

工匠精神融入高职无人机故障检修课程教学的实践路径探析

许睿¹

(1.广州现代信息工程职业技术学院, 广东 广州 510665)

摘要: 本文聚焦工匠精神与高职无人机故障检修课程的深度融通路径。针对当前课程中实践能力薄弱、产教衔接不足等瓶颈, 论证工匠精神对提升学生无人机故障诊断能力与职业素养的核心价值。提出通过系统化课程重构、产教协同项目实践及发展性评价体系三大路径, 推动技术精进与职业品格协同培育, 为无人机应用技术专业职业教育内涵式发展提供新的视角与思路。

关键词: 工匠精神培育; 无人机应用技术专业; 无人机故障检修; 低空经济; 课程教学

DOI: doi.org/10.70693/rwsk.v1i6.1084

一、工匠精神的内涵与特征

(一)工匠精神的内涵

工匠精神, 这一作为职业素养和文化底蕴的重要体现, 具有深厚的内涵与特征。通过强调工匠精神, 职业教育能够更好地促进学生职业态度的增强, 工匠精神不仅仅是技术技能的体现, 更是对工作的严谨态度和追求完美的精神。从历史的角度看, 工匠精神可以追溯到各个文化背景下的工艺传统与劳动价值观。在中国传统文化中, 工匠精神与“工匠”这一概念的融合, 展现了追求卓越、精益求精、细致入微的职业伦理^[1]。在现代社会, 这一精神逐渐演变为对均衡发展的内涵呼应。

在当今全球化和信息化迅速发展的背景下, 工匠精神仍然展现出其鲜明的时代价值。工匠精神强调个体的专业技能与创新能力之间的动态结合。以无人机故障检修课程为例, 工匠精神推动学生发掘技术背后的深层次知识, 通过对“故障树分析法”(FTA)和“故障模式及影响分析”(FMEA)等方法的深入理解, 以科学的、系统化的方式来辨析问题的根源及其对策^[2]。学生在这一实践的过程中, 不仅能掌握对专业术语的理解, 还能培养其对技术细节的敏锐观察力, 促使其能够在面对无人机复杂故障和同类事件时适当地做出判断与决策。

具有工匠精神的学生往往体现出更高的执行力与自律性。在无人机故障检修课程中, 学生通过参与实际的故障诊断和修理工作, 锻炼面对挑战时的解决问题能力。在此背景下, 教育者需注重培养学生的责任感和使命感, 不仅仅是将其视为一项职业技能的获取过程, 更是塑造整体职业素养的重要环节。

(二)工匠精神的主要特征

工匠精神的主要特征可概括为精益求精、对细节的关注和持续学习。

精益求精(Continuous Improvement)是工匠精神的核心特征之一。要求学生在进行无人机故障检修时, 必须追求不懈的完美。在课程实践中, 需深度融入这一理念, 强调通过系统性方法培养学生结构化识别与根除故障的能力。关键在于构建基于数据反馈的闭环机制, 驱动检修流程的迭代优化, 使学生深刻体悟并内化“精雕细琢”的职业素养, 从而在技术精度与流程严谨性上实现持续提升。这不仅是提升修复准确性与效率的路径, 更是塑造未来无人机维护人才核心职业品格的关键教学实践。

对细节的高度关注(Attention to Detail)作为工匠精神的关键维度, 在无人机故障检修领域具有决定性意义。鉴于系统崩溃常源于微小组件的失效, 课程教学必须着力强化学生对于精密部件与细微异常的辨识能力与处置敏感度。因此, 培育并固化一丝不苟、明察秋毫的职业习惯, 不仅是提升单次维修可靠性的基石, 更是保障航空安全、锻造卓越无人机维护工程师核心职业素养的必然要求。

二、高职无人机故障检修课程现状

作者简介: 许睿(1998—), 男, 工程师, 无人机应用技术专任教师, 主要研究方向为智能飞行器应用技术。

(一)课程设置与教学现状

当前高职院校对于无人机故障检修课程的设置存在诸多值得深入探索的方面。从教学模块方面设置上来看,现有高职无人机故障检修课程普遍重视理论知识的传授^[3]。而以理论为主的教学方法未能有效培养学生的实操技能。课程内容中对无人机故障的真实案例分析相对缺乏,学生在实验室环境下的学习成效有限,无法熟练掌握故障检修的具体操作流程,导致学生在面对实际故障时往往表现出理论与实践的转化应用能力的不足。

在教学方法的选择上,目前大多数高职院校仍然采用传统的讲授法,缺乏必要的互动与实践环节。在同行交流过程中,大部分教师表明,由于教学资源的不足和课程设定的单一性,难以实施以学员为中心的实践教学模式。根据教育心理学原理,传统的灌输式教学难以激发学生的学习动机。结合行业需求的实习和实践项目相对欠缺,使得许多学生在进入日益增长的无人机市场时,面临理论与实践脱节的问题。

师资力量层面,当前无人机专业教师的专业背景和实践经验也亟待提升。具有无人机实际工程经验的教师所占比例较低,大多数教师体现出重理论轻实践的储备状态^[4]。教师在授课过程中缺乏对行业最新动态的敏锐把握,实践教学能力薄弱,无法有效引导学生进行理实转化。

(二)学生学习情况分析

在当前无人机专业教育体系中,无人机故障检修课程是一门紧贴技术前沿且具有实践性的重要课程。从学生的学习动机来看,尽管无人机技术在当今产业界中的应用正逐渐增加,许多学生对于故障检修课程表现出了浓厚的兴趣。但在课程回访中学生反馈在课程的理论部分感到内容晦涩难懂,理论知识的匮乏不仅影响学生对实际故障检修的理解能力,也削弱了对于无人机系统复杂性的认知。这种现象说明在课程设计时应当更加重视理论与实践的结合,通过调整教学内容,帮助学生形成扎实的基础。

动手实践能力是无人机维修所必不可少的能力,在平时与学生的沟通中,学生表示在实际操作环节中感到时间不足和设备匮乏。在课程实践中,学生常常需要使用高精度的测试仪器和调试设备,但资源的限制使得他们难以进行充分的实操演练。为了解决这一问题,许多高职院校可考虑加强与行业合作,引入真实的工业案例与设备,以提升学生的实践学习体验。

三、工匠精神在无人机故障检修课程中的重要性

(一)工匠精神对技术技能的影响

1.提升故障检修能力

在高职无人机故障检修课程中,工匠精神的融入显著增强了学生的技术技能,尤其是故障检修能力的提升^[5]。

工匠精神能够直接影响学生在故障排除和维修工作中的系统性思维能力。在无人机故障检修的实际案例中,学生需要面对复杂的系统设计和多样的故障模式。将工匠精神贯彻于教学之中,促使学生在识别故障时采用更为严谨的分析方法和工具,对故障原因进行层层剖析。维修作业往往涉及高精度的组件更换和设备调校,必须要求学生具备细致入微的操作能力,学生遵守每一项操作的专业性与规范性,强化了其在实际操作中的自我要求,确保出现故障时能迅速而准确地实施检修,极大缩短了故障恢复的时间。

工匠精神还在一定程度上促进了学生的团队协作能力。在现代无人机故障检修中,许多问题需要跨学科的知识 and 团队的协调配合来解决。通过团队合作,学生能够更好地借助各自的技能和知识,形成良好的工作氛围。

2.增强职业素养

工匠精神的核心特征在于其突出强调的责任感、敬业精神及团队合作能力,责任心是工匠精神最为基础的构成要素之一。在无人机故障检修的过程中,这种责任感体现在对每一个细节的关注和对工作的极致追求。科研数据显示,责任感较强的职业人士在工作绩效上通常表现优异,具有高度责任感的技术人员在故障排查及解决的效率上比普通维修人员高。在无人机故障检修课程中,通过对工匠精神的遵循,可以鼓励学生自觉对培训材料、实操环节乃至团队合作的每一项任务负责^[6]。

四、工匠精神融入课程教学的实践路径

(一)教学目标的设定

1.理论课程设计

在当前高职教育背景下,高质量的理论课程设计不仅关乎知识的传授,更承担着培育学生工匠精神的重任。同时工匠精神与课程思政在无人机故障检修教学中具有价值同构性,需依托三维目标体系实现双重育人效能。依据课程设计理论,构建知识-技能-价值螺旋上升模型:

知识维度植入国产无人机技术攻坚案例，在故障诊断原理教学中渗透科技自立思政元素；技能维度通过虚实结合的故障溯源训练，锤炼精益求精的工匠技艺与解决“卡脖子”问题的使命担当；价值维度创新性融合“航空报国精神”专题，构建工匠伦理与思政育人的协同场域。

实施中形成四维驱动机制：以国产化典型故障库强化技术自信，以大国工匠成长叙事激发内生动力，以红色卓越工程师标准重构评价体系，最终实现专业技能培育与航空报国情怀的深度耦合。

2. 实践环节安排

真实故障案例的深度解构是实践教学的价值内核。需构建基于工业级故障原型的项目化教学矩阵：精选具有典型性、复杂度真实的故障序列（如动力系统失效、通信链路中断等），创设高度还原的故障诊断场景，驱动学生运用跨学科知识实施系统性破障，淬炼技术整合与工程决策能力。

在案例实施中嵌入结构化协作机制：依据故障树层级动态组建诊断小组，通过角色轮值制度培育责任闭环意识与协同创新素养。教师采用临床式指导模式，依托多维度诊断日志对故障排除全周期实施过程性评价，引导学生通过案例迭代深化对精益准则的体认。

该路径实现三重转化：工业案例转化为能力生成载体，团队协作升维为职业伦理实践场，排除过程进阶为工匠精神具象化媒介，最终形成技术实践与精神培育同频共振的教学生态。学生需在每一个故障处理环节中详细记录分析结果与反思，这不仅是对技术知识的检验，更有助于加强学生的反思能力及对工匠精神的深刻理解。

五、教师在教学中的角色

工匠精神在高职无人机故障检修课程中的深度融入，本质上是技术伦理教育与专业能力培育的辩证统一。教师需超越传统知识传授者定位，转型为工匠精神落地的临床催化师。其核心价值体现为三个维度：在技术认知层面，通过对复杂系统故障的精准诊断（如飞控系统多源信号失效等典型场景），引导学生超越碎片化操作，建立系统性工程思维；在职业素养层面，依托真实工业场景中的故障溯源训练，将精益求精的工匠准则内化为质量意识与责任伦理；在发展动能层面，借由持续迭代的维修案例库，培育技术精进与终身学习的职业自觉。

教师角色创新的关键在于建立双循环作用机制：在技术循环中，以故障树分析为工具培育技术敏感度；在伦理循环中，借由维修伦理困境模拟（如效率与精度的价值抉择）强化职业身份认同。当学生主动为已达标部件追加精度校准时，即标志精神培育从教学预设转化为职业自觉。

教师作为课程实施的关键角色，其职能不仅限于传授知识，更是学生工匠精神培养的引导者与激励者。教师应采用创新的教学方法和手段，同时关注其在故障检修过程中展现出的工匠精神的培养成效，该反馈机制能够有效促进学生自我学习的积极性，形成良性循环^[7]。

这一系列的探索与尝试，不仅能提高课程的教学质量，更能培养适应新时代需求的创新型技术人才，最终实现教育与产业的良好结合。

六、教学方法与手段的创新

(一) 项目式教学

项目式教学作为一种创新性教学方法，体现了以学生为中心的教学理念，通过真实的项目驱动学生积极参与，并在实践中提升其问题解决能力与职业素养^[8]。项目式教学不仅为学生提供了与现实世界接轨的机会，更通过多层次的任务设定促使学生适应不同的学习环境，进而激发他们的创造力与工匠精神。

项目式教学强调以实际问题为导向，通过设计与实施真实或近似真实的项目，让学生在实践学习和掌握无人机故障检修的核心技能。在课程实施过程中，教师可引入实际故障案例，通过针对性的实操训练，学生不仅能在实际情境中应用所学知识，还能够提升其分析问题和解决问题的能力。

每个项目组可由不同专业背景的学生组合而成，带来多样化的视角与思路，跨学科的合作不仅体现了有效的信息共享和资源整合能力，还进一步强化了工匠精神的内化，通过对技艺的执着追求，培养出学生对职业生涯的热情。

(二) 产业合作与实训基地建设

将工匠精神融入教学实践的一个重要途径是通过产业合作与实训基地建设来实现。产业合作模式，不仅能够为学术理论提供一个实践的土壤，还可以为学生搭建一个与行业接轨的平台。

高职院校可以通过与无人机行业企事业单位、科研机构建立长期合作关系，创新课程设计，响应产业动态变化的需求。校企合作不仅能够为学生提供前沿的行业技术更新和市场需求信息，还能通过定期的企业专家讲座和专业认识，让学生直接接触到行业实践。

实训基地的建设是促进学生理论与实践结合的有力手段,行业内的实训基地可以被视作教育活动的延伸,是理论教学与职业技能实训相结合的载体。

七、学生自我学习与工匠精神的培养

自我导向学习理论为学生提供了一个有力的框架^[9]。学生在自主学习中需掌握如何进行有效的资源查找和信息评估,以培养其批判性思维能力。在无人机故障检修课程中,学生不仅要精通技术手册、操作指南,还需能够独立辨析各种故障现象,分析其成因。学生可以利用现代信息技术获取最新的行业动态和技术更新。

在自我导向学习的过程中,学生可以通过设定个人学习目标来提升其内在动机。根据自己的兴趣与特长,制定个人的学习计划,专注于某一特定类型的故障排除,促使学生深入探索相关技术的细节与操作规程,使学生逐渐意识到,工匠精神并不只是技能的简单积累,更是一种需要不断打磨与反复实践的心态。

八、评价体系的构建

(一)评价指标的设定

建立一套科学合理的评价指标体系,旨在全面评估学生在这门课程中的表现及对工匠精神的认知与实践尤为关键。

工匠精神的内涵核心包括专注、精湛的技艺、严谨的态度及创新的能力。在构建评价指标时,需要有效融合这些特质,以确保对学生综合素质的全面评判。传统的评价标准往往注重理论知识和技能的单一提升,导致学生在实际操作过程中缺乏综合实践能力和对工匠精神的深刻理解。

(二)多维度动态评价体系

为了提升评价体系的有效性,还需引入新的评价维度,如“过程参与度”和“创新实践能力”。过程参与度关注学生在无人机故障检测及维修中主动参与的程度,可以直观评估学生是否展现出主动探索与参与意识。创新实践能力的评估旨在考察学生在无人机故障检修过程中的创新思维和实践能力。

构建“竞赛成果与评价融通”机制,通过鼓励学生参与无人机装调检修、测绘操控员等技能竞赛,将赛事成果转化为人评价的重要依据。竞赛场景作为真实工况的延伸。建立“赛考互认”制度,将竞赛模块与评价标准深度融合,将竞赛数据反哺教学评价,通过分析选手技术短板动态更新培养方案,形成“参赛—认证—提升—再参赛”的良性循环,让竞赛成为连接教学与产业的桥梁,全面提升人才评价的精准度与公信力。

此类评价方式不仅可以有效衡量学生在真实情境下应用知识的深度与广度,还可促进其实际操作能力评价的科学性。

(三)学生的工匠精神培养成效

为了全面评估学生的工匠精神培养成效,需建立一个系统的、科学的评价体系,以便更好地识别和量化学生在课程学习后所获得的专业技能与职业道德。

在构建评价体系时,可以借助“成果评估模型”,强调教育成果的量化,通过定量与定性数据的结合,对学生的学习成果进行全面评估。可以从多个维度进行分析,如技术能力、问题解决能力及团队协作能力等。以技术能力为例,采用技术指标进行评估,可以通过实际操作考试、项目实训与案例分析多样方法,打破单一的“一试定结果”的传统评价手段。

定性评估方面则可以通过访谈、问卷及观察等方式,获取学生在学习过程中的感受与反馈。借助态度量表来评估学生对工匠精神的认知和认可程度,有利于更为深入地挖掘学生的内在动机和职业理想。

除上述定量与定性分析之外,工匠精神的培养成效还可以通过长期跟踪调查来进行评估。对比入学前后学生的职业素养变化,寻找其在进入职场后的表现与适应能力,为优化课程设计提供实证依据。

九、结论与展望

工匠精神作为高职无人机故障检修课程的核心组成部分之一,其内涵要素包括精益求精、细节专注、持续学习、责任担当、敬业精神和团队协作能力,这些特质对提升学生技术能力与职业素养具有关键作用。在课程实践中,需将工匠精神深度融入课程设计、教学目标与实践环节,通过项目式学习和校企合作在真实工作场景中强化故障检修能力,实现理论实践深度融合,同步提升技术技能与学生自我导向学习能力。教师应运用创新教学方法,在专业知识传授中渗透工匠精神培育,并提供个性化指导,同时构建覆盖知识、技能及职业精神的多维评价体系。面向未来发展,高职院校需持续探索如何深化工匠精神的融入和动态更新课程内容以适应技术迭代,创新情境模

拟与案例教学等教学方法,深化校企协同育人机制,并优化实践教学闭环设计。这一系列举措将有效夯实学生的综合职业能力,使其在无人机行业形成显著就业竞争力,同时为高职教育质量提升提供重要范式支撑。

参考文献:

- [1] 崔爽,王海山.工匠精神融入高职院校传统文化课程的路径[J].哈尔滨职业技术学院学报,2021,(04):43-45.
- [2] 李胜利.故障树分析法在无人机故障诊断中的应用分析[J].现代工业经济和信息化,2022,12 (02): 144-145.
- [3] 邹娜,张西通.教育科技人才一体化赋能低空经济发展的内在逻辑、现实困境与实践进路[J].郑州轻工业大学学报(社会科学版),2025,26(03):94-102.
- [4] 蔡友莉,廖丽,魏良庆.高职技能型人才“工匠精神”培养的困境与路径分析[J].兰州石化职业技术大学学报,2025,25(02):68-71.
- [5] 施晓霞.工匠精神融入高职课程思政建设的路径研究[J].包头职业技术学院学报, 2022, 23 (04): 79-81+92.
- [6] 崔越.思想政治教育视阈下大学生工匠精神培育探究——以民航类高职院校无人机专业为例[J].现代商贸工业,2025,(14):192-194.
- [7] 杨帆,王彩凤,李笑瑜等.基于“专创融合”育人模式的课程改革与实践——以“无人机装调与飞行”课程为例[J].南方农机,2025,56 (10):183-187.
- [8] 于成.低空经济对无人机应用技术专业发展的影响分析[J].上海商业,2025,(03):16-18.
- [9] 刘博文,刘明慧,于家璇等.基于过程视角的自我导向学习行为框架构建与验证[J].中国远程教育,2024,44 (01): 68-79.

Exploring the practical path of integrating craftsmanship into the teaching of UAV fault maintenance course in higher vocational colleges

XuRui¹

¹ Guangzhou Modern Information Engineering Vocational and Technical College, Guangzhou 510665, Guangdong Province

Abstract: This paper explores the deep integration of craftsmanship spirit with the UAV fault maintenance course in higher vocational education. Addressing the current issues of weak practical skills and insufficient industry-education collaboration, it highlights the core value of craftsmanship spirit in enhancing students' UAV fault diagnosis skills and professional qualities. The paper proposes three key strategies: systematic curriculum restructuring, industry-education collaborative project practices, and a developmental evaluation system. These strategies aim to promote the coordinated development of technical proficiency and professional character, offering new perspectives and ideas for the connotative development of vocational education in UAV application technology.

Keywords: cultivation of craftsman spirit; UAV application technology major; UAV fault maintenance; low-altitude economy; course teaching