

北斗时代下的“导航学”教学实践与人才培养

辜声峰, 蒋雪梅

武汉大学卫星导航定位技术研究中心, 湖北 武汉

收稿日期: 2022年9月9日; 录用日期: 2022年10月6日; 发布日期: 2022年10月17日

摘要

导航是一门古老而又现代的技术, 随着卫星导航技术的发展, 尤其是2020年我国北斗三号卫星导航系统的正式建成开通, 融合天文、物理、电子学、大地测量、地理信息系统等专业内容的导航学不断丰富完善。武汉大学开设的导航工程专业于2021年通过国家工程教育认证。本文结合导航工程专业核心课程《导航学》的讲授与实践, 通过对当前导航学科人才培养中面临的主要问题总结分析, 从学生基本能力训练、创新能力挖掘到复合型人才培养等方面探讨了课程教学思路, 以期解决与改进《导航学》教学实践与人才培养中存在的相关问题。

关键词

北斗导航系统, 导航, 教学实践, 人才培养

Teaching Practice and Talent Training of “Navigation Science” in the Age of Beidou

Shengfeng Gu, Xuemei Jiang

GNSS Research Center, Wuhan University, Wuhan Hubei

Received: Sep. 9th, 2022; accepted: Oct. 6th, 2022; published: Oct. 17th, 2022

Abstract

Navigation is an ancient, yet modern technology. With the development of satellite navigation technology, especially the official completion and commissioning of Chinese Beidou satellite navigation system (BDS-3) in 2020, navigation, which integrates astronomy, physics, electronics, geodesy, GIS and other subjects, has been continuously enriched and improved. The speciality of Navigation Engineering established by Wuhan University passed the China engineering education accreditation in 2021. By combining with the teaching practice of the core course of Navigation Engineering, i.e., “Navigation”, this paper summarized and analyzed the main problems faced in the

cultivation of talents in the current navigation discipline. The teaching ideas of this course from the training of students' basic ability, the excavation of innovation ability to the cultivation of composite talents were discussed in order to solve the problems related to the teaching practice and talent cultivation of "Navigation".

Keywords

Beidou Satellite Navigation System, Navigation, Teaching Practice, Talent Cultivation

Copyright © 2022 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

随着人类社会的不断发展,人们对位置信息需求变得前所未有的迫切,空间定位技术也经历着前所未有的转变。导航学是研究确定运动载体位置、速度、防伪、姿态、记录、规划并控制其行为路径的理论、技术和方法的学科。上至航空航天,下至工业、渔业、农业生产和日常生活,导航定位技术无所不在,导航的内涵不断丰富,外延不断扩展。并随着航空航天、通信与电子、计算机、仪器、控制和大地测量等多学科交叉融合,逐渐形成一门具有独特研究对象的工程学科,有一套比较完整的理论和技术体系[1]。

北斗卫星导航系统是我国自主建设、独立运行的卫星导航系统,是为全球用户提供定位、导航和授时服务的国家重要空间基础设施[2]。2021年,我国卫星导航与位置服务产业总体产值达到4690亿元人民币,我国卫星导航与位置服务领域自主创新能力持续提升[3]。产业需求继续保持稳定高速增长态势,产业生态范围进一步扩大,产业结构持续优化,在行业应用发展不断深化的同时,区域应用也得到显著拓展,应用场景越来越丰富[3]。与此同时,国家正在推动以下一代北斗系统为核心的国家综合定位导航授时PNT (Positioning Navigation Timing)体系建设,2035年前,将推动建成以北斗系统为核心,更加泛在、更加融合、更加智能的国家综合定位导航授时体系[4]。可以预见,未来很长一段时间内,导航领域各类专业人才需求旺盛,这对我国高校导航人才培养提出了迫切的需求[5][6][7]。

在此背景下,武汉大学导航工程专业2021年通过国家工程教育认证,为全国同类专业中首个通过认证,智能化时代测绘类专业新工科改革与实践获批国家新工科建设项目。同时武汉大学开设了《导航学》作为导航专业学生核心课程。

2. 导航学科人才培养中面临的主要问题

导航学覆盖面广,涉及到天文、物理、电子学、大地测量、地理信息系统等专业内容。导航技术又主要分为匹配导航、天文导航、无线电导航、惯性导航、卫星导航等。其中卫星导航行业主要由卫星网络、运营服务商、终端设备制造商三部分组成。显然,导航行业是复合型行业,从业人才来自通信、测绘、计算机等专业,但缺少复合型人才。这对开展导航学教学实践、培养高水平导航学人才十分不利。

2.1. 学生来源广泛,理论基础差异较大

目前国内导航与定位技术高校和研究机构主要包括:清华大学、武汉大学、北京航空航天大学、国防科技大学、西北工业大学、同济大学、中南大学、河海大学、山东科技大学以及中科院相关院所等。

而卫星导航没有一级学科, 本科阶段无法招生, 很多学校只能从研究生阶段开始培养北斗产业人才。以武汉大学为例, 研究生主要以大地测量学与测量工程、导航制导与控制、电路与系统、计算机科学与技术等本科专业学生为主, 学生专业素养差异较大, 导致教师难以制定统一的教学方案。

2.2. 专业课细分较多, 部分课程缺乏系统性

因课程细分过细, 在繁重的学习任务下, 每门课的课时都被压缩, 每一门课的讲授过程都是自成体系, 导致从整体上看, 部分专业课存在与其他课程在基础内容方面重复, 而又因为课时限制导致专业知识又不够深入的情况。

2.3. 学生实践动手能力不足

国内多数高校依托于测绘学科建立地理信息学科, 开设理论教学与实践教学相结合的方式以提高学生的动手能力, 培养学生的创新思维、提高学生的专业素养。目前, 各位教师对于理论教学中的教学内容、教学模式以及教学方法的改进讨论较多, 但对于实践教学中教材、实验平台的选取以及实践内容、方式的讨论不够详尽。大部分高校理论教学课时安排较为充裕, 而实践教学因教学开展难度大、评价困难等多方面原因, 就使得学生投入实践的时间在繁重的学习任务下显得略为短暂[8]。

导航领域核心技术、实验设备、数据资源主要集中在少数高校、科研院所和大企业。师资队伍、实验设备、系统数据、科研实践项目等资源条件不足等问题在我国导航人才培养过程中是急需解决的问题。由于缺乏具体的工程项目实践, 部分学生进入科研或工作岗位后, 解决实际工程问题的能力有所欠缺。

2.4. 战略思维培养较为困难

导航行业的发展需要大量的从事政策研究、市场开拓、技术管理、国际化推广等复合型人才, 这种复合型人才往往需要一定的应用技术认知, 同时对社会经济发展环境、国家宏观经济政策、导航产业发展格局等有一定的研究[5], 这就需要学生必须从传统的以教师“教”为中心的被动式、填鸭式模式转变为以学生“学”为主的定制、开放式模式。利用信息技术以及互联网平台, 让互联网与教育进行深度融合, 可以充分实现教学互动, 增强学生的协作式学习、自主式学习和体验式学习, 创造新的发展生态, 构建新的教学模式人才培养现状。

3. 改进思路

学生在本科生阶段的专业背景不尽相同, 要在有限的课时内, 掌握庞杂的知识点, 并结合自己具体研究方向, 提炼精华, 形成自己的系统的知识架构, 是一项艰难的任务。因此课程的设置应深入浅出, 与研究生科研方向有机结合, 同时紧密关注导航研究领域前沿热点, 增加学生积极性, 提高学生的学习效率。

将“寓教于研”创新人才培养理念, 贯穿到课程建设、实践教学、创新创业、师资建设等人才培养各环节。通过优化与完善教学知识体系、改革与丰富实践教学模式、打造与形成科研育人特色、建设科教协同育人优质团队, 实现创新人才培养的目标。

3.1. 突出实践教学, 强化能力培养

针对传统实践模式不能满足导航工程专业学生分析问题、解决问题及实践动手能力培养的问题, 构建以能力培养为主线, 多模块、分层次、相互衔接的实践教学模式。在演示性和验证性的“课程实践”基础上, 结合科研项目增加“应用实践”, 培养学生发现问题、提出问题、分析问题、解决问题的能力; 结合创新竞赛拓展“创新实践”, 培养学生的独立创新思维和能力; 学生实践能力培养实现从“入门”到“进阶”到“提高”多层次紧密衔接。

3.2. 科教协同育人, 培养创新人才

针对如何培养新时代导航工程专业大学生创新能力的问题, 充分利用优秀科研人员、先进科研成果、高水平项目等优势科研资源, 打造“科研育人、学术育人”特色, 提出“以赛促学”创新型人才培养模式。以高水平学科竞赛和“大学生创新创业训练计划”为抓手, 一方面强化国家重点科研项目研究工作, 另一方面着力设计与这些科研项目匹配的大学生竞赛选题与培养计划, 分层次进行竞赛规划与训练, 培养学生实践创新能力。吸纳具有创新潜质的本科生尽早接受科研训练, 参与到高水平科研项目, 挖掘学生科研潜力、培养科学素养。

3.3. 完善学科体系, 培养复合型人才

我们需要针对性的、非常对口的卫星导航专业, 认真梳理本科阶段学科体系。秉承“创造、创新、创业”的三创教育理念, 以培养具有社会责任感、创新精神和实践能力的高层次复合型人才为目标, 积极探索新工科背景下高精度导航定位人才的实践教学改革。持续优化实践教学体系和实验教学内容, 以能力培养为主线, 实施分层次、多模块、相互衔接的实践教学。

实施“学、研、产”相结合的高素质创新人才培养的新模式。教研结合, 吸纳一批优秀的学生加入科研团队, 给他们提供更早的学术训练机会, 科研项目紧跟最前沿的研究方向与产业需求, 以企业单位的实际需求作为研究的目标之一, 既培养了学生的科研能力。这种以研促教、研中有教、教研一体、产学研合作、科教协同的人才培养模式, 全面提升人才的培养质量。

4. 结语

导航是人类生存与发展的基本需求, 并伴随着人类社会的发展, 其内涵和外延不断丰富扩展, 并在发展过程中, 积累了越来越多与导航有关的知识, 并逐渐形成一门新的交叉学科导航学, 以及导航工程专业。

本文结合作者在导航工程专业核心课程《导航学》的讲授与实践中的经验与思考, 经过多年教学中在课堂与学生互动交流, 课后答疑中广泛收集学生意见, 总结了当前导航学科人才培养中面临的问题, 主要包括: 学生来源广泛, 理论基础差异较大; 专业课细分较多, 部分课程缺乏系统性; 学生实践动手能力不足; 战略思维培养较为困难。针对上述问题, 本文也并给出了一些解决与改进思路: 首先, 突出实践教学, 强化能力培养; 其次, 提出科教协同育人, 培养创新人才; 最后, 注重完善学科体系, 培养复合型人才。

显然, 随着人类对深空深海的探索, 以及万物互联时代的到来, 导航学与导航技术在不断发展与深化中, 对《导航学》课程设计以及人才培养方案的探索还需要不断深入, 以保证与时俱进。

参考文献

- [1] 张小红. 导航学[M]. 武汉: 武汉大学出版社, 2017.
- [2] 谢军, 张建军, 武向军. 大数据时代“北斗”卫星导航系统发展研究[J]. 中国航天, 2021(1): 8-19.
- [3] 曲向芳. 北斗辐射带动力增强, 市场规模不断提升——《2022 卫星导航与位置服务产业发展白皮书》发布[J]. 卫星应用, 2022(6): 67-72.
- [4] 曲向芳. 北斗全面融入生产生活高精度应用发展迅猛——《2021 年卫星导航与位置服务产业发展白皮书》发布[J]. 卫星应用, 2021(6): 56-59.
- [5] 章红平, 王夏慧. 我国卫星导航人才需求与研究生培养模式探讨[J]. 科技创业月刊, 2013, 26(11): 111-113.
- [6] 黄观文, 张勤, 王利, 张双成, 瞿伟, 李昕, 王乐, 李晓菲. “前瞻引领、创新驱动、实践提升”的卫星导航创新型本科人才培养体系构建与实践[J]. 测绘通报, 2022(1): 173-176.

- [7] 柯福阳, 赵显富, 丁海勇, 孙景领, 祝善友, 缪启龙. 转型期测绘复合创新、知识服务型人才培养模式创新与质量保障[J]. 测绘通报, 2019(4): 138-142.
- [8] 宋伟伟, 张东, 吴如楠. 关于“空间数据库课程设计”实践教学探讨[J]. 创新教育研究, 2017, 5(4): 372-376.