

# 适应信息化装备建设 发展导航工程专业<sup>\*</sup>

吴美平 庾洲慧 江明明

(国防科学技术大学 机电工程与自动化学院, 湖南 长沙 410073)

[摘要] 在信息化条件下, 导航系统技术具有支撑、保障和全局作用, 是现代武器装备的基准信息源和中心信息源, 在现代化高技术战争中具有不可替代的地位。为适应军队信息化建设的需求, 应大力培养导航系统的应用技术研究、工程设计开发、信息化武器装备使用维护为目的新型军事人, 以满足军队武器装备信息化建设对不同层次的导航技术人才需要。

[关键词] 导航工程专业; 信息化建设; 人才培养

[中图分类号] C642.3 [文献标识码] A [文章编号] 1672-8874 (2007) 03-0033-02

## 一、建设导航工程专业必要性分析

未来战争是高技术条件下的局部战争, 是陆、海、空、天、电一体化的立体战争。战争形态和作战样式发生了很大的变化, 战场信息化成为战争的基本特征。信息技术已经渗透到武器装备、作战手段和作战指挥之中。从一定意义上说, 未来战争中掌握和控制信息的能力和水平, 将成为决定战争胜负的关键。

### (一) 信息化装备建设与导航专业的关系

在C<sup>4</sup>KISR的基础上, 进一步构建的基于网络中心战和全球信息网络的信息化作战体系结构, 以实现“主导机动、精确打击、全维防护、聚焦后勤”为目标, 目的是在战争中夺取信息优势、决策优势, 乃至夺取全维优势。在信息化战场上, 包括信息的获取、传播、辩识、分析及作战命令形成等诸多环节中, 获取各种武器系统的运动信息、准确判断敌方目标、实施精确打击, 都离不开导航定位, 由此可见, 导航定位系统在信息化作战系统中的重要作用。

对于越来越需要“打得准、打得狠、打得快”的武器装备来说, 导航系统具有支撑、保障和全局作用, 是现代武器装备的基准信息源和中心信息源, 在现代化高技术战争中具有不可替代的地位。

### (二) 信息化武器装备需求分析

#### 1. 装备研制需求

为了满足信息化作战的需求, 在相当长的一段时间内, 新型信息化武器装备的研制任务越来越多, 同时, 还需要对大量的现役武器装备进行信息化改造, 而导航工程专业则是信息化建设的基础, 因此, 部队科研单位对导航专业人才的需求, 呈不断上升的趋势。在保证武器装备生产质量方面, 军代表起到了关键作用。面对精确制导武器和信息化装备生产任务越来越多的形式, 对导航专业的毕业生的需求量也必然会越来越大。武器装备的试验基地, 拥有

大量的导航、定位设备, 每年需要补充一定的导航、制导与控制专业干部。同时, 随着进行试验的精确制导武器装备的增加, 对该专业人员的需求也会增加。

#### 2. 武器装备使用维护

随着精确制导武器和信息化装备陆续装备部队, 部队需要大量的专业人员从事武器装备的使用和维护工作。

#### \* 二炮武器装备的使用与维护

导航定位系统在二炮武器装备中应用范围很广, 从地面车辆的导航定位到导弹的飞行制导, 要求导航定位系统的精度高, 地面测试的技术要求也高。

在导弹的贮存及运输状态需要进行周期性测试, 在技术阵地和发射阵地, 需要进行惯导系统的综合测试和初始对准工作。因此, 各级指挥员和技术干部需要有导航技术基础, 才能更好的发挥武器的作战效能。

#### \* 空军武器装备的使用与维护

与导航、制导与控制有关的空军武器装备主要分为飞机、机载武器和地空导弹三大类。

随着新型飞机和对地精确制导武器的陆续装备部队, 对导航专业的人才需求增大, 尽管空军工程大学和空军航空大学增加了相近的专业和相关内容的教学, 但维护精确制导武器的专业技术干部仍然供不应求。

地空导弹部队人才培养, 重点是具体型号地空导弹的使用与维护。因此, 专业干部掌握导航与定位技术, 可以进一步提高武器生存能力和协同作战能力。

#### \* 海军武器装备的使用与维护

海军武器装备对导航定位系统的需求主要分为两个方面, 一是作为武器的各种载体的导航定位, 并为武器的使用提供基准; 二是作为武器的制导控制基础。对导航、制导与控制专业干部的需求, 与空军和二炮基本相同。同时, 海军航空兵和岸基导弹部队, 也分别具有与空军和二炮部队相同的需求。

\* [收稿日期] 2007-05-18

[作者简介] 吴美平 (1970-), 男, 福建南平人, 博士, 国防科学技术大学副教授。

#### \* 陆军武器装备的使用与维护

导航定位系统在陆军武器装备中的应用,按不同的载体可分为两大类:一类是装在武器平台上的导航定位系统,包括主战装备、侦察及电子对抗装备、指挥装备、保障装备、无人机和无人作战车辆等;另一类是装在射弹上的导航定位系统,包括地地战术导弹、野战防空导弹、反坦克导弹、制导火箭弹、各类制导炮弹、灵巧弹药和炮射导弹等。

陆军武器装备不但对导航定位系统的需求数量非常大,而且需要的种类也非常多,不同种类的导航定位系统在性能方面存在很大差异。因此,陆军装备要求专业技术人员掌握导航技术的基本原理和综合性专业知识的“通才”,以及使用和维护具体装备的“专才”。

#### (三) 人才需求分析

打赢信息条件下的局部战争的主要要素是军事人员的信息技术掌握程度、武器装备的信息化程度和战争过程控制的信息化程度,即人员、武器和过程的信息化。而实现人员、武器和过程信息化的关键在于信息学科高层次人才的培养、信息化武器装备和支撑信息化战争的信息系统体系的创新研究。随着信息化装备和精确打击武器装备越来越多地投入使用,对相应的人才需求也就越来越大。因此,培养掌握导航技术的专业人才,是加快部队信息化建设、提高部队战斗力的必要保证。

## 二、国内相关专业分析

### (一) 国内院校导航专业现状

20世纪90年代以前,国内不少高校开设了导航技术专业。由于各种原因,该专业逐渐萎缩。如哈尔滨工业大学、哈尔滨工程大学、北京航空航天大学、南京航空航天大学、西北工业大学、上海交通大学等,已经不单独招收导航技术专业的本科生,仅仅将其作为“导航、制导与控制”二级学科下的一个研究方向,在教学计划中只开设2~3门相关的专业课程。因此,依托国民教育培养导航工程专业人才,不能满足军队信息化建设的需求。

### (二) 军队现有导航专业的局限性

目前,军队院校中海军工程大学设有“对海导航专业”、空军工程大学设有“导航工程专业”,但这些院校的教学计划中均是按照毕业学院到部队的第一任职要求开设专业课程,侧重于培养学生对导航系统的检测、维修、操作等实践能力,缺乏系统专门的基础理论知识培训。二炮工程大学没有设置相关的本科专业,在教学计划中仅开设了几门与导弹武器系统有关的专业课程。

目前,各军兵种的院校的专业课教学基本上以满足第一任职需要为目标,优点是针对特定的武器装备,面向部队具体岗位,与武器装备和部队实际结合紧密。不足之处在于对武器装备的发展和部队武器装备更新所需要的知识储备偏少,毕业学员的创新能力有待进一步提高。

## 三、导航工程专业人才培养目标

通过调研,部队和科研院所需要的人才不仅要掌握现

有信息化装备的使用、维护等能力,而且,随着未来大量信息化装备的装备,这些专业技术人员还应快速掌握新装备的使用、维护;同时,科研院所要求我们培养的人才具备从事教学和独立科研的能力。

在与相关兄弟院校交流中,我们了解到,各军兵种院校的课程设置和培养方案是以学生的第一任职为目的,这样,学生到了部队后,对维护所学习过的装备有优势,但是,对于新装备、现有装备改造等任务适应能力较差。

因此,我们对学生的培养方向,就是使其具备扎实的导航专业基础,比较系统地掌握自动控制和导航技术的基础理论知识,掌握电子技术、计算机技术以及信息处理技术等方面的基本技能、方法和相关知识,具有从事导航系统的分析、设计、研制、测试、维护及综合应用等方面实际工作和研究工作的初步能力。这样才能满足部队对不同岗位人才的需求,使我们的学生在新装备研制、现役武器装备改造、教学、新型武器装备使用维护等方面具有技术优势。

## 四、导航工程专业课程体系结构分析

“导航工程专业”作为控制科学与工程学科的本科专业,就必须符合控制科学与工程的学科基础和发展趋势,掌握学科的基础理论体系。因此,“导航工程专业”基础课以“自动化”基础课的教学要求一致。

结合“控制科学与工程”学科及其二级学科“导航、制导与控制”的发展,项目组研究认为,为了使具有从事导航系统的分析、设计、研制、测试、维护及综合应用等方面实际工作和研究工作的初步能力,学生在控制理论的基础上,必须掌握相应的飞行器动力学与建模技术、惯性器件技术、惯性导航理论、导航系统的基本知识,具备惯性导航系统的测试、检测、信号处理的能力,同时掌握飞行器制导与控制理论知识,这样才能满足部队对不同岗位人才的需求,使我们的学生在新装备研制、现役武器装备改造、教学、新型武器装备使用维护等方面具有优势。

1. 学生必须掌握飞行器弹道设计与分析的基本理论和方法,为后续课程的学习以及相关飞行器设计、分析、试验、使用和维修等工作建立良好的基础。因此,以导弹、远程火箭等精确制导武器为主要研究对象,在一定的基本假设条件下,分析作用在飞行器上的力和力矩,建立其运动微分方程,分析在典型条件下用数学解析方法和数值方法求解弹道方程,分析飞行器运动规律。

2. 学生需要掌握导航技术的基本理论,了解导航技术的发展趋势,掌握导航定位系统基本理论、惯性导航、天文导航、无线电导航、卫星导航、综合导航等理论方法与技术,掌握导航系统的基础知识。

3. 学生必须掌握惯性传感器的基本工作原理,为后续课程的学习以及相关器件的试验、测试等工作建立良好的基础。因此,了解常用陀螺和加速度表的基本工作原理、典型结构、信号处理方法、标定与测试方法等惯性导航系统的基础,掌握惯性传感器的基本原理,系统地掌握常用的惯性传感器结构与使用方法,了解新型惯(下转第27页)

在构建领导能力评价体系时, 院校应建立多元的评价观, 注重评价过程的开放性、透明性, 评价指标的全面性、可测性, 评价方法的科学性、可操作性; 强调评价方式的多元化、评价主体的多元化和评价内容的多元化, 全面真实地评价学员的领导能力和潜能, 促进学生领导能力的发展。

## 2. 转变教育质量观, 开展个性化评价

教育质量观所指的是用什么标准来评价学生的质量和教育效果, 高等教育质量观与人才观密切联系。由于人才观的不同, 对教育质量的评价可能差异很大。我军院校传统的人才观念, 将领导能力的内涵限定在学员担任骨干时表现出来的组织能力上, 没有体现出领导能力应有的范围。素质教育的人才观认为: 每个人的智力、能力都是不一样的。尤其是对于领导能力这个内涵极其丰富的定性指标, 在进行评价时, 更应考虑到学员先天和后天的差异, 设计全面、科学的评价指标。西点军校在进行学员领导能力评价中所定义的 12 种能力和评价指标相对我军院校而言更能真实地反映学员领导能力的特性。

我军院校对领导能力实施评价时一般只给出总结性的定性评语, 由于没有具体的评价标准, 学员们的评语差别不大, 不能体现出学员领导能力之间的差异, 更加不易识别出学员领导能力高低, 也不利于学员查找问题和自我提高。因此, 我军院校应确实考虑到人才培养多样化的需要, 科学地设计评价方法。在考察学员领导能力是否达到基本要求的前提下, 体现学员个性, 表现学员的个人特质, 使学员领导能力的优势在适合的岗位上得到最大的发挥。

## 3. 以评价促发展, 开展形成性评价

形成性评价是一种在运行过程中实施的评价, 旨在为改进活动而了解活动的得失。实施者通过评价发现的问题并反馈给教、学双方, 使教、学双方调整、修正发展的进程或方向, 获得更为理想的效果。西点军校学员领导能力的评价就是典型的形成性评价, 对学员领导能力的评

估贯穿于整个教学活动, 学员始终处于被观察、被评价之中, 通过得到的反馈信息, 学员可以及时了解自己的缺陷并加以改进, 教学系统可以根据学员领导能力的评估因材施教, 开展对学员个人的特别训练计划。

我军院校目前普遍实行的领导能力评价, 是阶段性的评价, 即每学期结束时对学员给出总结性评价, 评价结果作为各种奖励的参考。学员学习期间对自己的领导能力所达到的程度缺乏了解, 其努力方向容易发生偏差, 教学培养的效率不高。针对以上不足, 我军院校应采取形成性评价与总结性评价相结合的方式, 改变评价方式的重点, 以形成性评价为主, 以总结性评价为辅, 将领导能力评价的作用从评定等级转移到促进学员能力发展上来。

开展学员领导能力评价是提高人才培养质量的必然举措, 我军院校必须树立先进的人才观、质量观、评价观, 拓宽培养渠道, 在实践中不断完善领导能力的内涵、健全评估机制, 以评价促培养, 通过培养与评价的有机结合提高学员的领导能力, 打造高素质的指挥军官, 为我军培养新型军事人才做出贡献。

## [参考文献]

- [1] 蔡敏. 论教育评价的主体多元化[J]. 教育研究与实验, 2003, (1).
- [2] 潘懋元. 走向 21 世纪高等教育思想的转变[J]. 高等教育研究, 1999, (1).
- [3] 中国人民解放军总参谋部军训部编译. 美国西点军校学员旅规章[M]. 2001.
- [4] 中国人民解放军总参谋部军训部编译. 美国西点军校学员领导能力培养体制[M]. 2003.
- [5] 赵惠君, 范玉芳. 西点“学员军官基本素质”评价体系及其启示[J]. 高等工程教育研究, 2006, (6).

(责任编辑: 林聪榕)

(上接第 34 页)

性传感器的发展趋势。

4. 学生必须掌握惯导系统的理论, 为惯性导航系统设计、组合导航系统设计以及软件设计、测试等工作打下良好的基础。因此, 要求学生掌握平台惯导系统的基本理论、捷联惯导系统的基本理论、惯导系统的误差特性分析、组合导航方法等。

5. 在信息化条件下, 部队装备的精确打击武器越来越多, 这就需要我们培养的学生需要掌握导弹等武器的制导与控制系统理论, 为制导武器的导航系统设计提供符合武器系统总体的设计思路。因此, 需要掌握导弹武器系统的制导理论、控制系统理论、控制系统设计, 以及制导弹药的制导理论、控制系统理论、控制系统设计等, 掌握制导武器制导控制系统的设计方法与理论。

6. 目前, 部队和科研院所不仅要求我们培养的学生掌

握现有信息化装备的使用、维护等能力, 而且, 随着未来大量信息化装备的装备, 还要求这些学生应快速掌握新装备的使用、维护。因此, 通过实践教学与实验, 掌握当前部队将大量使用的激光陀螺捷联系统技术, 包括系统结构设计、陀螺电路设计、系统电路设计与测试、系统装配与调试、系统标定与性能测试等, 掌握激光陀螺捷联系统的系统设计方法与测试方法。

## 五、结论

在新技术条件下, 为适应军队信息化建设的需求, 应大力培养导航系统的应用技术研究、工程设计开发、信息化武器装备使用维护为目的新型军事人, 以满足军队武器装备信息化建设对不同层次的导航技术人才需要。

(责任编辑: 胡志刚)