

基于CDIO的无人机人才培养计划构建

寇昆湖, 吴俊峰, 沈如松

中国人民解放军海军航空大学, 山东 烟台

收稿日期: 2023年11月11日; 录用日期: 2023年12月8日; 发布日期: 2023年12月18日

摘要

随着技术水平的不断发展, 无人机在多个领域发挥着十分重要的作用, 社会各行业各领域对无人机人才需求也不断攀升。CDIO教育方法是人才培养与教学改革的一种新模式和方法, 旨在培养工程领域的专业人才。在本文中, 通过对高校无人机专业人才培养现状梳理分析, 对基于CDIO的无人机人才培养计划构建方法进行了探讨分析。

关键词

CDIO, 无人机, 人才培养计划

Construction of Drone Talent Training Plan Based on CDIO

Kunhu Kou, Junfeng Wu, Rusong Shen

Naval Aviation University of PLA, Yantai Shandong

Received: Nov. 11th, 2023; accepted: Dec. 8th, 2023; published: Dec. 18th, 2023

Abstract

With the continuous development of technology, drones play a very important role in multiple fields. And the demand for drone talents in various industries and fields in society is also constantly increasing. CDIO education method is a new model and method for talent cultivation and teaching reform, aimed at cultivating professional talents in the field of engineering. In this article, the current situation of drone talent cultivation in universities is analyzed, and the construction method of drone talent cultivation plan based on CDIO is explored and analyzed.

Keywords

CDIO, UAV, Talent Training Planning

Copyright © 2023 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

无人机作为一种新型智能化设备,被广泛应用于农业、测绘、航拍、消防等领域,成为现代科技领域中的一大热门。随着无人机的迅速发展,无人机人才缺口问题也越来越突出,给生产、教育和科研等相关领域带来了很大的挑战[1]。为了培养高水平无人机人才,需要采用科学的教育方法,从课程设置、师资力量、实践环节和企业需求等方面对人才培养计划设计进行全面的规划和设计[2]。

CDIO (Conceive-Design-Implement-Operate, 即构思 - 设计 - 实现 - 运作)教育方法是美国麻省理工、瑞典皇家学院等高校提出的、旨在培养工程领域的专业人才的一种教育方法[3]。CDIO 强调培养学生的实践能力和团队协作能力。过去几十年,CDIO 方法已被全球范围内的大学采用,成为一种先进的教育方法。在 CDIO 教育模式下,学生从课堂学习到实际应用,从理论探讨到实践掌握,从细节理解到系统思考,从独立工作到合作工作,从被动学习到自主创新,综合承担工程项目的全部过程,它们将自己的所学付诸于实践,切实提高自己的综合素质[4] [5] [6] [7]。CDIO 方法不仅注重学生的专业性,而且要求学生具备跨学科、跨领域的思维能力,可以承担多学科综合型的项目任务。

为了提升院校无人机专业的教学质量,促进人才培养模式的创新,提高学生的综合能力和素质,对人才培养计划的合理设计势在必行。高等院校一定要切实根据当前社会对无人机应用型人才的需求,以需求为导向,基于 CDIO 理论,研究构建合理的无人机人才培养计划,激发学生的学习兴趣,使得培养的学生具备较强的职业能力。

2. 高校无人机专业人才培养现状

目前高校无人机人才培养仍然处于探索阶段,部分院校初步建立了较为系统的培养体系,但绝大多数的培养普遍集中在学生参加教师科研项目和学科竞赛培训中。在这种情况下,只有少部分积极主动的学生能够从中获利,绝大部分学生没有真正接触到创新类的知识或相关训练。出现这种现象的主要原因在于:

具体表现在以下几个方面:

(一) 专业师资力量成为人才培养瓶颈

无人机属于典型新兴专业,传统高校的无人机专业师资力量薄弱,学科建设力度不强。多数从事无人机专业教学的专业教师是从其他相关专业转过来的,对无人机专业发展、培养目标的理解还不深刻[8]。同时,教师掌握的基础理论体系存在一定局限性,工程实践体系尚在建立,对与无人机操控、制作和维修等以工程实践为核心教学内容相匹配的教学技能的掌握还不完善,并严重依赖于教师个人主观能动性[9]。高校积极尝试引进人才,但配套培训、待遇跟不上,进而影响教学效果和学习体验。

(二) 教学设施和创新平台不配套

大多高校申办的无人机专业缺乏必要的教学设备和设施,甚至由于师资力量的欠缺,部分高校无法

弄清无人机人才培养究竟需要哪些教学设备和设施。同时,大多高校也缺乏成体系的无人机科研创新平台支撑,学生接触创新相关的知识或培训渠道较单一,从而导致专业教师资源与学生资源、校内资源不能形成长期有效、依序递增的流动与转化[10]。

(三) 现行培养计划与无人机岗位需求存在差距

现有的无人机专业所执行的培养计划大多只关注了无人机应用技术和测绘技术两个方向[11],难以满足社会对无人机设计、操控、制造、检测和维修等相关岗位的需求。尤其是无人机设计、制造和维修等方面人才紧缺,但高校由于缺少强大的师资队伍、必要的教学设备设施和成体系的科研创新平台的支撑,对相关方向专业无人机人才的培养力度不高。

(四) 教学模式未适应无人机人才培养特点

无人机行业特点要求相关人才既具有扎实的力量基础,又具有较强的动手实践能力。而目前在无人机专业教学中,依然以大面积的课堂理论讲授为主,没有开展虚拟仿真操作、外场实飞操控、无人机制作等实践相关内容[12],导致学生就业任职能力培养不足,没有形成无人机操控、维修、应用开发等能力。

3. 无人机人才培养计划的构建

3.1. 无人机人才培养计划的构思

无人机人才培养计划的构想主要是明确无人机人才培养计划的目的。而一般情况下,无人机人才培养的目标是培养能够在无人机领域从事设计、制造、操作、维护、管理和应用的专业人才。这些专业人才需要具备以下方面的能力和素质:

(一) 基础知识培养

应该培养学生无人机技术的基本原理、硬件和软件组成、理论知识和应用技能,包括空气动力学、电子技术、控制技术、数据处理、无线通信等,使其具备无人机基础理论和技术应用的知识水平。

(二) 设计和制造技能培养

应该培养学生无人机设计和制造能力,包括传感器技术、机械设计和结构分析、制造工艺和成本控制等,使其具备机械设计、工程制图和 CAD 技术、材料成型和加工等技能。

(三) 实践操作能力培养

学生应该进行无人机的操作和维护能力培养,包括无人机的系统组装和调试、基本飞行动作的掌握、故障分析和修复、操作规程和安全规则的遵守等。

(四) 创新能力培养

学生应该培养创新的思维方式和方法,进行学科交叉和多元化的学习,开拓技术应用的领域。例如,无人机航拍、应急搜索和救援、无人机环境监测等领域。

(五) 综合素质能力培养

培养学生具有团队协作、创新思维、良好的沟通交流和解决问题的能力,具有责任心和使命感,遵守安全规则和职业道德,具有实践经验和不断学习的精神。

3.2. 无人机人才培养计划的设计

在设计阶段,需要设计学生的培养方案,包括课程设置、教学方法、评估方式等。

(一) 课程设置

无人机人才培养的课程设置应注重理论和实践相结合,强调基础和实用性的合理统一,注重学生创新能力和实践操作能力的培养,因此课程设置应该包含基础理论课程、专业课程、实践课程和创新类课程。

1) 基础理论课程

该类课程深入挖掘无人机系统技术的理论基础，为学生后期学习和发展提供支撑，主要包含空气动力学、自动控制、电子电路、信息处理、计算机科学等。

2) 专业课程

该类课程重点是使学生更深入地了解无人机系统的硬件和软件构成，掌握无人机的操作技术和安全规范，主要包括无人机与地面站系统、导航定位、遥感与图像处理、平台控制、通信与网络、实践操作等。

3) 实践类课程

实践类课程主要是提高学生的无人机应用水平和创造力，帮助学生进一步掌握无人机的基本原理、操作技巧和安全知识，同时促进学生的综合素质发展，包括团队合作、自主学习和解决问题的能力，主要包含无人机实际飞行训练、无人机维修实习、无人机系统设计和制造实践等课程。同时，实践类课程还有助于

4) 创新类课程

这些课程包括无人机领域前沿技术研究，无人机商业应用实践，无人机智能化技术研究等课程，主要作用是鼓励学生开拓创新思维和方法，培养他们创新的精神。

(二) 教学方法

1) 讲授法

讲授法是一种最为普遍和传统的教学方法，通过有效合理和系统性的教育过程，将教学内容传递给学生，有助于学生更好地理解 and 掌握知识点，并且能够通过即时互动和提问来获得学生的反馈，确保教学过程的效果和学生的学习效率。

2) 虚拟飞行训练教学

虚拟飞行训练教学通常基于无人机模拟器开展，可以帮助学生模拟和观察无人机的运动轨迹、飞行模式、通信系统和传感器，从而掌握无人机的机制和控制模式。

3) 实际飞行训练教学

针对无人机操作实际存在的危险性，实际飞行训练是十分必要的。飞行训练应该在安全的环境下进行，并考虑到学生的技能水平和操作能力。

4) 团队项目研究教学

无人机技术在实际应用中需要多学科协作，因此团队项目研究可以帮助学生了解无人机技术在真实世界的应用以及团队合作的重要性。

5) 其他教学方式

教育者还可以通过参加无人机比赛、学术研究、实物 XX 实验室等方式来提升学生的技能水平和应用能力。

(三) 评估方式

无人机人才培养质量评估方式较多，针对不同层面能力的评估方式也不尽相同，可以根据实际情况进行选择 and 确定。

1) 知识技能培养评估

主要评估学生对无人机相关理论知识和技能的掌握程度，包括无人机系统结构及其能力、航空导航、通信与控制、遥感技术、图像处理等方面。评估方式可以采用课堂教学成绩、期末考试成绩、实验报告与成果等评估指标。

2) 实践创新能力评估

评估学生在无人机相关项目和比赛中的实践表现，包括设计方案、搭建调试、实际应用、改进创新等方面。评估方式可以采用项目成果、比赛成绩、专利申请等评估指标。

3) 团队合作能力评估

评估学生在无人机项目中的团队合作能力，包括团队协作、沟通协调、责任担当等方面。评估方式可以采用团队建设评估、团队贡献度评估等指标。

4) 综合素质培养评估

除了上述方面的评估，还应评估学生的综合素质，如专业素养、创新能力、领导能力、实践能力、社会责任感等方面。评估方式可以采用校内外荣誉、获奖情况等指标。

3.3. 无人机人才培养计划的实现

无人机人才培养计划的实现需要依据学生人才培养目标和实际情况制定相应的计划，并执行以下几个步骤：

1) 制定详细的培养计划：培养计划应明确学生的课程计划、实践计划、实验计划、比赛计划等，确定人才培养目标，建立相应的学术、实践和专业素养指标。

2) 配置合适的师资力量：无人机人才培养计划的实现需要配备专业的师资力量和响应的培训，以确保学生能获得有效的指导和辅导。

3) 提供必要的教学设施和实验平台：学校需要提供相应的无人机模型、飞行器设备、软件工具、开放课程等，以便学生进行实际操作和实验学习。

4) 加强校企合作和行业对接：学校应联合相关企业，为学生提供更多的实习和就业机会，拓宽人才就业发展方向，以便学生获取实际工作经验。

5) 组织比赛和竞赛等活动：通过组建无人机俱乐部或团队，组织学生参加无人机设计与制作、无人机应用竞赛等活动，激发学生的兴趣，提高学生的实践创新能力。

6) 提供多样化的教学资源：进行与传统教学相结合的多元化教学，利用在线课程、学习社区等方式，创新教学形式，促进学生能力提升。

总之，无人机人才培养计划的实现需要学校与学生共同努力，加强传统教育与实践教育相结合、面对行业需求不断创新、注重体验和实践的教学模式。

3.4. 无人机人才培养计划的运作

在运作阶段，需要检查和评估无人机人才培养计划的效果和成果。

1) 效果评估：通过学生课程成绩、项目报告、实践成果和毕业论文等方式，评估无人机人才培养的效果；

2) 反馈意见：收集学生和社会的反馈意见，以便进一步完善无人机人才培养计划；

3) 持续改进：根据评估和反馈意见，进行持续改进，使无人机人才培养计划更加符合社会需求。

总之，无人机人才培养计划的运行需要结合实际情况、行业需求和培养计划等进行具体的实际操作，同时不断优化方案和加强引导。

4. 结论

随着无人机应用的不断拓展，对无人机人才的数量和质量提出更高要求。引入 CDIO 对无人机人才培养计划进行完善，有助于培养更多具有扎实理论基础、熟练操作技能等能力的满足行业岗位需求的无人机人才。

参考文献

- [1] 牛轶峰, 周晗, 王楠, 贾圣德, 等. 新时代条件下无人机技术与保障专业人才培养体系探索[J]. 高等教育研究学报, 2022, 45(2): 43-47.
- [2] 金琦淳, 陈慧敏, 岳睿, 等. 无人机应用技术专业三维一体四方联动人才培养探索与实践[J]. 装备制造技术, 2021(10): 171-174.
- [3] 史俊, 张楠, 毕达宇. 基于 CDIO-CMN 理念的创新创业人才培养[J]. 西部素质教育, 2023, 9(8): 88-91.
- [4] 祝艺丹. 基于 CDIO 的工程制图课程教学实践[J]. 电子技术, 2023, 52(4): 127-129.
- [5] 王丽, 王威, 张杨梅, 等. 基于 CDIO 教育理念的语音信号去噪实验教学设计[J]. 高教学刊, 2023, 9(10): 120-124.
- [6] 刘毅, 常文平, 朱妍雯, 等. CDIO 教育模式在 MATLAB 与电力系统仿真课程中的应用[J]. 教育观察, 2022, 11(34): 113-116.
- [7] 成曦. 基于 CDIO 理念的军事职业教育资源建设模式研究[J]. 高等教育研究学报, 2022, 45(3): 51-55+86.
- [8] 王超. 产教融合背景下中职无人机专业教师发展路径探索[J]. 福建轻纺, 2021(9): 46-48.
- [9] 赵方舟, 邱燕. 无人机专业服务区域丝路文旅开发教师培养链探究[J]. 无线互联科技, 2019(5): 88-89.
- [10] 张鹏飞, 侯蓉, 陈鹏云. 基于无人机创新平台的创新型人才协同培养机制探究[J]. 科技与创新, 2021(5): 133-136.
- [11] 全国航空工业职业教育教学指导委员会. 无人机行业人才需求与职业院校专业设置匹配分析[J]. 中国职业技术教育, 2022(36): 5-16.
- [12] 张飞. 紧密对接产业链、创新链的无人机应用技术专业建设实践与探索[J]. 产业与科技论坛, 2022, 21(19): 270-274.