

基于北斗实践的高素质新型军事人才培养研究

楼生强, 唐小妹, 李峥嵘, 李柏渝, 彭 竞, 孙广富
(国防科技大学 电子科学学院, 湖南 长沙 410073)

摘要: 针对我国卫星导航高素质新型军事人才培养需求和存在的问题, 基于北斗教学科研, 从培养模式、研究课题选择、课题研究条件建设与保障等方面探索高素质新型军事人才培养体系构建和实践教学方法, 总结北斗高素质新型军事人才培养的实践教学成效, 为我军研究型大学新型军事人才培养能力建设提供实践参考。

关键词: 高素质新型军事人才; 北斗卫星导航; 人才培养

中图分类号: G640 **文献标识码:** A **文章编号:** 1672-8874(2020)01-0051-04

A Study on New-type High-quality Military Talent Cultivation Based on Beidou Practice

LOU Sheng-qiang, TANG Xiao-mei, LI Zheng-rong, LI Bo-yu, PENG Jing, SUN Guang-fu
(College of Electronic Science, National University of Defense Technology, Changsha 410073, China)

Abstract: Aiming at the need of and the existing problems in cultivating new-type high-quality military talents in satellite navigation fields, the talent cultivation system construction and practical teaching method were proposed based on Beidou practice. Training mode, selection of research topics, construction and guarantee of research conditions were analyzed, and the practical teaching effect of Beidou high-quality personnel cultivation were demonstrated and summarized, providing a practical reference for training ability construction in Chinese military research universities.

Key words: New-type high-quality military talents; Beidou satellite navigation system; talent cultivation

军队院校教育、部队训练实践、军事职业教育, 共同构成新型军事人才培养体系的三个基本位, 为军服务、为军培养人才是中外军队院校的核心使命和任务^[1-2]。如何为军服务, 培养何种类型的军事人才? 质量问题是核心, 这样的质量是以需求为导向^[3]。高素质新型军事人才培养应坚持通用的学术标准, 牢牢守住教育的质量底线, 坚持需求牵引, 紧扣部队作战和训练需求^[4]。如何培养满足国家、军队急需的高素质新型军事人

才, 完善课程教学体系和人才培养机制是军队院校尤为值得关注的课题。北斗卫星导航系统的建设对国防军事、产业科研等方面具有重要意义, 以北斗系统为核心的国家 PNT(导航、定位、授时)体系建设将成为国民经济、国家安全、军事领域的定海神针。本文针对北斗高素质新型军事人才培养需求和存在的问题, 基于北斗教学科研, 探索高素质新型军事人才培养体系构建和实践教学方法。

一、北斗高素质新型军事人才培养的特点与问题

卫星导航是关系国家安全、经济发展、产业升级的国之重器,世界主要大国、经济体无不花大力气开展卫星导航系统建设和人才培养。北斗卫星导航系统是中国着眼于国家安全和经济社会发展需要,自主建设、独立运行的卫星导航系统,也是继GPS、GLONASS之后第三个成熟的卫星导航系统。以卫星导航为研究和应用对象的北斗高素质新型军事人才培养有以下特点:(1)多学科交叉专业知识需求。卫星导航与定位涉及的专业知识广博,是典型的多学科交叉融合的工程技术与科学,涵盖电子信息、计算机、测绘、天文、空间科学等诸多学科,交叉面广。(2)多类型人才需求。我国北斗导航系统建设与应用在未来很长一段时间内会同步推进,因此我军对导航专业人才需求必定是多样化的,各类人才的专业能力需求不尽相同,且各型人才需满足为军服务的需求,满足国家安全和军事需求。这些特点也可以说是当前高等院校高质量人才培养面临的共同需求。首先,《国家中长期教育改革和发展规划纲要(2010—2020年)》就提出,要优化学科专业、类型、层次结构,促进多学科交叉和融合;其次,研究生教育的高质量发展需遵循学术逻辑、政治逻辑、市场逻辑的多重发展导向,高深知识的创新和应用是各逻辑的动态平衡点^[5],市场化的知识体制进一步推进研究生教育的多类型发展,地方高校是以满足我国“双一流”建设中提出的“以服务经济社会为导向”,而军事院校高素质人才的培养则为军服务。因此,北斗高素质新型军事人才培养是高质量人才培养一种具体实践,但在知识结构、服务对象、人才类型上有自身特点。

北斗高素质新型军事人才不仅要有广博扎实的多学科专业知识,还要有突出的创新意识和应用能力,同时是多层次、多类型的,这对人才培养的系统性、全面性和前瞻性提出了迫切要求。我校导航与时空技术工程研究中心从建立之日起,就一直致力于导航基础理论研究、北斗系统工程建设及应用推广,以及军用高素质人才的培养。早在2004年北斗二号系统建设启动阶段,就开始借鉴国内外卫星导航最先进的理念和工程技术,有计划地开展研究生培养配套能力建设。

随着卫星导航系统技术和北斗系统建设的飞速发展,国家和军队对卫星导航领域人才创新实践能力需求也逐步提高,暴露了研究生培养模式的一些不足,主要表现为研究生课程建设缺乏结构性、研究生课题设置缺乏应用性、研究生培养过程缺乏实践性;学员在培养过程中难以深刻理解卫星导航原理及内涵,难以全面掌握北斗实践与系统性能的关联,难以经历全周期北斗系统设计研制过程,导致研究生的综合素质难以驾驭导航系统的复杂度;发表的文章和专利等科研成果数量虽然在逐步增加,但研究生的整体培养质量却与当前的科研技术水平不相适应。

针对上述人才培养特点和问题,本文将探索基于北斗实践,面向国家和军队重大需求,完善高素质新型军事人才培养体系构建与教学方法,提升多层次、多类型人才培养能力。

二、“四位一体”研究生培养“北斗模式”的构建

卫星导航技术的发展日新月异,随着北斗系统建设的不断推进,国家和军队对卫星导航领域人才创新实践能力需求逐步提高。我校导航与时空技术工程研究中心在开展研究生培养配套能力建设的过程中,逐步构建了课程、选题、实践、指导创新的“四位一体”研究生培养“北斗模式”,以满足多层次、多类型的导航人才培养需求。该培养模式的主要特色有:强调课程体系的构建,以满足人才交叉知识需求;强调从系统建设所需的关键技术与前沿探索选题,实现人才培养与工程建设的良性互动;强调“从需求中来,到需求中去”,建设课题研究平台,提高课题成果应用率和人才综合能力;强调分工协作、开放办学,提高人才培养效率。

(一) 建立多专业结构化的课程体系

在研究生人才培养过程中,课程建设的主要目标是将人才培养所需的知识结构进行有机结合形成满足学科需求的课程设置。现有的课程体系中,高校的课程设置通常是以专业知识分类作为基础,学科属性分明,缺乏学科间的交叉。卫星导航是典型的多学科交叉融合的工程技术与科学,以信息与通信工程、电子科学与技术为核心,同时涉及天文、测绘、遥感、计算机、空间科学等学科和专业领域知识。因此,针对卫星导航技术

研究生多学科交叉融合的特点, 突破学科属性的限制, 构建满足多层次、跨学科、专业化知识学习需要的课程体系是需要关注的首要问题。

我校导航与时空技术工程研究中心是我国卫星导航领域人才培养的重要基地, 为满足卫星导航研究生多层次、跨学科、专业化知识学习的需要, 构建了基础、应用、前沿于一体的研究生课程体系。中心将长期以来研究生培养过程中所形成的科研成果和科研方法进行提炼, 以理论方法、应用案例形式融入三类课程的教材与教学内容中, 同时讲授系统建设发展历程、技术现状与发展, 在保证课程基础性和系统性的同时, 显著提升了课程的科学性、实用性, 为快速提升研究生国际视野和科研创新能力打下了坚实的知识基础。

(二) 强化关键技术攻关与前沿探索并举的论文选题

研究生的课题选择对研究生人才培养起着重要作用, 决定着研究生整个培养期间的研究主题和方向, 是实现科研与教学、知识与实践有机结合的基础。目前, 研究生学术研究遵循“选题-研究-论文”的单向模式, 选题往往追逐最新热点, 而忽略目前北斗建设中急需的关键技术研究, 导致学术成果无法积淀形成体系化的科研和学科建设成果, 对支撑核心关键技术攻关和装备应用不足, 未能形成人才培养与工程建设互相促进的正向反馈。因此, 如何结合北斗重大工程和装备发展重大需求, 增强研究生课题设置的应用性与指向性, 将是北斗高素质新型军事人才培养中需要解决的关键问题之一。

依据“源自需求, 高于需求”的选题理念, 立足北斗重大工程和装备发展重大需求, 瞄准当前建设急需、下一代系统与装备预研, 以及前沿技术发展问题优化研究生课题选题, 既面向工程实际问题, 又面向学术前沿探索, 为研究生创新培养提供了丰富的选题土壤。就基本原理而言, 我国的北斗系统和 GPS 等导航系统是一致的, 但北斗系统是我国自主建设的导航系统, 从开始建设那一天起, 就具有我国自己的技术特色, 需要大量关键技术攻关和工程技术攻关等研究工作。以北斗系统工程建设、关键技术攻关、导航应用为需求选择课题, 研究生的科研成果可最大限度地满足工程建设需要。根据北斗导航系统建设涉及的学科领域, 设置 5 个研究方向, 形成研究课题的“选题库”, 具体内容如表 1 所示。

表 1 研究方向和研究内容列表

研究方向	研究内容
导航信号处理	卫星导航的信号体制设计、信号捕获和跟踪、抗干扰、快速算法、信号滤波、系统授时、信号仿真和模拟等。
导航信息处理	导航授时信息解算、系统仿真、信息安全等。
系统实现	系统与软件架构、射频电路和天线、高性能信号和信息处理平台、系统可靠性等。
微电子	专用 ASIC 芯片、空间辐射环境下软件的可靠性。
环境	大气传输特性、地物环境特性、空间辐射特性研究和建模。

(三) 构建科研创新与北斗系统建设无缝对接的实践机制

研究生的培养主要包括学习能力、科研创新能力以及工程研究能力, 根据不同的人才培养类型需求, 对研究生人才能力培养的定位也不尽相同。例如, 我国正在建设北斗三号系统, 导航系统建设与应用在未来很长一段时间内会同步推进, 因此对导航专业人才需求是多样化的。具体地, 北斗系统建设人才需要具备在北斗导航系统级及其以上层次工程方案设计中, 发挥总体性和主导型作用的能力, 北斗系统应用人才则需要熟悉北斗系统和信号体制, 具备独立的工程研制能力。北斗建设组织和管理人才, 既要熟悉北斗系统和导航装备, 还需要具备一定的工程管理、工程实施组织等综合能力。目前, 制约研究生人才培养的主要因素是开展工程实践的条件不足, 不能实现多方面、多方位的人才工程实践能力的培养, 不能有效提升研究生的综合素质以驾驭导航系统的复杂度。

依据“从需求中来, 到需求中去”的创新实践理念, 结合北斗工程特点和卫星导航技术发展需求, 建设了系统运行、信号监测、原子时频、软件接收、环境模拟等一系列科研创新通用平台和学术成果沉淀扩展机制与方法, 形成了从工程任务到课题选题, 再到学术成果, 再到学科内容, 再回到工程任务全流程的研究生创新实践体系, 全面提升研究生创新能力; 同时, 通过不断的学

术积淀,实现了卫星导航学科体系演进、扩展,研究内容不断丰富。表2是各通用平台的功能列表。

表2 课题研究通用平台功能列表

通用平台名称	功能
信号质量监测平台	导航信号采集和分析
系统运行仿真平台	导航系统功能验证
原子钟及时频传递验证平台	守时、授时、用时、计量
通用型软件接收机	信号捕获、跟踪,信息解算等
空间辐射环境模拟验证平台	空间软件可靠性设计和验证
信号模拟与测试	导航装备测试

通用平台的建设遵循“增量”“积木式”建设思路。例如,信号质量监测平台经过多年建设,目前已建成可监测所有导航信号的平台,不仅包括大型天线系统、小型天线场、数据分析和存储系统等子系统,同时还具备外部监测数据接入功能。最大限度地获取真实场景下的导航信号和数据,不仅可为课题研究提供数据和平台支撑,而且可以快速实现研究成果有效性验证。

(四) 建立多方位、多层次研究生培养指导体系

把人才培养问题当成科学问题去研究,借鉴华为和IBM集成产品开发先进的科研管理经验,创造性地提出了研究生培养的项目式管理流程,使培养过程更加规范化和制度化。依托北斗科研大团队,构建“导师+助理导师+专家级工程师+教学管理办公室”的多方位、多层次的研究生培养体系,导师主要负责选题、研究过程及质量把控,专家级工程师主要负责通用专业知识或技能培训,教学管理办公室主要负责过程管理。通过分工协作,实现智力资源的优化配置和高效使用,更容易建立多类型、多层次人才培育能力,能够更好地适应外部需求的变化,保证了研究生科研创新和工程实践能力的提升,为研究生学员的终身发展奠定了坚实基础。

三、北斗高素质新型军事人才培养实践教学方法探索

(一) 北斗工程牵引,理论结合实践,提高课题成果应用率

北斗高素质新型军事人才需要具备优秀的总体意识、全面的理论基础以及丰富的综合实践经验。以北斗重大工程项目作为牵引,在卫星导航系统及分系统乃至单机和模块各个层面,开展顶层策划、项目规划、方案设计、测试验证、总体评估等环节为学员创造理论结合实践经历,并结合课题应用成果,提高学员综合知识应用能力、北斗科研素养和团队协作精神。在人才培养与科研成果应用结合方面:(1)科研成果在工程项目的实际应用率。通过鼓励学生广泛参与科研项目,理论与实践相结合,使得在读研究生和毕业学生成为卫星导航学科领域科研与学科建设的重要力量。通过对近200个研究生课题的初步统计分析可知,在论文完成后的5年时间段内,70%以上的课题研究成果在实际北斗系统得到了应用。(2)科研成果获奖情况和专利情况。有34人次获得军队和省部级科技进步奖,研究生作为主要完成人撰写国防专利、国家发明专利和实用新型专利近100项,已授权约50项,部分专利成果已在北斗二号和三号系统中得到应用。从上述两项指标可以看出,以需求为导向的选题体系保证了科研成果在工程项目中的应用率。

(二) 注重高素质创新人才培养,学用结合,学以致用

在北斗教学实践中,始终注重激发学员的主动性和创造性,学有所长,学有所强。从2001年培养第1名导航相关硕士生开始,截至2019年,已培养77名博士、200多名硕士。在培养的研究生中,90%左右服务于北斗系统总体、运控总体、应用总体、测控和运管单位,各军兵种导航装备总体单位,以及全军北斗系统建设与应用研制单位和军队院校。人才应用情况表明,我校已成为我军北斗系统建设与装备应用高端人才的主要培养基地。我校导航专业研究生不仅有良好的专业素养以及独立科研和工程实施能力,而且适应各类型军队单位对高技术人才,尤其是卫星导航相关专业人才的需求,符合军队院校人才培养的总体目标。

(三) 建立北斗团队教师队伍,科研能力突出,服务北斗人才培养

人才培养的关键在于教师队伍。学校北斗团队教师队伍主体是经过北斗重大工程洗礼的博士和硕士研究生,形成了一支结构合理、思想素质