

北斗卫星通信课程中融合专业教育和创新创业教育的教学设计

王苗苗^{*#}, 时翔, 李晓芳, 李小锋, 虞文丹, 沈利香, 陈瑜, 彭东旭

常州工学院计算机信息工程学院, 江苏 常州

收稿日期: 2025年6月3日; 录用日期: 2025年7月2日; 发布日期: 2025年7月10日

摘要

科技是第一生产力、人才是第一资源、创新是第一动力。创新创业教育是当代教育的主题之一, 大学生是大众创业万众创新的生力军, 支持大学生创新创业具有重要意义。高校创新创业教育的一个重要部分是将专业教育与创新创业教育进行有机融合。北斗卫星通信课程的核心——北斗卫星导航系统是第三张国家名片, 是国家重要时空基础设施。对本课程进行专业教育和创新创业教育的紧密融合具有良好的土壤条件。在课程教学实践中, 以高校“立德树人”为根本, 遵循学生成长规律, 挖掘提炼专业教育中的创新创业教育元素, 培养学生对所学专业时时充满热情并树立坚定信心, 进一步优化学生创新创业能力和专业能力结构, 帮助学生在“培根铸魂”的同时领悟核心的创新精神、树立正确的创业意识、培养符合时代要求的创新创业能力, 推动学生成长为贴合时代发展, 能更好发挥个人社会价值, 能更有效地履行社会责任等的高素质复合型人才。

关键词

“专创融合”, 创新创业教育, 北斗卫星导航系统, 课程教学, 教学设计

The Teaching Design of Integrating Professional Education and Innovation and Entrepreneurship Education in the Course of Beidou Satellite Communications

Miaomiao Wang^{*#}, Xiang Shi, Xiaofang Li, Xiaofeng Li, Wendan Yu, Lixiang Shen, Yu Chen, Dongxu Peng

School of Computer Science and Information Engineering, Changzhou Institute of Technology, Changzhou Jiangsu

*第一作者。

#通讯作者。

文章引用: 王苗苗, 时翔, 李晓芳, 李小锋, 虞文丹, 沈利香, 陈瑜, 彭东旭. 北斗卫星通信课程中融合专业教育和创新创业教育的教学设计[J]. 职业教育发展, 2025, 14(7): 148-159. DOI: 10.12677/ve.2025.147312

Abstract

Science and technology are our primary productive force, talent is our primary resource, and innovation is our primary driver of growth. The innovation and entrepreneurship education is one of the themes of real education, and college students are the new force of mass entrepreneurship and innovation initiative, so it is of great significance to support college students' innovation and entrepreneurship. An important part of innovation and entrepreneurship education in colleges and universities is to integrate well the professional education and innovation and entrepreneurship education. The Beidou Navigation Satellite System, which is the core of the course of Beidou Satellite Communications, is the third national card and a significant national space-time infrastructure. For this course, the deep integration of professional education and innovation and entrepreneurship education has good conditions. In the practice of course teaching, based on the foster virtue through education in colleges and universities, we follow the law of student growth, excavate and refine the elements of innovation and entrepreneurship education behind the professional education, foster students' sustained enthusiasm and firm confidence on the major they preferred, further optimize the structure of students' innovation and entrepreneurship ability and professional ability, and help students understand the core spirit of innovation, establish a correct sense of entrepreneurship, foster innovation and entrepreneurship ability that meets the requirements of the current time stage in the line of "nurture the root and soul of our country", and cultivate students into high-quality, versatile talents who align with the development of the times, can better realize their individual social value, and can more effectively fulfill their social responsibilities.

Keywords

"Integration of Innovation and Creation", Innovation and Entrepreneurship Education, Beidou Navigation Satellite System, Course Teaching, Teaching Design

Copyright © 2025 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

在《关于实施就业优先战略促进高质量充分就业的意见》[1]、《关于深化高等学校创新创业教育改革的实施意见》[2]和《关于进一步支持大学生创新创业的指导意见》[3]中指出,提高教育供给与人才需求的匹配度,纵深推进大众创业、万众创新是深入实施创新驱动发展战略的重要支撑,创新创业教育是促进高校毕业生更高质量创业就业的重要举措。当前高校创新创业教育的建设和改革正在如火如荼地进行,将专业教育与创新创业教育进行融合(以下简称“专创融合”)是其中的重要部分。文献[4]以学生的能力培养为中心、学习成果为导向,提出基于 OBE 理念的创新创业教育体系的理论支撑、设计思路和实施路径。文献[5]针对职业院校教育教学过程中的“专创融合”及其存在的问题、实施举措等方面进行了广泛的讨论。文献[6]以电子信息类专业的核心课程“电磁场与微波技术”为例将创新、创业精神作为一条主线贯穿融入到课堂内外的理论与实践教学中。相对而言,专业教育侧重于培养具备精湛技艺的技能型人才,为产业发展提供技术支撑;而创新创业教育应有效提升学生的创新意识与创业实践能力,拓宽学生发展空间[7]。总体而言,“专创融合”更加注重培养学生的思维、能力、意识和态度,在培养知识和

技能的同时,更加偏向于思维、能力、素质等的训练,进而提升学生创新创业精神和技术应用能力。在高校人才培养体系中有机融入“专创融合”理念,在人才培养的各环节渗透“专创融合”实践,有利于培养以扎实专业知识和技能为基础,同时具备创新精神、创业意识以及创新创业能力的高素质复合型人才。

北斗卫星通信是一门电子信息类专业课程,课程的教学内容具有丰富的创新创业元素。课程的核心是北斗卫星导航系统(以下简称北斗系统),北斗系统是第三张国家名片,是中国实施改革开放40余年来取得的重要成就之一,是新中国成立70年来重大科技成就之一,是中国贡献给世界的全球公共服务产品,是国家重要时空基础设施,服务国家现代化建设和百姓日常生活,为全球科技、经济和社会发展作出重要的贡献[8]。在精准化认识创新创业教育内涵建设的基础上,根据对文献[9]中关于创新创业教育的内涵的有机分析,在高校大学生创新创业教育已经迈向“大众化”教育的背景下,课程切实探索将创新创业教育与专业教育进行深度的有机融合。在课程的教学实施环节,深入落实立德树人根本任务[10],注重讲授北斗系统相关的基础理论、基本技术方法和主要工程应用。通过教师的“教”和学生的“学”,让北斗系统的系统特性、工作原理和应用领域等关键信息真正走进学生心里。同时,课程也将北斗系统相关的新理念、新发展、新技术和新动态结合课程实际内容进行合理且有效的融入和渗透,为学生进行北斗系统相关的创新设计和应用奠定坚实基础。本课程涵盖的知识和教学内容等为融合专业教育和创新创业教育提供了良好的基础,在提升大学生创新精神、创业意识和创新创业能力方面具有较好的潜力和前景。学生能对所学的专业树立坚定的信心,课程也能够辅助培养一批坚信“创出精彩,闯出未来”,具有“我敢闯,我会创”信念的大学生。因此,在北斗卫星通信课程中增加创新创业教育特色具有良好的实践意义。

2. 课程内容

2.1. 课程教学目标

北斗系统规模大、造价高,和国民生活息息相关。课程主要讲述北斗系统相关的基础理论、基本技术方法和相关工程应用。通过课程学习学生对北斗系统相关的知识理论有全面的了解,通过课程实践学生对北斗系统相关的应用技术有熟练的掌握,通过创新创业教育进一步提升学生创新精神、创业意识和创新创业能力,同时通过思政教育增强学生的爱国热情与自主科技创新意识,坚定践行“新时代北斗精神”——自主创新、开放融合、万众一心、追求卓越。

课程知识与能力目标:掌握北斗系统相关的基本概念、基本方法与关键技术原理,具备分析北斗系统应用的基础能力,为后续课程的学习打下较坚实的技术理论基础。掌握北斗系统的基本应用原理及其领域应用的关键技术,具备将北斗系统应用于交通运输、农林渔业、通信授时、救灾减灾、科学研究、公共安全等领域的基本设计能力。具备根据创新实践要求,将北斗系统与其他技术平台进行融合应用设计的能力,进行现代化的“北斗+”和“+北斗”的创新设计能力,提升创业意识和创新创业能力,能够在通信工程实践中理解并遵守工程职业道德和规范,履行责任。

课程素质目标:深刻体会到发展才能自强,领悟到掌握核心技术和建设重要科技成果等对国家安全和国家发展的关键作用。了解前辈们在立志报国、在发展中国北斗系统事业过程中如何自主创新、砥砺前行,牢记科技强国使命,弘扬追求真理、勇攀高峰的科学精神,勇于创新、严谨求实的风气,把个人理想自觉融入国家发展伟业,孜孜求索,坚定践行“新时代北斗精神”。正确认识历史规律、准确把握基本国情,促进树立正确的世界观和价值观,以坚定的创新精神支持国家创新发展战略,树立履行时代赋予使命的责任担当,更好地扛起时代的重任,在以真才实学推动时代进步中实现自身的进步。

2.2. 专创融合的内容

在“专创融合”教育中,增强学生的创新精神和创业意识,以及培养学生的创新创业能力是该项工

作的主要任务。在专业教育中有机地融入创新创业教育可以帮助从多维度、多方位培养和锻炼学生。拥有敢于突破固有思维的行动和实践需要有创新思维和意识。在“专创融合”教育实践中,学生通过不断的学习、探索和实践,其知识面能进一步扩展,自主学习能力能进一步增强、兴趣爱好能进一步发展、团队协作精神和创新精神能进一步培养。根据课程教学大纲,本课程的教学内容主要包含北斗系统的基础理论、基本技术方法和工程应用三个部分。在课程教学实施过程中将增强创新精神和创业意识以及培养创新创业能力,结合课程具体教学内容以不同的展现形式和讲授方式贯穿到课程教学实施的始终,包括课上和课下的理论和实践(实验)教学环节。

1) 基础理论教学环节

在该教学环节,课程的教学内容主要包括系统简介、系统发展、基本组成和发展特色等有关概述、北斗系统的坐标系统和时间系统等内容。在该部分的教学环节中,专业教育与创新创业教育的融合主要从“人”、“事”、“物”三个方面综合进行开展。1) 在北斗系统的简介部分,从认识富含古今特色创意理念的北斗系统的标识中感受到系统建设和服务的创新理念;从北斗系统的建设背景特别是初期的建设背景中领悟以众多“北斗人”为代表的中国人在不同时代中的创新精神和创业意识;从北斗系统当前的建设成果和建设规模中领会符合时代发展特征的创新创业能力及其落地实践的重要性;从中国坚持“自主、开放、兼容、渐进”的建设原则中体会创新意识的丰富精神内涵和稳扎稳打的创新创业能力积累。2) 在北斗系统的发展部分,可以从早期中国艰难探索适合国情的卫星导航系统发展道路、北斗系统的建设从无到有、北斗系统的发展从有源服务到无源服务以及服务区域从中国到亚太地区再到全球这一循序渐进、逐步扩展的发展中提炼抽象出创新创业教育的内容,让学生感受到无论是在“波涛汹涌”的恶劣环境下还是在“风平浪静”的舒适情况下都要坚持“我要创、我敢创,我会创”的宝贵精神品质;从“中国的北斗、世界的北斗、一流的北斗”的发展理念¹中体会目标层次的递进向上,同时领悟创新创业的丰富内涵。3) 在北斗系统的基本组成部分,从对比北斗系统与其他系统的基本组成部分中相似的内容中正确理解借鉴的含义,认识到在创新创业过程中对已有工作进行一定程度的合理的借鉴是可行的且有意义的;从对比北斗系统与其他系统的组成部分中不同的内容中科学认知创新的内涵,理解在已有工作的基础上根据符合时代特征的现实需求进行思路拓宽的重要性;从北斗系统用户端包含内容的与时俱进的更新,明白社会的不断发展进步和人们不断增长的社会需求在一定程度上能够倒逼技术的更新和产品的更新迭代。4) 在北斗系统的发展特色部分,从中国一如既往地积极推动国际交流与合作,推动北斗与世界其他系统的兼容与互操作,以及愿与世界各国共享北斗系统建设发展成果中体会到在创新中保持合作的重要性,在创业中保持共赢的必要性,从而领悟到在合作共赢、服务社会生产发展等过程中提升创新创业能力的内涵;从认识北斗短报文这一北斗系统特色功能中理解根据社会生产发展需求和人们生活需要出发进行合理的创新的精神内涵,同时理解创新创业能力的落地实践需要有良好的应用场景和土壤,在不断的验证中提升创新创业能力,在不断的创新创业中丰富应用场景和土壤。5) 在北斗系统的坐标系统和时间系统部分,从北斗系统的特有的北斗坐标系和北斗时间系统与其他系统的坐标系和时间系统的差异中体会到根据实际应用环境和实际应用需求等进行特殊的规范创新和落地实践是必须的且是有现实意义的;从北斗坐标系和时间系统与其他坐标系与时间系统之间可以进行实际的操作换算中正确理解在创新的基础上保持联系的重要性和维持兼容的必要性。

2) 基本技术方法教学环节

在该教学环节,课程的教学内容主要包括北斗系统的卫星运动、北斗系统的卫星信号、北斗系统的用户段设备、北斗系统误差源、北斗系统导航定位授时基本方法等内容。在该部分的教学环节中,专业教育与创新创业教育的融合主要从“事”、“物”两个方面综合进行开展。1) 在北斗系统的卫星运动部

¹ 北斗卫星导航系统介绍, <http://www.beidou.gov.cn/xt/xjts/>。

分, 从人造地球卫星绕地球做相对稳定的运行这一事实中提炼抽象出创新创业教育的内容, 让学生理解在创新创业中始终围绕特定的目标任务进行内容和形式等的开拓实践从而避免工作内容无中心而发散不聚焦的重要性和必要性; 从北斗卫星的运动轨迹由于受到各种空间环境的影响而往往会出现偏离, 但通常可以进行人为的纠偏操作的角度, 帮助学生认知到在创新创业过程中要从全局发展的角度积极掌握主动权, 在由于种种因素导致事情发展出现偏差或者出现预料之外的发展状况等情况下, 要能够以冷静的态度稳妥地处理偏差或者意外, 从而将事情的发展拉回到正常的轨迹上; 从 2000 年成功发射第一颗北斗试验卫星到 2020 年成功发射第 55 颗北斗卫星的过程中, 感受到卫星制造运输、卫星发射、卫星成功发射、卫星按照预期进入轨道运行等一系列过程中的分毫不能差的精细化精准化的要求, 这是创新和创业工作中必须要践行的初心信念和坚守的精神本色。2) 在北斗系统的卫星信号部分, 阐述卫星播发的信号大部分是通过在载波上调制其他信息的方式构成的, 帮助学生理解在创新创业过程中往往可以在当前通往目标的主干道上同时加载其他的相关事项, 这样既可以完成既定的目标又可以在一定程度上将工作进行丰富和拓展, 以这样的方式进行创新创业可能会有意外的收获, 但是一定要把握程度; 介绍北斗系统进行定位应用的前提是通过卫星信号计算卫星和地面观测站的空间距离, 北斗系统的全部卫星都同时播发多个频率的卫星信号以供使用, 帮助学生认识到在创新创业的过程中, 通往目标的道路可以有很多条, 通往成功的道路并非一成不变, 在逐步的探索中可以进行道路联系、道路选择、道路修改等从而找到通往成功的路; 从北斗系统三类轨道卫星向地面播发的信号组成从整体上具有一致性而局部上具有差异性的角度, 帮助学生理解在创新创业过程中在整体上保持相同的目标原则而在细节上凸显差异的丰富内涵和可贵价值, 这也是创新创业意识、思维、精神和能力等的灵活性的充分体现。3) 在北斗系统的用户段设备部分, 介绍用户段包括北斗系统兼容其他系统的各类基础产品, 以及终端产品、应用系统与应用服务等, 辅助学生体会在创新创业过程中, 可以密切关注相关行业产业的实际需要以及社会的实际需求等, 使得创新的目的和创业的落地更加贴合实际需求, 还要从实用的角度进行多层次化和多样化等的设计和实现, 切实提高创新创业的实效性; 介绍部分用户端设备的“进化史”、“演变史”, 辅助学生理解当前在社会生产发展中产生巨大价值的设备从来都不是一蹴而就的, 都是跟随技术发展和社会需求等逐步进行更新换代的, 在创新创业过程中要紧跟社会发展, 更要学会利用科技的进步带来的便利, 以便实现符合时代特征的创新产出; 借助图片或者视频的形式向学生展示一些用户端设备及其在不同领域的实际使用场景, 特别是目前我国已经实现在市场化应用条件下自主可控的芯片、板卡和天线等产品, 帮助学生体会在创新创业过程中在符合社会实际需求的前提下做到自主可控的同时进行争先创优的重要性和可贵性。4) 在北斗系统误差源部分, 将误差源分为与卫星有关的、与信号传播有关的、与用户设备有关的误差, 帮助学生充分理解“分解”和“整合”的逻辑关系, 在创新创业过程中可以将远期的目标任务拆解成无数个小的目标任务, 通过不同程度的“分解”和“整合”, 对无数个小的目标任务依次进行分析和实现最终完成整体的目标任务; 介绍不同误差源对北斗系统相关工作的影响方式和影响大小, 推动学生理解创新创业过程中的不同环节都会以不同的方式影响整个过程, 需要以定性或者定量的方式分析不同环节的影响, 认识到不同的环节对整个过程中的影响是不尽相同的, 应当对所有的环节都给予足够的重视, 那些对整个过程影响较大的环节应该给予多重视; 分别介绍各误差源的不同校准方法以及不同方法之间的差异, 促进学生领悟在创新创业过程中面对不同困难或挑战时可以从不同的角度分析困难或者挑战从而建立不同的解决方案, 对不同的解决方案进行深层次的分析和对比往往可以寻找出一种或几种能够处理不同场景下或者不同环境下的困难或者挑战的最优方案。5) 在北斗系统导航定位授时基本方法部分, 从掌握定位授时的基本步骤中, 学生能体会到在抓住核心关键步骤的基础上根据需求对步骤进行适当的拓展丰富的务实理念, 在创新创业过程中要能够掌握关键流程步骤, 能根据对整个创新创业过程的充分分析分解实现对过程流程的补充修改和润色等操作, 掌握对不同的创新创业实际过程进行不

同方式和不同程度的拓展丰富的逻辑和思维；介绍北斗系统定位授时的具体方法实践，推动学生领悟到将设计好的步骤流程采用切实可行的方式方法进行实践产出的重要性和必要性，可以对创新创业过程中的不同需求设计不同的步骤流程，天马行空的也好，中规中矩的也好，但是都应当确保设计的方案要能够在实践中采用不同的方式方法进行落地实现，这对于创新创业过程的质量保障和价值体现是至关重要的。

3) 工程应用教学环节

在该教学环节，课程的教学内容主要包括北斗系统的地球科学应用和位置服务应用两个部分。在该部分的教学环节中，专业教育与创新创业教育的融合也主要从综合“人”、“事”、“物”三个方面开展。1) 在北斗系统的地球科学应用部分，介绍北斗系统在地球科学中的主要应用场景和不同环境，帮助学生在更加了解北斗系统的同时能够认识到北斗系统作为一个系统其利用自身的功能既可以服务于地球科学研究从而帮助人们更好地认识地球，同时也可以服务于地球资源利用进而帮助人们以可持续发展的方式合理地利用地球提供给人类的宝贵资源，与地球友好相处从而造福全人类，学生能够体会到在创新创业实践中坚持可持续发展和与资源环境友好相处等理念的长远意义和发展价值；介绍除常规应用之外的相对较为新颖的地球科学应用领域或者应用方式，推动学生体会在现有工作的基础上通过理论知识的变革、转换不同角度看待问题以及与其他学科进行交叉融合等思维模式或者观念态度的改变来进行有质量有价值有意义的创新创业过程设计与实践。2) 在北斗系统的位置服务应用部分，介绍北斗系统与位置服务有关的主要应用场景和不同环境时，主要将其范围覆盖政府、企业及国际化领域中的多个关键行业的深度应用，以及融合新一代信息技术的产业升级转型，推动学生认真思考创新创业内容在提升国家治理体系和治理能力现代化水平中的重要作用，探索如何将创新创业与新兴技术深度融合赋能产业升级，拓展创新创业过程在国家基础服务与应用，以及促进国际合作与交流等方面的宝贵价值。

北斗导航系统是国之重器，学生们作为一名成长中的“北斗人”，是参与北斗创新的一员，发扬北斗精神，自主创新、追求卓越，助力北斗理论与技术革新，推进北斗规模应用与产业高质量发展是大家的共同目标。综合而言，本课程的专业教育与创新创业教育的融合主要是从促进经济社会的进步和发展的角度，特别是从提升学生动手实践能力和解决复杂工程问题能力的创新实践方面，以及提升学生服务社会能力的创业实践方面，培养学生创新创业意识、思维、精神和能力。教师在课程教学过程中积极选择并引入众多实际案例，例如从北斗卫星导航系统官方网站²的应用、产业和行业等板块中寻求前沿的案例资源，从北斗国际化、北斗国际科技创新中心、华大北斗芯资讯、精准定位论坛、千寻位置、央企北斗平台和中国北斗卫星导航系统等微信公众号中发现不同的新的实际案例。总体上，现有的课程教学积累能够为本课程开展专业教育教学和创新创业教育这一实践提供较为可靠的保障和支撑。

2.3. 专创融合案例设计

1) 案例一：“向下扎到地，向上捅破天”的北斗短报文

短报文通信是北斗系统区别于其他系统独有的特色服务之一，其可对地面移动通信网络进行有效补充，以满足在无地面网络覆盖地区应急通信、搜索救援等经济社会服务对通信安全性和稳定性的需要，现已成为国家应急体系的重要组成部分。北斗短报文比传统卫星通信的成本低，比移动通信网络覆盖范围广，没有地面网络或者无线网络覆盖时也可随遇接入，且还有高可靠的特点，短报文通信应用和相关产业发展面临前所未有的历史机遇，可谓是“有限资源、无限价值”。在大众智能手机应用方面，无数“北斗人”创新性地有机融入了短报文通信服务，实现了手机“向下扎到地，向上捅破天”的技术，以华为为代表的中国智能手机进入了“追星时代”，手机发送北斗短报文的实现原理示意图如图 1 所示。无

²中文版：<http://www.beidou.gov.cn>，英文版：<http://en.beidou.gov.cn/>。

数的中国企业和“北斗人”成功攻克多项关键技术，创造性地完成了相关手机芯片的研制，创新性地实现“不换卡、不换号、不增加外设”的大众手机“一号双网”设计，全球首次实现了大众智能手机卫星通信能力，大众用户可享受北斗短报文通信服务，“您不在服务区”的困扰将不再出现，通过天地一体化和无界连接，使得“一机在手，永远在线”的能力成为现实。尝试想象一下：历经多日的艰辛，你终于登上雪山顶，然而在极端的环境收不到任何地面通信信号。幸运的是，你可以通过连接卫星，向你的家人们发出了“我已登雪山顶，我一切安好”的信息，你还可以同时附上精准的位置信息，还支持一键生成运动轨迹。星辰大海，纵横相依，一条穿越星海的报平安短消息，是大众手机通过北斗短报文展示的独有浪漫和铭心温情，这显然与苹果手机只能使用卫星 SOS 紧急求助不同。除大众手机应用外，出海的渔民在极端情况下可以用短报文锁定位置发出求助，在荒野、森林、冰原等特殊地貌上勘测的工作人员随时能依靠短报文与外界保持联系，极大地提升了安全性。近年来，围绕服务国家重大战略需求、经济社会发展和人民生命安全需求，北斗短报文与新技术进行了融合创新，已经在多个行业的不同应用场景中发挥了积极作用。

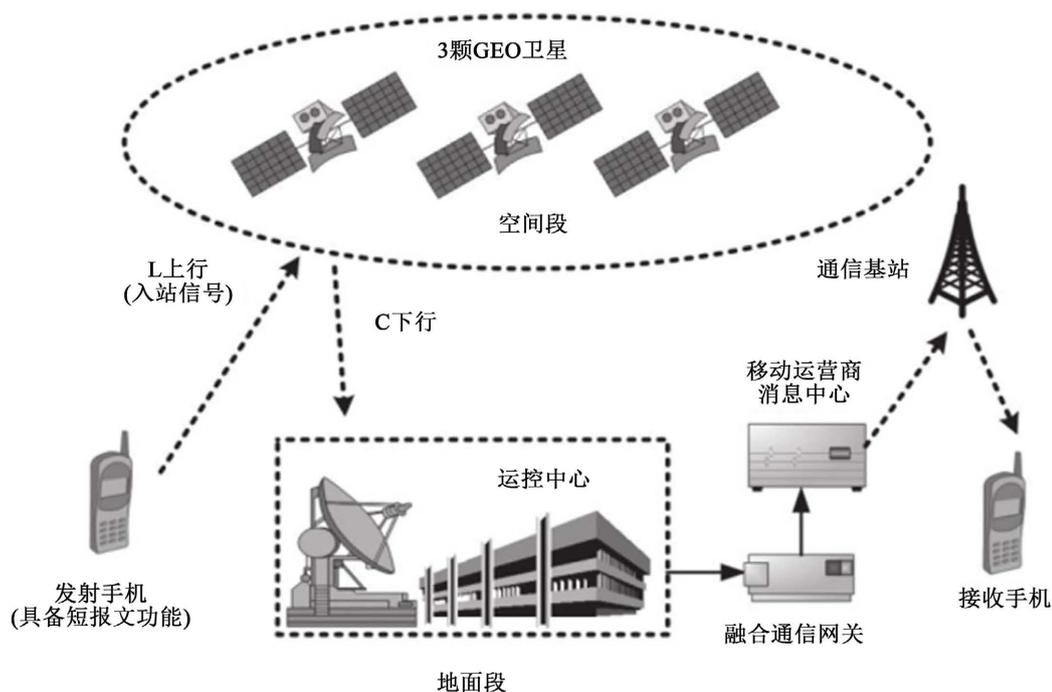


Figure 1. Schematic diagram of the implementation of the Beidou short message sent by the mobile phone [11]
图 1. 手机发送北斗短报文的实现原理示意图[11]

通过本案例的学习，在专业教育方面，学生能够理解北斗短报文就像来自太空的短信，不依靠地面运营商网络而直接连接卫星，是一种托底式的通信技术手段——不管身处何处，只要在开阔地带对准卫星就能传递信息。相比于费用高额的卫星电话，短报文通信在智能手机上的运营非常灵活丰富，当前有直连卫星功能的智能手机离普通消费者越来越近。能够体会到短报文通信继承了卫星全天候、全域广覆盖、可靠性高等诸多优点，结合大众手机的不断发展，这项“向下扎到地，向上捅破天”的技术正在逐步真正地走进“寻常百姓家”。在创新创业教育方面，激励学生在创新创业过程中要从社会生产发展需求和人们的生产生活需要出发，秉承坚韧实干的优秀特质，要有从“0”开始进军“星辰大海”的勇气，要积极将不同的学科进行一定程度的交叉融合，以当好“排头兵”的志向广泛探索利用包含“向下扎到地，

向上捅破天”的短报文技术在内的各种新技术、新工具和新平台等为创新创业之路增加浓墨重彩的篇章。通过较全面地关注相关行业的深度应用，能够理解注入新技术新动能和培养良好的应用场景土壤对于催生新业态、引领产业升级转型、提升创新创业内容的品牌价值和影响力等的积极作用。

2) 案例二：“各司其职、各显其能”的“北斗三兄弟”

不论是天空的指南针北斗七星，还是我国的北斗系统，星座中的每一颗“星”都有自己的功用，都独具特色，可称作是“各司其职、各显其能”。不同于其他系统，我国的北斗系统在空间段创新性地采用混合星座的形式，可谓将集大成理念运用得淋漓尽致。如图 2 所示，由若干地球同步轨道卫星(卫星相对地球静止，轨道高度约 35,786 km，轨道倾角为 0°，单星覆盖区域较大，一般 3 颗卫星可覆盖亚太大部分地区，因轨道较高具有良好的抗遮蔽性)、倾斜地球同步轨道卫星(卫星轨道的高度与地球同步轨道卫星相同，轨道倾角为 55°，卫星运行轨迹在地球上的投影为“8”字形，轨道较高抗遮挡能力强，可缓解北坡效应的影响)和中圆地球轨道卫星(卫星轨道高度约 21,500 km，轨道倾角为 55°，绕地球旋转运行，通过多颗卫星组网可实现全球覆盖，回归特性为 7 天 13 圈)三种轨道卫星组成。根据三种卫星名称英文首字母的发音，被分别亲昵地称作“吉星”、“爱星”和“萌星”。北斗三号系统的基本星座采取 3 颗“吉星”+3 颗“爱星”+24 颗“萌星”的构成形式。卫星与卫星之间具备通信能力，通过这样的“星星”相联、相得益彰，可以保障在没有地面站支持的情况下自主运行。北斗系统独创的混合星座设计，能实现全球覆盖、全球服务，还可以为亚太大部分地区的用户提供更高性能的服务。需要特别指出的是，吉星—地球同步轨道卫星还承担了区域短报文通信这一北斗特色服务功能，中圆地球轨道卫星还承担了全球短报文通信和国际搜救等北斗特色服务功能。总体上，北斗系统通过混合星座的设计集成了不同轨道的优势，每颗卫星根据各自轨道特点和承载功能，既各司其职，又优势互补，基于各自的小功用，实现北斗的大功用，共同为全球用户提供高质量服务。作为我国在科技创新领域取得的非凡成绩之一，北斗系统的服务多样化、效费比高，在国际卫星导航领域独占鳌头，在全球卫星导航群星闪耀的星空里成为最闪亮的星。

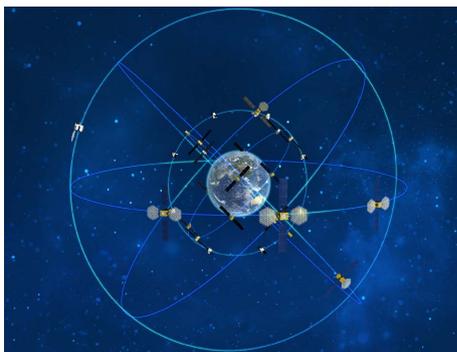


Figure 2. The space segment of the Beidou Navigation Satellite System³

图 2. 北斗卫星导航系统的空间段³

通过本案例的学习，在专业教育方面，学生能够领悟到我国北斗系统创新性地采用三种卫星轨道混合星座的价值意义，能掌握北斗系统空间段的构成特点，理解各组成部分的内容以及其如何在各放异彩、各显神通的同时以灵活多样的方式进行相互协作。在创新创业教育方面，认识到一滴滴水融入大海，才永远都不会干涸。学生作为年轻一代，要练就过硬本领，做好小我，每个小我的奋斗和果实，相互汇聚，

³ 图片来源：<http://www.beidou.gov.cn/>。

才会更有价值。激励学生在创新创业过程中，既要像北斗星那样志存高远，又要脚踏实地，通过实现一个个小我，再汇聚成一个大我。还鼓励要与同行们保持沟通与相互协作，既发挥每一个人的功用，又朝着共同的目标努力，将小我融入大家，真正实现人生价值。此外，还能看到我国拥有完全自主知识的产权北斗系统的技术先进、功能齐备、性能优异，其能与其他系统保持极好的兼容与互操作性，激励学生自主创新创业，在实现常规基本功能服务而与同行们并跑甚至领跑的同时能进一步追求更先进、更齐备、更优异，展望通过卓越的创新创业实践为走向世界、成为国际主流提供重要保障。

3) 案例三：农民的“农事好帮手”

中国是农业大国，脚踏沃土，心系丰收。北斗农机驰骋在多地广袤的田间，作为农民的“农事好帮手”，各类北斗农机各显神通，让农业生产效率得到有力提升，展现出北斗田间“好丰景”！近年来，多地陆续建设农场信息感知系统，并将其与无人农机装备系统和远程管控云平台等新兴“高大上”技术工具进行有效结合和深度应用，使得农作物的耕、种、管、收实现了全程少人化、无人化作业，农业生产实现了“机器换人”的变革。智慧农机已经能适应不同场景、不同地形，种地省力更省心，农民纷纷表示：“现在种地，省力更省心！”。在蔬菜出口方面，部分地区采用全程无人智慧农场，将拥有高度发达“大脑”的无人拖拉机和北斗系统以及惯性导航等进行有机结合，可实现路径自主规划、远程启动、出库、田间作业、自动避障、入库等全流程作业。可谓是不见农机手，只见“铁牛”跑。在北斗终端助力无人农机精准播种方面，村民在田边只需轻触屏幕，就能控制无人农机在田间插秧，安装了北斗定位终端的无人插秧机，插起秧来又快又直。机器轰鸣声中，农机在田间灵活“舞动”，快速穿梭，作业场面火热，如图3所示。在北斗农机助力蔗糖种植和收获方面，甘蔗收获机在甘蔗地里发出阵阵轰鸣声，助力甘蔗高效收获。目前，双芽蔗段高速匀量自动排种器，以及预切种式双芽段横向种植机(可连续完成开沟、播种、施肥、覆土、覆膜等环节)已在亚热带农科新城实现大亩数作业，帮助蔗糖种植和收获的效率提升。当前部分地区开展智慧“无人农场”，在这项黑科技中，无人机向稻田里喷洒液态肥，工作人员则在电脑那头监控着无人机的飞行路线，还可以通过智慧农业平台查看气象环境、土壤肥情、作物长势、病虫害趋势等信息。这让传统的“看天种地”变成了“看数据种田”，助力田间管理、农事工作效率提升，也实现生产效率的大幅提高，正可谓是“请计算机种田”。总体上，北斗就像一颗“中子”，撞到农业领域，会产生裂变。北斗系统与农业的结合，是农业生产走向智能化、科技化、现代化的典型探索，我国农业生产精细化水平不断提升，也找到了一系列新的应用方向，是我国自力更生在高水平科技领域不断突破的生动体现。



Figure 3. Beidou Satellite Navigation System terminal helps unmanned agricultural machines to carry out precise seeding

图3. 北斗终端助力无人农机精准播种

通过本案例的学习,在专业教育方面,学生不仅理解到农业生产过程中的耕、种、管、收等环节的数字化需求,感受到推进数字化生产、智能化管理和精准化作业的强烈趋势性,体会到北斗系统在传统农业向智慧农业快速发展中的创新性的积极作用,也认识到当前新技术、新方法对农业生产面貌的创造性改变,人力物力投入大大减少,显著降低了生产成本,提升了劳动生产率,提高了生产品质和劳动收益。在创新创业教育方面,在肯定数字农业应用模式及其对农业生产的正向意义和可贵价值的基础上,可关注“远在天外,近在身边”的北斗系统与农机农艺进行的创新性融合应用,助力农业生产前、中、后全过程各环节的数字化转型升级,提升农业质量效益和竞争力,进一步推动北斗系统这一国之重器在我国农业领域的“落地生根”。总之,北斗系统的应用只受想象力限制,其应用“朋友圈”正在不断增加之中。

3. 教学实践与效果

大学生在校期间必须重视和培养的基本能力之一是创新创业能力,只有学得更多、做得更多,就业的机会和成功率才能更大。通过在专业教育中加强创新创业教育可以帮助学生领悟核心的创新精神、树立正确的创业意识、培养符合时代特征的创新创业能力。北斗卫星通信课程的“专创融合”教学实践与效果评价主要根据文献[12]中的 PDCA (计划-执行-核检-处理, Plan-Do-Check-Action)循环理论进行总体上的设计与执行。在坚持深入落实“立德树人”根本任务的基础上,本课程教学中对该循环理论的应用内容主要有:首先,从构建“专创融合”蓝图的角度进行规划与设计,包括结合国家科教兴国战略、人才强国战略、创新驱动发展战略和地区的经济发展等全面掌握理解学校的人才培养理念和专业的培养目标,深入梳理课程教学内容和目标,结合课程特点、思维方法和价值理念等深入挖掘专业知识技能的创新创业思想价值,以及提炼专业知识技能的创新创业内涵。其次,根据前期的计划和设计进行方案的执行与具体的实施,主要为具体的专业教学实践和创新创业教育的融入实践。再次,根据“专创融合”的实践推进对“专创融合”的成效进行评估与反馈,通过核检教学成果进一步推进专业教育与创新创业教育的有机融合。最后,进行“专创融合”的持续改进与优化,进一步提高专业的人才培养质量。总之,本课程的整个教育教学过程始终坚持并持续探索从不同的方面、不同的角度和不同的层面等将专业教育与创新创业教育进行融合,学生能够习得专业知识、掌握专业技能,能够在“培根铸魂”的同时进一步提升创新精神、创业意识以及创新创业能力。

课程的“专创融合”教学实践主要以结合课上和课下的方式进行。在课上授课环节中教师主要通过板书以及教学课件以视频、图片和文字等形式结合实物、实践操作等展示关键教学内容,教师根据课程教学内容结合板书和课件以及实践操作等采用基础铺垫、客观阐述、拓展延伸的方式循序渐进、由浅入深地向学生讲解相关的专业知识和专业技术等,与此同时,教师将前期挖掘提炼的创新创业价值和内涵以“润物无声”的隐性教育形式结合“讲故事”、案例阐述等具体方式进行“春风化雨”般的有机融入,实现对学生的潜移默化的影响。以讲解“‘向下扎到地,向上捅破天’的北斗短报文”这一案例为例,教师展示华为 Mate50 手机及其对北斗卫星消息的支持。教师在课堂上讲述相关内容后还与学生进行信息交流、情感共鸣和价值交互等,推动专业教育与创新创业教育的融合效果达到最优。在课下环节中,教师给学生布置课前预习任务,希望学生在课前环节通过书本、网络资源等预习过程以及对相关信息资源的收集和整理,对课程的教学内容及潜在的相关拓展内容等有初步的了解和思考。教师也给学生布置相关的课后任务,学生通过资料查找阅读、理解吸收以及进一步的信息收集、资源整理和内容分析,一方面可以对课上的教学内容有更加全面的理解和更加细致的掌握,进一步巩固课程相关的知识内容和技术能力等,推动专业教育的成效更加符合预期计划,另一方面,可以在课后通过认真阅读和潜心理解不同的资源进而对专业教育中涉及的与“培根铸魂”相关的元素,与创新精神、创业意识以及创新创业能力相

关的内容进行进一步的感悟和吸纳,共同推动专业教育与创新创业教育的成效提升。在课下环节中,除了激发学生进行拓展学习的热情之外,还鼓励学生以线下或者线上的形式参加创新创业教育相关课程学习,参与各级各类的学科竞赛,参加包括“挑战杯”和“互联网+”在内的各类创新创业竞赛、参与创新创业实践活动等,将理论知识应用于实践活动,一步一步提高动手能力和思维能力,在增强自身学习能力的同时,也可以进一步激发创新创业意识,提升创新创业能力,让青春在创新创业中闪闪发光。总体上,通过课上和课下的有机联动,以及声张力行的显性教育和潜移默化的隐性教育在进行知识的传授和能力的培养的同时,在帮助学生塑造普世价值的同时着重对学生的创新精神、创业意识以及创新创业能力进行培育和提升。通过增强“专创融合”的感染力、穿透力和影响力,推动学生领悟创新创业的内涵和价值,在心中撒下投身创新创业的种子,充分激发大学生的创新创业创造活力,推动深入实施国家的创新驱动发展战略。

在北斗卫星通信课程的教学环节中进行上述“专创融合”设计与教学实践,并采用课堂观察、访谈调查,以及分析学生创新创业类活动信息数据等手段进行综合检验评估。学生对挖掘的专业知识技能中的创新创业思想价值和提炼的专业知识技能中的创新创业内涵十分感兴趣,反应非常活跃。例如在“‘向下扎到地,向上捅破天’的北斗短报文”这一案例中,学生对以华为为代表的智能手机在“追星时代”的工作内容非常感兴趣,纷纷表达出在个人条件允许的情况一定会实际体验这项“向下扎到地,向上捅破天”的技术。在课上教学环节中,学生能够积极参与课堂,全身心地投入到教师的课堂教学中,与老师的积极交流可以称得上是一种“双向奔赴”的良性互动,这一过程充分展现出学生对课堂学习的迫切渴望,对专业知识的理解,对专业技能的掌握,对创新创业元素的吸纳。在课下教学环节中,学生能够积极主动地查阅包括文字、图片、视频等形式的同时与创新创业元素相关的资料,在潜心阅读和深入理解中学生对专业教育内容和创新创业教育内容的认知都有一定程度的提升和丰富。学生在各级各类竞赛、大学生创新创业类项目、教师科研项目等实践活动中的参与度明显提高,学生在知识能力有所提高的同时也进一步丰富了实践经验,为后续的良好发展提供了坚实的保障基础。通过“专创融合”教学实践,学生对自己所学的专业及其社会价值性和时代发展性等充满热情和信心,在帮助学生获得丰富的物质财富也即掌握专业知识和专业能力的同时也获得了丰硕的思想财富,推动学生正确认识到了学习的目的性和动机性,学习的主动性和积极性有明显的提升,在善于学习、乐于学习、勤于学习中进行健康成长。通过有益的熏陶和训练,学生能够充分认知到自己是未来国家发展和社会进步的主力军之一,需要将自主创新、钻研奉献、交流协作等宝贵品质深深融入到自身的学习和个人的发展中去,要通过有价值的创新创业实践来提升对个人在社会发展中职责的领悟,为未来更充分地发挥个人社会价值和更有效地履行社会责任等做好铺垫。坚信自己最终能够成长为能够助力国家发展和社会进步的新时代青年。

总体上,通过“专创融合”教学实践实现从对我国创新驱动发展作用的角度出发,以“专创融合”教育为载体把社会主义核心价值观教育融入课程教学内容和教学全过程各环节,突出价值引领、知识传授和能力培养,帮助学生树立正确的创新创业意识、培养创新创业能力。需要注意的是,在专业教育中对创新创业教育的融入应当是一种“化雨绵长”般的隐性融入,在具体的教学实践中应当注意融入的时机和融入的方式方法等。要从时空上把握融入的程度,要对课程教学内容中的创新创业教育元素进行持续不断的挖掘和提炼,要适时对相关的案例进行不断的修正和补充。要避免以说教的形式进行融入,教师进行必要的关键点拨后,主要靠案例或者教学内容自身孕育的创新创业元素对学生进行“如风拂面”的创新创业教育,学生在积极的思考和体会中完成教育过程。教师在进行创新创业教育案例的实施时应当带有积极的正向的情感,通过创造“师生共情”使学生更好地体会到案例或教学内容中的教育意义,进而实现师生“共同发展”,最终通过增强认同感和坚定信心来实现显性和隐性教育目标的共同达成。

4. 总结

良好的综合素质是新时代大学生成长成才的关键,在提升大学生创新创业能力方面,将专业教育与创新创业教育进行有机融合具有深远意义,将创新创业教育贯穿人才培养的全过程是一条有效且关键的措施。将课堂教学、自主学习、结合实践、指导帮扶、文化引领等融为一体,同时紧密结合各专业的专业特色,可以极大地增强大学生的创新精神、创业意识和创新创业能力。具体地,在专业教育教学过程中可以在适当的时机以适当的方式同时将包括“挑战杯”和“互联网+”在内的各类各级竞赛实践、大学生创新创业训练计划项目、教师科研项目等有利于创新创业能力与素养培养的一切有利因素融入课堂教学,培养学生创造性思维,激发创新创业活力,让青春在创新创业创造中闪闪发光。通过教育教学实现真正的“专创融合”,进而提高人才培养质量、推进素质教育,为学生将来能够在服务社会生产和经济发展等方面发挥积极作用,并成为满足中华民族伟大复兴的宏伟蓝图所需要的综合性人才。

基金项目

常州工院校级本科教学建设项目(创新创业专项,ZCKC202432),常州工学院“课程思政”示范专业建设项目(30120300100-23-yb-sfzy03),江苏省高校教育信息化研究课题(2023JSETKT063),江苏省成人教育协会重点课题(SCX23013),常州工学院产教融合示范课程重点项目(CJKC202405)。

参考文献

- [1] 中共中央国务院. 关于实施就业优先战略促进高质量充分就业的意见[EB/OL]. https://www.gov.cn/zhengce/202409/content_6976470.htm, 2024-09-15.
- [2] 国务院办公厅. 关于深化高等学校创新创业教育改革的实施意见[EB/OL]. https://www.gov.cn/zhengce/content/2015-05/13/content_9740.htm, 2015-05-13.
- [3] 国务院办公厅. 关于进一步支持大学生创新创业的指导意见[EB/OL]. https://www.gov.cn/zhengce/content/2021-10/12/content_5642037.htm, 2021-10-12.
- [4] 许统德, 黄乃文, 赵秀丽. 基于 OBE 理念的创新创业教育体系构建: 理论支撑、设计思路和实施路径[J]. 创新与创业教育, 2021, 12(6): 30-36.
- [5] 王永钊, 程扬. 职业院校专创融合教育探索与实践[M]. 北京: 中国商务出版社, 2023.
- [6] 时翔, 王苗苗. 电磁场与微波技术课程专创融合教学设计[J]. 职业教育发展, 2025, 14(1): 459-465.
- [7] 湖南日报新媒体. 理论·学习|深化专创融合改革, 助力大学生就业创业[EB/OL]. <https://m.voc.com.cn/xhn/news/202504/28920392.html>, 2025-04-23
- [8] 中华人民共和国国务院新闻办公室. 《新时代的中国北斗》白皮书[EB/OL]. <http://www.scio.gov.cn/gxzt/dtzt/2022/49355/>, 2022-11-04.
- [9] 黎青青, 王珍珍. 创新创业教育综述: 内涵、模式、问题与解决路径[J]. 创新与创业教育, 2019, 10(1): 14-18.
- [10] 王苗苗, 李晓芳, 陶骏, 王伟华, 史永, 沈利香, 时翔. 北斗卫星通信课程思政教学案例设计[J]. 教育进展, 2024, 14(8): 1332-1339.
- [11] 李平, 王璐, 聂欣, 王菲菲, 崔小准. “北斗”短报文通信现状与发展[J]. 中国航天, 2024(5): 44-49.
- [12] 刘美萍. 高校专业教育与创新创业教育融合路径探析——基于 PDCA 循环理论[J]. 创新与创业教育, 2025, 16(1): 117-123.