

# 结合光纤通信的自动化专业《信号与系统》 教学改革与方法探析

王二垒

周口师范学院

**摘要:**《信号与系统》是自动化专业的重要专业基础课程,但长期存在理论抽象、工程指向性不足等问题,影响学生对课程核心思想的理解与应用能力培养。针对这一现状,本文以光纤通信工程情境为切入点,分析自动化专业《信号与系统》课程教学面临的主要问题与改革必要性,在此基础上探讨以光纤通信系统为主线的教学内容重构思路,提出融合工程案例、仿真实践与多元评价的教学方法。研究认为,将光纤通信技术引入课程教学,有助于增强理论知识的工程关联度,提升学生系统分析能力和工程实践意识,为自动化专业应用型人才培养提供有益路径。

**关键词:** 自动化专业; 信号与系统; 光纤通信; 教学改革

《信号与系统》是自动化、电气工程及其自动化、通信工程等专业的专业基础课程,在培养学生系统建模能力、信号分析能力与工程思维方面具有不可替代的地位。然而,在当前自动化专业人才培养体系中,该课程长期面临理论抽象、数学推导复杂、工程关联度不直观等问题,学生普遍存在学习兴趣不足、知识碎片化严重、理论与工程应用脱节等现象。特别是在以智能制造、工业互联网和新型信息基础设施为代表的新一轮产业变革背景下,传统以数学模型推导为主的教学范式,已难以满足自动化专业对复合型、应用型工程技术人才的培养需求。与此同时,光纤通信作为现代信息传输与工业自动化系统的重要技术支撑,在智能工厂、过程控制系统、分布式测控网络以及工业以太网中得到广泛应用。光纤通信系统中涉及的大量信号产生、调制、传输、滤波与系统响应问题,与《信号与系统》课程中的连续时间信号、离散时间信号、系统时域分析与频域分析内容具有高度内在一致性。这为课程教学改革提供了现实工程载体与真实问题情境,也为学生理解抽象理论提供了直观切入点。

在此背景下,将光纤通信工程场景有机融入自动化专业《信号与系统》课程教学,不仅有助于增强课程的工程指向性和应用深度,也有利于构建“理论—模型—工程系统”三位一体的教学结构,促进学生系统思维、工程意识与综合应用能力的协同发展。基于此,本文立足自动化专业人才培养目标,围绕光纤通信技术背景下《信号与系统》课程教学内容重构、教学方法创新与实施路径展开系统分析,探讨具有可操作性与推广价值的教学改革思路,以期对相关专业课程改革提供参考。

## 一、自动化专业《信号与系统》课程教学现状与改革必要性

### (一) 课程内容抽象性强与学生学习困难并存

从课程属性来看,《信号与系统》是一门典型的“重理论、强逻辑、高抽象”课程,涉及大量函数变换、系统响应分析与数学建模内容,如卷积运算、微分方程求解、拉普拉斯变换与傅里叶变换等。对于以工程实践能力培养为导向的自动化专业学生而言,若缺乏清晰的工程背景与应用场景支撑,学生极易陷入公式推导与符号计算的被动学习状态,难以形成对信号本质和系统行为的整体认知。

在实际教学中,部分教师仍沿用传统理论教学模式,以板书推导和例题演算为主要教学手段,课程内容呈现方式偏向数学化和学科本位化,工程应用案例相对零散。这种教学方式在一定程度上忽视了自动化专业学生的知识结构特点,导致学生虽能机械掌握部分解题技巧,但难以将理论知识迁移至后续自动化控制、过程监测和通信系统相关课程之中,《信号与系统》课程的基础支撑作用未能充分发挥。

### (二) 自动化工程发展对课程能力结构提出新要求

随着工业自动化系统向数字化、网络化和智能化方向发展,信号处理与信息传输已成为自动化系统的重要组成部分。现代自动化工程中,传感器信号采集、远程数据传输、系统状态监测与故障诊断等环节均离不开信号与系统理论的支撑。尤其是在光纤通信广泛应用于工业现场总线、分布式控制系统和工业互联网的背景下,自动化工程对工程技术人员在信号分析、系统建模与通信原理方面的综合素养提出了更高要求。然而,现行课程体系,《信号与系统》与通信类课

程之间往往存在割裂现象,学生难以建立起跨课程的知识联系。这种课程壁垒不利于学生形成完整的工程认知结构,也制约了其综合应用能力的发展。因此,从自动化专业整体人才培养目标出发,对《信号与系统》课程进行情境化、工程化重构已成为现实需求。

### (三) 光纤通信情境为课程改革提供现实抓手

相较于抽象的数学信号模型,光纤通信系统具备结构清晰、技术成熟、工程应用广泛等特点,其信号产生、调制、传输与解调过程与《信号与系统》课程中的核心知识点高度契合。例如,光信号调制过程可用于解释系统输入与输出关系,光纤传输特性可作为系统频率响应分析的工程实例,信号失真与噪声问题可用于引导学生理解系统稳定性与滤波原理。将光纤通信工程情境引入课程教学,有助于打破理论与实践之间的壁垒,使学生在真实工程背景中理解信号与系统理论的应用价值。这不仅是教学内容层面的调整,更是教学理念与教学模式的系统变革。

## 二、结合光纤通信的《信号与系统》教学内容重构

### (一) 以光纤通信系统为主线重构知识结构

在教学内容设计上,应以光纤通信系统的基本结构为主线,对《信号与系统》课程知识点进行模块化重组。通过“信号产生—系统传输—信号接收与处理”的工程流程,引导学生逐步理解信号的时域特性、频域特性及系统响应特性。在讲授连续时间信号与离散时间信号时,可结合光信号的模拟调制与数字调制方式,引导学生理解不同类型信号在通信系统中的作用及其数学描述。在系统分析章节中,以光纤链路作为典型线性系统,分析其冲激响应与频率响应,使学生在工程情境中掌握系统分析方法,从而增强知识的整体性和逻辑连贯性。

### (二) 突出系统分析方法在通信工程中的应用

《信号与系统》课程的核心在于系统分析方法的掌握,而非单一数学工具的训练。在教学过程中,应通过光纤通信系统中常见的问题情境,突出系统分析方法的工程意义。例如,在讲解卷积运算时,可结合光信号在光纤中的传输过程,分析输入信号与系统特性对输出信号的共同影响,从而使学生理解卷积的物理意义。在频域分析教学中,可通过分析光纤通信系统的带宽限制与信号失真问题,引导学生理解傅里叶变换在工程中的应用价值。这种以问题为导向的教学设计,有助于学生从工程角度理解抽象理论,提升学习深度。

### (三) 加强跨课程知识衔接与综合应用

在内容重构过程中,还应注重《信号与系统》与

后续自动化专业课程之间的衔接。通过引入光纤通信中的工程案例,将信号与系统理论与自动控制原理、传感器技术和工业网络课程进行有机联结,帮助学生构建跨课程的知识网络。例如,在分析系统稳定性和响应特性时,可结合自动化控制系统中的反馈结构进行讨论,使学生认识到信号与系统理论在不同工程领域中的共通性。这种跨课程整合有助于学生形成系统性工程思维,为其后续专业学习奠定坚实基础。

## 三、结合光纤通信的《信号与系统》教学方法创新

### (一) 基于工程情境的案例教学方法

在教学方法上,应积极引入基于光纤通信工程情境的案例教学。通过选取典型通信系统案例,引导学生从工程问题出发,逐步分析信号特性与系统行为。这种教学方式有助于增强课堂互动性,激发学生学习兴趣,同时提高其问题分析与解决能力。在案例设计中,应注重案例的真实性与完整性,避免知识的碎片化呈现。通过完整的工程案例分析,学生在学习过程中能够形成对系统整体运行机制的清晰认知,从而提升工程理解能力。

### (二) 融合仿真工具的实践教学模式

为增强教学效果,可在课程中引入仿真工具,构建虚实结合的实践教学模式。通过信号处理与通信系统仿真软件,学生可以直观观察信号在不同系统参数下的变化过程,加深对理论知识的理解。在实践教学过程中,应引导学生自主设计简单的光纤通信系统模型,通过仿真分析信号特性与系统响应。这种以学生为主体的学习方式,有助于培养其自主学习能力和创新意识,提升课程教学质量。

### (三) 构建多元化评价机制促进深度学习

在教学评价方面,应突破单一考试评价模式,构建多元化评价体系。通过过程性评价与结果性评价相结合的方式,全面考查学生的学习效果。例如,可将工程案例分析报告、仿真实验成果等纳入课程考核体系,引导学生重视理论与实践的结合。这种多元评价机制不仅有助于激励学生主动参与学习,也有利于教师及时调整教学策略,提升教学效果。

## 四、教学改革实施成效与发展展望

### (一) 教学改革对学生能力培养的促进作用

结合光纤通信的《信号与系统》教学改革,在一定程度上缓解了课程抽象性强、学习难度大的问题。通过工程情境引入和教学方法创新,学生对课程内容的理解更加直观,学习兴趣明显提升。在能力培养方面,学生的系统分析能力、工程思维能力和综合应用能力均得到不同程度提升。从教学实践反馈来看,学生在后续自动化控制、通信系统等课程中的学习表现更加

稳定,对信号处理相关问题的理解更加深入,课程基础支撑作用逐步显现。

### (二) 教学改革面临的挑战与改进方向

尽管教学改革取得一定成效,但在实施过程中仍面临诸多挑战。例如,教学内容整合需要教师具备跨学科知识背景,仿真实实践教学对教学资源和技术支持提出更高要求。这些因素在一定程度上制约了改革的深入推进。未来,应进一步加强教师教学团队建设,提升其工程背景与教学创新能力。同时,通过完善教学资源建设,为课程改革提供有力保障。

### (三) 面向自动化人才培养的持续改革展望

从长远来看,将光纤通信工程情境融入《信号与系统》课程教学,是推动自动化专业课程体系改革的重要方向之一。通过持续优化教学内容与方法,可逐步构建以工程能力培养为核心的课程教学体系,提升自动化专业人才培养质量。

在新一轮产业技术变革背景下,自动化专业课程教学改革应紧密对接工程实际与产业需求,不断探索理论教学与工程实践深度融合的新路径。本文的研究与实践探索,期望为相关课程改革提供有益借鉴。

### 参考文献:

[1] 王凯,于灏,周敏,等.职业教育视域下“信号与系

统”的跨课程融合教学改革实践研究[J].包头职业技术学院学报,2025,26(3):107-112.

- [2] 安成锦,梁玲亮,伍琼燕.工程教育认证背景下信号与系统课程教学改革探索与实践[J].中国多媒体与网络教学学报(上旬刊),2025(9):170-173.
- [3] 李亚南,郭越,孟娟.新工科背景下《信号与系统》课程教学设计[J].科技视界,2025,15(18):103-106.
- [4] 祁红艳,任鹏鲲,杨囡囡.《信号与系统》课程的混合式教学改革[J].办公自动化,2025,30(12):49-52.
- [5] 李晓丽,葛青,胡传皓.新工科背景下“信号与系统”课程教学改革[J].黑龙江教育(理论与实践),2025(2):61-64.
- [6] 赵海鹏,赵强,万腾,等.基于OBE理念的信号与系统课程教学改革与探索[J].农机使用与维修,2025(3):144-148.
- [7] 王晴,郑传涛,吴戈.新工科背景下信号与系统课程实践教学改革探索[J].中国现代教育装备,2024(21):73-75.
- [8] 原东昇,尹忠刚,于维佳,等.积极心理学视域下《信号与系统》课程教学改革探索与实践[J].陕西教育(高教),2024(8):27-29.