引文格式：刘耀辉, 靳奉祥, 郑国强, 等. 新工科背景下“无人机航测”课程思政案例教学[J]. 地理空间信息, 2023, 21(10): 138-140. doi:10. 3969/j.issn. 1672-4623.2023.10.035

新工科背景下“无人机航测”课程思政案例教学

刘耀辉[1,2]，靳奉祥[2]，郑国强[1]，赵　展[1*]，杨丰硕[1]，
付萍杰[1]，姚国标[1]，马东岭[1]，孟　飞[1]
（1. 山东建筑大学 测绘地理信息学院，山东 济南 250101；2. 山东科技大学 测绘与空间信息学院，山东 青岛 266590）

摘　要：“新工科”建设代表国家及产业未来需求和发展方向，对未来产业布局和卓越工程科技人才培养具有重要意义。在此背景下，“无人机航测”作为测绘类专业的重要实践课程，深入挖掘课程中的思想政治元素，加强学生的思想政治教育，对完成立德树人的根本任务意义重大。通过梳理和挖掘“无人机航测”专业课程的思政元素，结合教学经验，以“无人机系统组成”、“无人机在林业领域应用”和“无人机实训操作”3个教学内容作为案例，探讨课程思政案例教学的实现途径，为测绘类专业相关课程思政教学提供参考。

关键词：新工科；遥感；无人机航测；课程思政；案例教学
中图分类号：P231　　**文献标志码：**B　　**文章编号：**1672-4623（2023）10-0138-03

UAV Aerial Photogrammetry Case Teaching of Moral Education Against the Background of Emerging Engineering Education

LIU Yaohui[1,2], JIN Fengxiang[2], ZHENG Guoqiang[1], ZHAO Zhan[1],
YANG Fengshuo[1], FU Pingjie[1], YAO Guobiao[1], MA Dongling[1], MENG Fei[1]
(1. School of Surveying and Geo-informatics, Shandong Jianzhu University, Jinan 250101, China;
2. College of Geodesy and Geomatics, Shandong University of Science and Technology, Qingdao 266590, China)

Abstract: The construction of “Emerging Engineering Education” represents the future demand and development direction of country and industry, which is of great significance to the future industrial layout and to cultivate engineering and technological talents. On the basis of this, it’s vital for teachers to excavated the moral education elements in *UAV Aerial Photogrammetry*, a major practical course for surveying and mapping students, so as to strengthen students’ moral education, which is necessary for educational and moral cultivation. By excavating the moral elements in *UAV Aerial Photogrammetry* and applying them in teaching practice, we gave three contents as teaching cases, UAV system composition, UAV application in forestry field and UAV training operation, to discuss the implementation ways of moral case teaching, which could provide a reference for the moral teaching of relevant courses in surveying and mapping major.

Key words: “Emerging Engineering Education”, remote sensing, *UAV Aerial Photogrammetry*, moral education, case teaching

课程思政，是将思想政治教育目标融入专业课程教学全过程各环节的一种教育理念。2016 年 12 月，习近平总书记在全国高校思想政治工作会议上强调：把思想政治工作贯穿教育教学全过程，开创我国高等教育事业发展新局面[1]。2020 年 5 月，教育部印发《高度学习课程思政建设指导纲要》，提出把课程思政建设成效作为“双一流”建设、学科评估、本科教学评估、一流专业和一流课程建设、专业认证、“双高计划”评价、高校或院系教学绩效考核等的重要内容。

在“新工科”建设背景下，通过深入挖掘高校课程中的思政元素，探索高校课程思政创新课堂，对于立德树人和培养学生的家国情怀具有重要意义[2-3]。本文梳理“无人机航测”课程特点及其中蕴含的思政元素，并列举三个课程思政案例进行思政教学探索，为“新工科”建设背景下测绘类专业课思政建设提供借

收稿日期：2022-06-13。
项目来源：国家自然科学基金资助项目（42201077，42177453）；山东省自然科学基金资助项目（ZR2021QD074）；中国博士后科学基金资助项目（2023M732105）。
第一作者简介：刘耀辉（1991—），博士，副教授，主要研究方向为遥感大数据与模式识别、灾害管理，E-mail：liuyaohui20@sdjzu.edu.cn。
通信作者：赵展（1984—），博士，讲师，主要研究方向为遥感图像分类、变化监测，E-mail：zhaozhan19@sdjzu.edu.cn。

鉴参考。

1　无人机航测课程特点

“无人机航测”是行业特色高校测绘工程专业的选修课程。随着科学技术的不断发展，无人机航测技术已经作为一种新型的数据获取方式，在各行各业，特别是测绘领域，得到广泛应用[4]。作为传统航空摄影测量手段的重要补充，与其他测绘地形图的方法相比，无人机航测具有机动灵活、响应快速、作业成本低、适用范围广等特点[5]。我国国土辽阔，地形复杂，传统的测绘工作往往会耗费大量的人力物力。利用无人机航测可以更快速精确的获取现场第一手资料[6]。并且，在数据处理方面，无人机航摄可获取高分辨率数字图像和高精度位置信息，通过数据处理软件生成数字地形模型、正射影像图等数字产品。无人机航测在基础测绘、土地资源调查监测、公路勘察设计、生态环境评价、智慧城市建设、新农村和小城镇建设、应急救灾测绘等方面具有广阔前景[7-11]。

2　新工科建设给无人机航测课程带来的机遇

新工科建设，是应对新经济的挑战，从服务国家战略、满足产业需求和面向未来发展的高度，在“卓越工程师教育培养计划”的基础上，提出的一项持续深化工程教育改革的重大行动计划。在新工科建设背景下，人工智能、5G、物联网、大数据、云计算等技术迅猛发展，使无人机航测技术出现了新的特点和新的面貌，为无人机航测技术提供了新的发展方向。智能化与自动化时代的到来，无人机与这些技术的结合将成为必然，无人机也将越来越“智慧”。与此同时，新工科建设给无人机航测课程增添了新的要素与活力，也带来了新的机遇，主要包含以下3个方面。

1）无人机航测与人工智能。在无人机航测过程中，尽管使用无人机拍摄影片已经极为简便，但仍有恶劣的环境不宜去实地操控无人机。此时应当通过计算机算法以及人工智能设计相应的自动拍摄程序，使其按设计线路飞行、拍摄和降落。通过最前沿的人工智能技术结合无人机航测课程，使学生在户外使用无人机采集影片中感受到科技的进步，提高课程学习积极性，除此之外，锻炼学生独立思考与编程的能力。

2）无人机航测与5G技术。我国5G技术目前处于世界先进水平，无人机航测成果产出需要进行数据传输与处理。在这一过程中，5G提供了强大的支撑，传输速度快、极大提高作业效率。

3）无人机航测与物联网。物联网是一种潜力巨大的新兴技术，无人机航测课程是一门新型课程。在无人机航测课程中加入物联网技术，可以更好地完成一系列工作。例如，在实习课程中，指导学生将手机与摄像镜头连接，手机操控无人机完成航空拍摄，实时适应不同的拍摄环境，完成拍摄工作。无人机航测与物联网技术的联合，让无人机航测课程充满挑战性与探索性，充分激发学生对这门课程的兴趣。

3　无人机航测课程融入思政教育的意义

课程思政本质上是一种教育。“育人”先“育德”，注重传道授业解惑、育人育才的有机统一，是我国教育的优良传统。教育是民族兴旺的基石，培养什么样的人，如何培养人，以及为谁培养人，是高等教育的根本问题。在无人机航测课程中，应充分挖掘课程中的思政因素，弘扬热爱祖国、忠诚事业、艰苦奋斗、无私奉献的伟大精神，并将伟大精神融入到课程教学中，促进无人机航测的发展，培养测绘专业人才[12]。

在理论课中，通过介绍我国航空航天技术的发展史、无人机发展史和测绘学发展史，让学生了解我国科学技术工作者艰苦奋斗，自强不息的优秀精神，同时映射出中国共产党优秀的领导能力，带领科技工作者攻坚克难，实现我国无人机行业从无到有的伟大飞跃。一个有前途的民族不能没有榜样，通过介绍优秀的测绘人物实例，给学生树立榜样的力量，增强责任意识、使命感，充分激发学生学习主动性，促使学生树立明确的奋斗目标并为之努力奋斗。在实验课中，数据处理难免会遇到的各种各样的困难，这就要求充分发扬中华民族攻坚克难的伟大奋斗精神，培养学生迎难而上的品格，坚定战胜艰难险阻的信心，让学生在专业课程的学习过程中无形受到思想引领。将思政教育融入无人机航测课程，充分引导、培养学生树立伟大的社会主义理想，自觉做社会主义建设者和接班人，为实现中华民族伟大复兴努力奋斗。

4　新工科背景下无人机航测课程思政教学案例

“无人机航测”课程是测绘类专业的重点课程，授课主要内容包括无人机简介、无人机系统组成、无人机在测绘及遥感领域的应用现状等；除理论课外，还配有一定学时的无人机实训操作和无人机航测数据处理软件实训操作。本文通过3个课程案例，介绍新工科背景下无人机航测课程的思想政治元素挖掘及教学设计。

4.1 案例1：无人机系统组成

无人机的硬件组成包括机架、动力、电机、电子调速器、螺旋桨、发射机、降噪处理、GPS、罗盘等。其中机架提供坚固和稳定的平台，保证无人机在飞行过程中整体稳定；螺旋桨则是无人机动力系统的重要组成部分，当其安装到无人机上时，快速旋转产生的升力会把无人机带到空中；GPS模块在无人机的起飞，悬停和飞行的过程中，时刻精确定位。无人机系统的每一部分都起到一定的作用，缺一不可。教学中由该问题折射出中国的领土完整问题。世界上只有一个中国，台湾是中国领土不可分割的一部分。缺少台湾，中国领土将不完整；脱离大陆，台湾将步履维艰。只有在中国大陆的支持和保护下，台湾才能得以持续稳定发展。

本案例将坚决维护国家主权、捍卫国家领土完整等思政元素融入到专业课教学。中国人民捍卫国家主权和领土完整的决心是坚定不移的，中国人民实现祖国统一的进程是谁也挡不了的。本案例在激发学生学习兴趣的同时，也增强了学生们的爱国情怀，达到更好的教学效果。

4.2 案例2：无人机在林业领域应用现状

近些年，随着无人机技术的不断发展，无人机在林业、农业、测绘、灾害救援等领域得到广泛应用[13]。本课程选取无人机在林业领域的应用进行举例说明。利用无人机遥感技术可高精度、快速地获得研究区高精度的空间遥感信息。传统实地调研方法在林业资源调查中需要耗费大量的人力物力财力。在建国之初，老一辈测绘人响应党的号召，奔赴祖国各地，承担国家各项测量任务，当时，他们心中只有一个信念："为祖国测绘，为祖国奋斗"。本案例通过讲述无人机在林业领域的应用现状，见证时代的发展，科技的进步，培养学生吃苦耐劳，认真学习，踏实工作，学习老一辈测绘人不辞劳苦，无私奉献的崇高品质。

4.3 案例3：无人机实训操作

除学习理论课程外，还安排户外无人机实训操作，具体包括无人机旋翼、电池安装；起飞、降落、前后左右飞行等实地操作；八字飞行等。还包括用DJI GO Pro软件进行航区划定、飞行及返航操作，并尝试镜头不同倾斜角度、不同飞行高度的实验。"纸上得来终觉浅，绝知此事要躬行"，本案例通过对无人机组装与飞行规范的高标准、严要求训练，引导学生树立高标准意识、高质量意识以及高技术意识，做到知行合一，发扬大国工匠精神，对无人机飞行技能技艺精益求精，强化规范操作、安全操作的素养。将社会主义核心价值观尤其是"爱国、敬业"的理念贯穿整个教学实践，坚持不懈地引导测绘类专业学生树立家国情怀。

5 结 语

"新工科"建设为理工类高校及相关课程建设带来良好发展契机。本文系统性梳理了"无人机航测"的课程特点，深入挖掘"无人机航测"课程的思政元素，并以"无人机系统组成"、"无人机在林业领域应用"和"无人机实训操作"3个教学案例进行思政课程建设的教学探讨。本文研究成果对测绘类无人机航测课程思政建设及教学改革具有一定参考价值。

参考文献

[1] 于力,陈忠道."新工科"背景下课程思政的案例设计与实施:以"数字图像处理"课程为例[J]. 工业和信息化教育2021(3):33-36

[2] 孟凡超. 基于立德树人的高职院校《数字测图技术》"课程思政"教学改革与实践[J]. 北京测绘,2022,36(3):361-366

[3] 赵莲莲,张莞玲,田方.《摄影测量学》课程思政的实践与探索[J]. 地理空间信息,2022,20(3):152-155

[4] 姚国标,满孝成,郭秋英,等. 测绘类硕士研究生创新能力转型升级研究[J]. 测绘工程,2022,31(1):75-80

[5] 周洁,范熙伟,刘耀辉. 无人机遥感在塑料大棚识别中的方法研究[J]. 中国农业信息,2019,31(1):95-111

[6] 付博,李志强,陈杰,等. 微型无人机在2016年11月25日阿克陶M_W6.6地震中的应用探索[J]. 地震地质,2018,40(3):672-684

[7] 李红梅,孙炜,李松. 无人机倾斜摄影技术在公路勘察设计中的应用[J]. 地理空间信息,2021,19(2):30-32

[8] 李璇琼,梁延龙. 基于GIS与无人机技术的地震应急救援系统设计[J]. 地理空间信息,2021,19(8):83-85

[9] 李德仁,李明. 无人机遥感系统的研究进展与应用前景[J]. 武汉大学学报(信息科学版),2014,39(5):505-513

[10] 胡健波,张健. 无人机遥感在生态学中的应用进展[J]. 生态学报,2018,38(1):20-30

[11] 蒯宇,王彪,吴艳兰,等. 基于多尺度特征感知网络的城市植被无人机遥感分类[J]. 地球信息科学学报,2022,24(5):962-980

[12] 武晴晴,杨阳. 摄影测量与遥感课程思政的融入探索与实践[J]. 黑龙江科学,2021,12(23):49-51

[13] 晏磊,廖小罕,周成虎,等. 中国无人机遥感技术突破与产业发展综述[J]. 地球信息科学学报,2019,21(4):476-495