

中阳县职业中学校
无人机操控与维护专业
人才培养方案

目 录

一、专业名称及代码	1
二、入学要求	1
三、修业年限	1
四、职业面向	1
五、培养目标与培养规格	1
(一)培养目标	1
(二)培养规格	2
(三)主要接续专业	5
六、课程设置及要求	5
(一)公共基础课程模块	6
(二)专业(技能)课程要求	7
七、教学进程总体安排	14
(一)基本要求	14
(二)教学安排	15
八、实施保障	15
(一)师资队伍	17
(二)教学设施	19
(三)教学资源	22
(四)教学方法	24
(五)学习评价	24
(六)质量管理	25
九、毕业要求	27
十、附录	27
(一) 教学进程表	27
(二) 变更审批表	28

无人机操控与维护专业人才培养方案

一、专业名称及代码

专业名称：无人机操控与维护

专业代码：660601

二、入学要求

初中毕业或具有同等学历

三、修业年限

学制为三年。

四、职业面向

表 1 职业面向

所属专业大类	所属专业类	对应行业	主要职业类别 (职业代码)	主要岗位类别	职业资格证书或技能等级证书列举
航空装备类 (6606)	无人机操控 与维护 (660601)	航空运输 文化艺术 影视航拍 农林植保	无人机驾驶员 4-99-00-00 无人机拍摄 460053 无人机装调检修工 6-23-03-15	无人机操控 航拍与后期 处理技术 无人机应用 无人机维修	民航总局无人机驾驶证 无人机驾驶员资格证书 (人社部)
测绘地理信息类(6203)	航空摄影测绘 (620304)	航空测绘	无人机测绘操控员 4-08-03-07	无人机遥感 测绘	摄影测量员

五、培养目标与培养规格

(一) 培养目标

本专业培养能够践行社会主义核心价值观，德、智、体、美、劳全面发展，具有一定的科学文化水平，良好的人文素养、职业道德和创新意识、精益求精的工匠精神，较强的就业创业能力和可持续发展能力，掌握本专业知识和技术技能，主动适应地方经济结构调整和产业转型升级的人才需求，面向无人机运输业、文化艺术行业的低空无人机飞行操控作业、组装调试、维护维修、地勤保障(管理)等岗位群，能够从事无人机操控、无人机航拍与后期处理、无人机维修等工作的高素质劳动者和技术技能人才。

(二) 培养规格

本专业学生就大系统学习专业知识并完成有关实习实训基础上，全面提升素质、知识、能力，掌握并实际运用岗位(群)需要的专业技术技能，总体上须达到以下要求：

1. 素质

(1) 坚定拥护中国共产党领导和中国特色社会主义制度，以习近平新时代中国特色社会主义思想为指导，践行社会主义核心价值观，具有坚定的理想信念、深厚的爱国情感和中华民族自豪感；

(2) 能够熟练掌握与本专业从事职业活动相关的国家法律、行业规定，掌握绿色生产、环境保护、安全防护、质量管理等相关知识与技能；

(3) 掌握无人机操控、航拍、维护等产业文化，遵守职业道德准则和行为规范，具有社会责任感和担当精神；

(4) 热爱航空事业，具有较强的动手能力，具有安全生产的意识，节约环保和规范操作的意识；

(5) 具有分析问题、解决问题的科学方法，具有一定的自学能力、获取信息的能力和创新意识与能力；

(6) 具有基本的文学艺术修养和现代企业素质。

2. 知识

(1) 掌握支撑本专业学习和可持续发展必备的思想政治、语文、历史、数学、英语、信息技术、艺术、体育与健康等文化基础知识，具有良好的科学与人文素养，具备职业生涯规划能力；

(2) 具有良好的语言表达能力、文字表达能力、沟通合作能力，具有较强的集体意识和团队合作意识；

(3) 掌握无人机操控、无人机维护、无人机应用等方面的专业基础理论知识；

(4) 掌握民航法规与空中交通管制的基本要求；

(5) 了解无人机的应用场景与系统组成基本知识；

(6) 掌握空气动力学基础与飞行原理基本知识；

(7) 掌握无人机的航拍路径的规划与航拍构图的基本知识；

(8) 熟悉无人机航拍素材的后期处理基本知识；

(9) 掌握无人机遥感通信线路与任务规划基本知识；

(10) 掌握航空气象与飞行环境基本知识；

(11) 掌握行业应用无人机运行及安全基本知识；

(12) 掌握无人机机械部分组成及工作原理，构件及功能的相关知识；

(13) 掌握无人机日常保养和维修常见机械故障的相关知识。

3. 能力

(1) 掌握无人机操控、无人机维护、无人机应用、无人机航拍与后期处理等技术技能，具有无人机的操控、应用、维修、航拍能力或实践能力；

(2) 具有对无人机及相关部件进行组装和调试的能力；

(3) 具有对无人机进行日常保养的能力，具有识别无人机常见机械故障并进行维修的能力；

(4) 具有对 250CC 以下旋翼无人机的飞行操控能力，并掌握各种飞行技巧和航拍技巧；

(5) 具备根据航拍目标完成构图与拍摄的能力；

(6) 具备熟练操作常用后期处理软件进行平面图像、VR 全景漫游、视频的处理编辑能力；

(7) 具有适应产业数字化发展需求的基本技能，掌握信息技术基础知识、专业信息技术能力，初步掌握无人机操控领域数字化技能；

(8) 具有探究学习、终身学习能力，具有一定的分析问题和解决问题能力；

(9) 掌握基本身体运动知识和至少 1 项体育运动技能，养成良好的运动习惯、卫生习惯和行为习惯；具有一定的心理调适能力；

(10) 掌握必备的美育知识，具有一定的文化修养、审美能力，形成至少 1 项艺术特长或爱好；

(11) 弘扬劳动光荣、技能宝贵、创造伟大的时代精神，热爱劳动人民，珍惜劳动成果、树立劳动观念、积极投入劳

动，具备与本专业职业发展相应的劳动素养、劳动技能；

(12) 具有良好的沟通能力和合作意识， 树立终身学习的理念。

(三) 主要接续专业

高等职业学校：无人机应用技术、无人机测绘技术、摄影摄像技术、新闻采编与制作等专业。

高等职业教育本科学校：测绘工程技术、网络与新媒体、影视摄影与制作、全媒体新闻采编与制作等专业。

应用型本科学校：无人驾驶航空器系统工程、测绘工程、影视摄影与制作等专业。

六、课程设置及要求

本专业课程包括公共基础课程和专业（技能）课程。课程性质分为必修课程和选修课程， 选修课程分为限定选修课程和任意选修课程。

公共基础课程包括根据学生全面发展需要设置的思想政治、语文、历史、数学、英语、信息技术、艺术、体育与健康等必修课程， 还包括根据学生职业发展设置的中华优秀传统文化、劳动教育、职业素养、安全教育等限定选修课程， 以及根据地方及学校特色和学生多样化需求开设的任意选修课程。

专业（技能）课程包括专业核心课程、专业方向课程和专业选修课程， 并涵盖实习实训等有关实践性教学环节。

实训包括专项实训、综合实训等多种形式， 实习包括认识实习和顶岗实习。

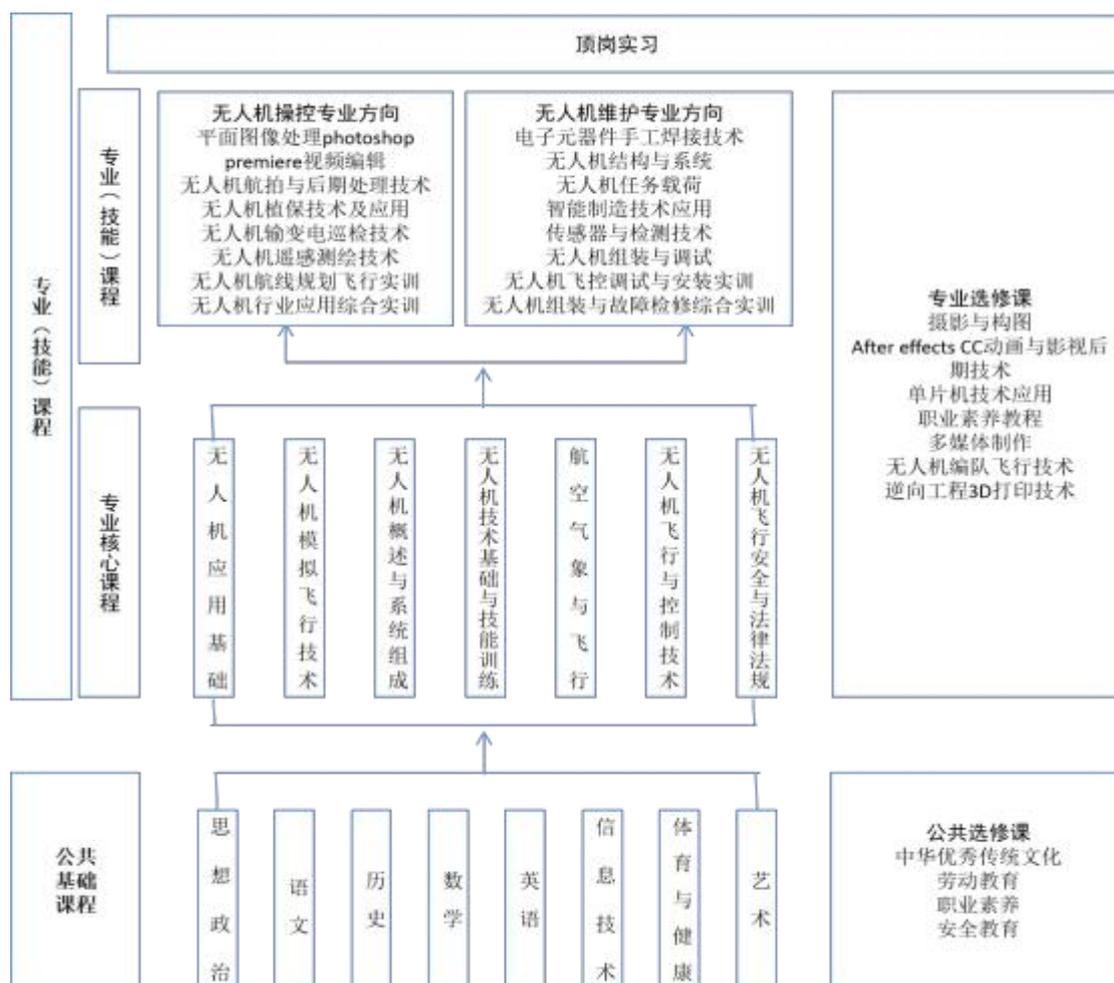


图 1 无人机操控与维护专业课程体系图

(一) 公共基础课程模块

公共基础课程包括思想政治、文化课、体育与健康课、艺术课(音乐、美术)及其他选修公共课程。其任务是引导学生树立正确的世界观、人生观和价值观，提高学生思想政治素质、职业道德水平和科学文化素养；为专业知识的学习和职业技能的培养奠定基础，满足学生职业生涯发展的需要，促进终身学习。

表 2 公共基础课程标准

序号	课程名称	主要教学内容和教学要求	学时/学分
1	思政(中国特色社	依据《中等职业学校思想政治课程标准》开设,	36/2

	会主义)	并与专业实际和行业发展密切结合。	
2	思政(心理健康与 职业生涯)	依据《中等职业学校思想政治课程标准》开设, 并与专业实际和行业发展密切结合。	36/2
3	思政(哲学与人 生)	依据《中等职业学校思想政治课程标准》开设, 并与专业实际和行业发展密切结合。	36/2
4	思政(职业道德与 法律)	依据《中等职业学校思想政治课程标准》开设, 并与专业实际和行业发展密切结合。	36/2
5	语文	依据《中等职业学校语文教学标准》开设,并注 重在职业模块的教学内容中体现专业特色。	180/10
6	历史	依据《中等职业学校历史教学标准》开设, 并与 专业实际和行业发展密切结合。	72/4
7	数学	依据《中等职业学校数学教学标准》开设, 并注 重在职业模块的教学内容中体现专业特色。	144/8
8	英语	依据《中等职业学校英语教学标准》开设, 并注 重在职业模块的教学内容中体现专业特色。	144/8
9	信息技术	依据《中等职业学校信息技术教学标准》开设, 并注重在职业模块的教学内容中体现专业特色。	144/8
10	体育与健康	依据《中等职业学校体育与健康教学指导纲要》 开设, 并与专业实际和行业发展密切结合。	180/10
11	公共艺术	依据《中等职业学校公共艺术教学标准》开设, 并与专业实际和行业发展密切结合。	36/2

(二) 专业(技能) 课程要求

通过专业(技能)课程的学习,让学生能够掌握无人机操控与维护专业必备的基础知识和基本技能,开设的课程主要有:

1. 专业核心课程模块(468 学时, 26 学分)

表 3 专业核心课程标准

序号	课程名称	主要教学内容和教学要求	学时/学分
1	无人机应用基础	通过学习无人机概述，无人机分类，无人机应用领域，无人机飞行原理，无人机安全飞行法律法规等知识让学生了解无人机的基本发展史，无人机的应用技术，掌握无人机的行业应用前景与不同场景的应用技巧。	72/4
2	无人机模拟飞行技术	通过学习固定翼、多旋翼及常规旋翼无人机的结构及飞行原理，让学生了解各种类型无人机飞行操控的相同与不同；掌握遥控器、地面站及飞行控制器的使用方法；通过选择不同的模拟软件，让学生掌握不同机型的模拟飞行要求和练习方法及技巧，以及自动驾驶仪器的模拟操控等知识；掌握并熟练运用无人机在不同领域、不同任务要求下对工作实施过程、方法的组织和规划；了解空域法规及飞行报备要求。	72/4
3	无人机概述与系统组成	通过学习无人机的分类及其发展，无人机六大系统、无人机动力系统类型、无人机飞控系统原理及发展、无人机航电系统组成等相关知识，让学生认知无人机及其系统组成，了解各系统的分工及用途，理解无人机系统的运行原理。	36/2
4	无人机技术基础与技能训练	本课程分为理论基础和实践操作两部分。理论部分让学生进一步掌握无人机的组成及布局、无人机的动力系统、航电系统以及其他载荷设备等有一个基本的了解。实践操作部分包含无人机装调常用工具有材料、无人机组装调试基本操作以及无人机的飞行训练。	54/3
5	航空气象与飞行	通过学习无人机航空与气象相关知识，让学生掌握必要的空气升力原理以及大气环境对飞行的影响因素，进而掌握复杂环境下的无人机操控技巧和应急操作规范。	72/4
6	无人机飞行与控制技术	通过学习无人机飞行与控制的基本原理，飞控的工作原理以及飞控各数据链路的基本工作顺序，让学生了解无人机飞行与控制的基本原理，了解飞控的工作原理以及飞控各数据链路的基本工作顺序，对后期无人机操控与维修有很大帮助。	90/5

7	无人 机 飞 行 安 全	通过学习飞行安全基础知识、飞行安全管理机构、飞行有关法律法规、航空气象与飞行环境、空中的交通规则、无人机飞行与运营、无人机航空保险和飞行处罚等让学生了解无人机飞行安全基础知识，掌握航空气象与飞行环境的关系，了解飞机有关法律法规，清楚无人机航空保险和飞行处罚条例。	72/4
---	--------------	---	------

2. 专业方向课程模块(630 学时， 35 学分)

无人机操控技术专业方向课程模块(630 学时， 35 学分)

表 4 无人机操控技术专业方向课程标准

序号	课程名称	主要教学内容和教学要求	学时/学分
1	平面图像处理 Ps	本课程是中等职业学校无人机操控与维护专业的一门专业基础课程。其主要任务是培养学生的动手能力和提升学生的审美水准，使学生掌握 Photoshop 的基本操作和色彩理论，掌握各种工具和滤镜的使用，熟练使用滤镜、通道、路径和蒙版等工具进行图像处理，重点培养计算机排版方面的高素质劳动者和中初级应用型专门人才。	36/2
2	premiere 视频编辑	通过本课程的学习，能够对视频、音频、图片、动画、文本等进行编辑加工，学会使用视频、音频滤镜为影片添加特效，并能够综合所学知识制作完整的影视剪辑。	36/2
3	无人机航拍与后期处理技术	了解无人机法律法规相关制度、确保安全飞行；了解航拍无人机分类，掌握航拍无人机起飞、降落、飞行等操控方法，掌握航拍摄影、摄像基础知识，掌握航拍常用场景构图、光影技巧，掌握 VR 全景的航拍与制作方法，会灵活应用后期处理软件(Ptgui、Photoshop、PR、AE 等)进行图像、VR 全景、视频采编等后期处理，掌握航拍无人机的任务前、后检查及日常维护保养。	108/6

4	无人机植保技术及应用	使学生熟练掌握植保无人机的构造及原理、常见病虫害识别与化学防治、植保无人机的安全作业模式、飞防经验与案例和植保无人机的维护与保养相关知识，了解植保无人机的现状及发展；能够系统的应用无人机的基本操控技术，熟悉无人机技术在民用领域中的应用，培养和锻炼学生的动手操作能力，将所学知识应用到实践中去。	36/2
5	无人机输变电巡检技术	通过该课程的学习，熟练掌握架空输电线路类型及运行规程、杆塔塔型结构及电力金具、认识各类输电线路缺陷；掌握无人机精细化巡检拍摄流程、无人机自主巡检软件应用及航线规划、可见光巡检图像、红外图像、激光点云等巡检资料的分析处理等相关知识，让学生了解电力系统的组成及运行，认知各类线路杆塔及其配套设施并掌握运行中的缺陷，能够独立完成架空输电线路精细化巡检作业任务，对后期图像等资料进行分析、整理，理解并掌握无人机自主化巡检技术。	54/3
6	无人机遥感测绘技术	通过该课程的学习，熟练掌握无人机航空摄影的特点、摄影测量的基本理论、无人机影像数据处理、产品获取方法与流程、无人机倾斜摄影数据处理技术、实景三维建模、实景三维测图技术、无人机测绘技术应用领域等相关知识；让学生了解无人机航拍航测的一般流程，掌握飞机的基本手法，具备航线规划的能力，具备从事无人机外业飞行和内业数据处理的能力。	72/4
7	无人机航线规划飞行实训	通过学习无人机地面站系统、无人机通讯链路组成、无人机航线规划训练、无人机任务航线规划、无人机超视距飞行训练等相关知识，了解和掌握无人机通信链路的基本组成，能够根据不同任务要求进行任务航线规划，操控无人机进行超视距飞行，操控无人机应急返航。	108/6
8	无人机行业应用综合实训	通过无人机综合应用实训课程的训练，让学生了解不同行业、不同岗位的无人机应用实践，	180/10

		了解无人机作业生产的基本流程和注意事项，提升学生的岗位竞争能力。	
--	--	----------------------------------	--

3. 专业选修课程模块(378 学时， 21 学分)

表 6 专业选修课程

序号	课程名称	主要教学内容和教学要求	学时/学分
1	摄影与构图	通过本课程的学习，了解摄影摄像基础知识，掌握摄影摄像构图技巧，能够对视频、音频、图片、动画、文本等进行简单的编辑加工。	36/2
2	After effects CC 动画与影视后期技术	本课程目的在于让学生熟练地运用数字合成及其他相关技术进行影视后期特技效果制作；养成良好的影视后期编辑习惯，能够灵活运用 After Effects 制作影视后期特技效果；培养学生搜集资料、阅读资料和利用资料的能力；培养学生的自学能力；能够根据要求制作出用户满意的各类作品。	72/4
3	单片机技术应用	通过本课程的学习，使学生能够掌握以 MCS-51 系列为主的单片机的基本结构、指令系统、存储系统及输入输出接口电路、中断系统、系统扩展等方面知识；了解单片机组成和工作原理，具备一定的汇编语言程序设计能力。以及观察和分析问题、团队协作、沟通表达等能力和综合素质。	36/2
4	职业素养教程	本课程贴近职场实际，让学生充分了解无人机驾驶员的岗位实际情况与岗位能力要求，培养学生的行业职业素养，培育学生的岗位认知能力和岗位竞争力。	72/4
5	多媒体制作	通过该课程的学习，让学生了解多媒体制作的相关知识，熟练掌握静态图像的采集与加工、音频的采集与加工、视频的采集与加工、流媒体技术、虚拟现实技术等相关知识，能够独立制作动画及各种媒体的集成。	72/4

6	无人机编队飞行技术	通过本课程学习，使学生对无人机编队技术的发展概况、基本原理和应用领域有初步了解，对主要技术及应用有一定掌握，启发学生对无人机编程的兴趣，培养知识创新和技术创新能力，重点培养无人机集群控制的实际运维与实施技术。	108/6
7	逆向工程 3D 打印技术	通过本课程的学习，让学生掌握三维扫描技术，了解三维扫描、数据采集、重构模型、完成三维模型、快速成型到产品模具开发、生产的整个流程。	90/5

4. 综合实践 (660 学时, 34 学分)

(1) 军训与入学教育 (60 学时, 2 学分)

通过军训磨练学生的意志, 提高学生的思想政治觉悟, 激发学生的爱国热情, 增强学生的组织纪律观念, 培养艰苦奋斗的作风, 提高学生的综合素质, 为学生以后学习和就业提供思想保障。通过入学教育, 使学生了解学校的规章制度、学校特色和所学专业, 明确学习目的, 端正学习态度和学习方法, 增强自觉服从学院管理、热爱学校的意识。

(2) 创新创业教育 (30 学时, 1 学分)

对学生开展创新创业教育, 培养学生的创新意识与本领。

(3) 毕业设计 (30 学时, 1 学分)

通过毕业设计, 能使学生综合应用所学的各种理论知识和技能, 进行全面、系统、严格的技术及基本能力的练习。

(4) 顶岗实习 (540 学时, 30 学分)

通过到企业进行认识实习、跟岗实习与顶岗实习, 对学生开展职业道德和技术技能培养的实践性教育教学活动, 增强岗位意识和岗位责任感, 最全面提升学生的职业技能和综合素养, 为学生顺利就业打下良好的基础。

针对学生的不同专业方向, 对于在校期间的课程学习, 每门课程均制定了项目标准, 第三年的顶岗实习有专门的任任务书。

七、教学进程总体安排

(一) 基本要求

每学年为 52 周，其中教学实践 40 周(含复习考试)，累计假期 12 周，周学时为 30 学时，每学时按 45 分钟计，顶岗实习按每周 30 小时(1 小时折合 1 学时) 安排，3 年总共 3252 学时。18 学时为 1 学分，3 年制总学分不得少于 178。军训与入学教育、创新创业教育、毕业设计等活动按 1 周为 1 学分，共 4 学分。

公共基础课程学时占总学时的 $\frac{1}{3}$ ，根据不同专业人才培养的需要在规定范围内适当调整，保证学生修完公共基础课程的必修科目、必修内容和学时。专业（技能）课程学时占总学时的 $\frac{2}{3}$ ，各专业方向课程的学时数应大体相当。顶岗实习时间为 18 周，根据实际情况集中或分阶段安排。公

共基础课程和专业（技能）课程加强实践性教学，实践性教学学时占总学时 50%以上。

（二）教学安排

1. 教学时间安排

表 7 教学时间安排表

周数 学年	内容	复习 考试(周)	机动 (周)	假期 (周)	全年 周数 (周)
	教学(含理实一体教学及专门化集中实训) (周)				
-	36	2	2	12	52
二	36	2	2	12	52
三	36 (其中, 顶岗实习 18 周)	2	2	12	52

2. 教学进程总体安排

表 2 无人机操控与维护专业“课程设置与教学进度安排表”(2021年修订)

课程分类	序号	课程名称	学分	总学时	按学年、学期教学过程安排 (周学时数/教学周数)						
					第一学 年		第二学 年		第三学 年		
					-	二	三	四	五	六	
公共基础 课程	1	思政(中国特色社会主义)	2	36	2						顶 岗 实 习 18 周
	2	思政(心理健康与职业 生涯)	2	36		2					
	3	思政(哲学与人生)	2	36			2				
	4	思政(职业道德与法律)	2	36				2			
	5	语文	10	180	2	2	2	2	2		
	6	历史	4	72	2	2					
	7	数学	8	144	2	2	2	2			
	8	英语	8	144	2	2	2	2			
	9	信息技术	8	144	4	4					
	10	体育与健康	10	180	2	2	2	2	2		
	11	艺术	2	36	1	1					
	中职 阶段		必修小计	58	1044	17	17	10	10	4	
选修课	1	中华优秀传统文化	1	18			1				

	程	2	劳动教育	1	18	1							
		3	职业素养	1	18							1	
		4	安全教育	1	18					1			
		中职阶段	限定选修小计	4	72	1	0	1	1	1	1		
	中职阶段公共基础课小计			62	1116	18	17	11	11	5			
	中职阶段公共基础课占比(占总课时比例 %)				34.64%								
专业(技能)课程	专业核心课程	1	无人机应用基础	4	72	4							
		2	无人机模拟飞行技术	4	72	4							
		3	无人机概述与系统组成	2	36		2						
		4	无人机技术基础与技能训练	3	54		3						
		5	航空气象与飞行	4	72			4					
		6	无人机飞行与控制技术	5	90					5			
		7	无人机飞行安全与法律法规	4	72							4	
		中职阶段	专业核心课小计	26	468	8	5	4	5	4	4		
	专业方向课程	无人机操控专业方向课程	1	平面图像处理 photoshop	2	36	2						
			2	premiere 视频编辑	2	36		2					
			3	无人机航拍与后期处理技术	6	108		6					
			4	无人机植保技术及应用	2	36			2				
			5	无人机输变电巡检技术	3	54			3				
			6	无人机遥感测绘技术	4	72					4		
			综合实训1	无人机航线规划飞行实训	6	108					6		
综合实训2			无人机行业应用综合实训	10	180							10	
中职阶段		专业方向课小计	35	630	2	8	5	10	10	10			
无人机维护专业方向		1	电子元器件手工焊接技术	2	36	2							
	2	无人机结构与系统	6	108		6							
	3	无人机任务载荷	2	36		2							
	4	智能制造技术应用	2	36			2						
	5	传感器与检测技术	3	54			3						
	6	无人机组装与调试	4	72					4				
	综合实训1	无人机飞控调试与安装实训	6	108					6				

	课程	综合实训2	无人机组装与故障检修综合实训	10	180					10
		中职阶段	专业方向课小计	35	630	2	8	5	10	10
	专业选修课程	1	摄影与构图	2	36	2				
		2	After effects CC 动画与影视后期技术	4	72			4		
		3	单片机技术应用	2	36			2		
		4	无人机驾驶员理论与实践	4	72			4		
		5	多媒体制作	4	72				4	
		6	无人机编队飞行技术	6	108					6
		7	逆向工程 3D 打印技术	5	90					5
			中职阶段	专业选修课小计	21	378	2	0	10	4
	其他	1	军训与入学教育	2	60	1/6 0				
		2	创新创业教育	1	30				1/30	
		3	毕业设计	1	30					1/30
		4	顶岗实习	30	540					
			中职阶段	顶岗实习小计	34	660	0	0	0	0
	中职阶段专业课小计			116	2136	12	13	19	19	25
	中职阶段专业占比(占总课时比例 %)				65.68%					
	中职阶段总学时及学分合计			178	3252	30	30	30	30	30

八、实施保障

(一) 师资队伍

1. 队伍结构

任课教师为本科及以上学历，专业课程任课教师由校企双方共同担任，本专业学生数与专任教师数比例不高于20:1，专任教师中具有高级专业技术职务人数不低于20%。双师型教师占专业教师比不低于70%。兼职教师占专任教师

总数的 20%以上。具有良好的师德，注重创新性学习，对无人机操控与维护专业课程有较为全面的了解，熟悉教学规律，具备良好的教学设计和实施能力，关注无人机行业的发展动态。

2. 专任教师

专业教师具有本专业或相关专业本科及以上学历，具有中等职业学校教师资格证书或无人机相关职业技能等级证书以及从业资格证书。专业教师应有坚定的理想信念、良好的师德和终身学习能力；熟练掌握影视影像制作、地理信息系统数据采集、农作物药理病理、输变电应用等相关专业知知识；具备无人机操控、航空拍摄、无人机维修与保养和无人机图像、视频处理等能力；具有信息化教学能力，能够开展专业课程教学改革和科学研究，以及无人机应用企业的实践经历。

3. 专业带头人

专业带头人具有副高及以上职称和较高的职业资格，能广泛联系行业企业，了解国内外无人机及相关行业发展新趋势，准确把握行业企业用人需求，具有组织开展学校专业建设、教科研工作和企业服务的能力，在本专业改革发展中起引领作用。

4. 兼职教师

兼职教师主要从无人机操控相关企业的高技术技能人才中聘任，具备良好的思想政治素质、职业道德和工匠精神，具有扎实的无人机操控与维护专业知识和丰富的实际工作

经验，具有中级及以上相关专业职称，能承担专业课程教学、实习实训指导和学生职业发展规划指导等专业教学任务。

（二）教学设施

无人机教学，因飞行训练以及综合实训时，安全压力较大，不适宜大班进行，需实施小班制教学，每班 30 人。所有实训室按照小班制进行配比。

本专业配备校内实训室和校外实习基地。

1. 校内实训室

教学设施设备先进，有满足教学计划规定的主要实验实训项目的教学设施设备，本专业的室内实训室合计 449 平方米，设备总值 284 万元。

能够满足本专业教学要求，本专业在校生 270 人，生均设备值 1.05 万元，符合规范化专业要求，能够满足本专业教学需求。学校数字化教学资源普遍进课程、进课堂，利用率高、成效显著。能够充分利用学校信息化教学资源管理和应用平台，积极研发和引进本专业数字化教学资源。

表 9 教学设施

名称	设备配置	数量	面积 (平方米)	功能
综合模拟实训室	实训桌	36	108	主要为从事飞行前的计算机模拟飞行训练使用，按照每人至少 1 台模拟设备进行配比
	实训凳	36		
	无人机仿真模拟飞行系统	1		
	笔记本电脑	36		
	模拟飞行器	36		
	电视机	1		
	静态展示飞机	45		

生产工艺与组装调试实训室	防静电实训工作台	18	112	主要从事无人机组装调试、生产加工工艺教学以及焊接技术教学。
	防静电实训凳	36		
	多旋翼无人机	4		
	无人直升机	4		
	固定翼无人机	4		
	激光切割器	1		
	综合焊台	18		
	五金工具架	18		
	无人机专用工具套	18		
	拉力测试仪	4		
	万向校准仪	4		
	万用表	18		
数据综合处理实训室	仿工作室工位	36	120	数据综合处理实训室为仿真实工作场景设置，可容纳 36 人，划分 4 个区域，分别为模拟行业应用场景巡林 18 人，综合数据处理平台 18 人。其中有实景三维建模处理台 1 处，数据采集中心平台 1 处。
	综合数据处理服务器	4		
	云处理前端设备	18		
	数据采集中心处理器	1		
	VR 仿真训练系统	18		
	DJI 智图处理平台	1		
后期处理实训室	多媒体教学平台	1	109	后期制作实训室由 36 台电脑和 1 套多媒体平台组成，主要承担图片处理、VR 全景制作、视频编辑、数字影音设计实训等课程授课任务。是对无人机航拍图像、视频等图像影像资料进行课程实训、课程设计和企业项目实践的专业实训室。
	多媒体桌椅	36		
	多媒体教学设备	36		
飞行训练场	无人机机库	1	2400	用于飞行实操训练。可容纳 6 组飞行，配备无人机机库 1 间，无人机电池储存间 1 间，能满足 2 个班，6 组飞行同时开展。从安全角度出发，每组不高于 15 人。小型无人机按照每 10 人 1 台配
	无人机展示架	6		
	电池间	1		
	电池防爆箱	36		
	M600 六旋翼无人机	4		
	M600 六旋翼无人机锂电池	12		

S1000 八旋翼无人机	4	备, 轻型无人机按照每 20 人 1 台配备。特种无人机(直升机、固定翼、垂直起降以及行业应用多旋翼) 配备 1 台, 满足日常应用教学
16800mah, 25c, 6S 锂电池	40	
T700 六旋翼无人机	6	
10000mah, 25c, 3s 锂电池	48	
F450 四旋翼无人机	18	
3200mah, 25c, 3s 锂电池	180	
FUTABA 遥控器	66	
防静电电池储存柜	18	
A9 平衡充电器	9	
PL8 智能充电器	6	
25A 大功率充电器	4	
KOC Q6 快速充电器	6	
精灵 4P2.0 航拍无人机	10	
精灵 4 锂电池	60	
悟 2 四旋翼航拍无人机	2	
悟 2 智能锂电池	8	
御 2 双光飞行器	2	
御 2 飞行器电池	4	
M210 无人机	1	
X7 镜头	1	
X5S 镜头	1	
亚拓 800E 直升机	1	
亚拓 700L 直升机	1	
直升机锂电池	20	
零度双子星固定翼无人机	1	
固定翼锂电池	10	
五相位倾斜相机	1	
直升机飞控	2	
固定翼飞控	1	
垂直起降无人机	1	
扑翼无人机	1	
无人机数传通信链路	4	

	硬化停机坪	6		
	硬化航线训练线路	6		
	综合训练障碍	1		
	训练引导桩	50		

2. 校外实习基地

根据本专业人才培养的需要和无人机行业发展特点，建立两类校外实习基地：一类是以专业认识和参观为主的认识实习基地，该基地能反映目前专业相关行业发展的新技术，并能同时接纳较多学生实习，为新生入学教育和专业认知课程教学提供条件；另一类是以接收学生开展职业道德和技术技能培养的实践性教育教学活动顶岗实习基地，该基地能为学生提供真实的专业综合实践训练的工作岗位，根据专业人才培养目标和实践教学要求，校企双方共同制订实习计划，企业安排有经验的技术或管理人员担任实习指导教师，开展专业教学和职业技能训练，完成实习质量评价，做好学生实习服务和管理工作的，依法依规保障学生的基本劳动权益，并组织开展相应的职业资格或职业技能等级考试。

（三）教学资源

教学资源主要包括能够满足教师专业教学研究和教学实施所需的教材、图书文献及数字化教学资源等。

1. 教材选用基本要求

学校成立教材管理委员会，建立由专业教师、行业专家和教研人员等参与的教材选用机构，严格按照人才培养方案规定的课程选订教材，优先选订教育部组织评选的优秀教材和权威部门组织的规划教材，所选教材结合专业的发展和调

整的情况，适时做好更新换代工作。具体要求：思想政治、语文、历史三科，必须使用国家统编教材；公共基础必修课程教材须在国务院教育行政部门发布的国家规划教材目录中选用。专业核心课程原则上从国家和省级教育行政部门发布的规划教材目录中选用。选用的教材必须是通过审核的版本，擅自更改内容的教材不得选用，未按照规定程序取得审核认定意见的教材不得选用。教材、教辅材料征订需经教材管理委员会、学校党委审批同意，教务处备案后方可使用。不得强制或暗示学生及家长购买指定教辅软件或资料。按照“三教改革”精神，鼓励教师编写和选用新形态一体化教材，实训类教材可编写工作手册式、活页式教材，教材编写应体现无人机操控与维护专业的最新变化，要与“1+X”职业技能等级证书、职业技能大赛等衔接，做到教学内容与时俱进，以保证和增进教材的先进性与教学的适用性，具有一定特色，需经教材管理委员会、学校党委审批同意后，方可使用。

2. 图书文献配备基本要求

本专业相关图书文献配备齐全，能满足中职无人机操控与维护专业人才培养、专业建设、教科研等工作需要，方便师生查询、借阅，且定期更新。

3. 数字教学资源配置基本要求

结合专业需要，开发和配备一批优质的音视频素材、教学案例、虚拟仿真系统、网络课程等数字化教学资源库，种类丰富、形式多样、使用便捷、动态更新，能满足多种形式的信息化教学要求。

(四) 教学方法

1. 采用“真实应用驱动项目实训”的教学模式,理实一体,知行合一

2. 以建构主义学习理论行动导向能理论为指导,设计教学环节,以学生为主体,教师为主导,引导学生主动参与到教学中来

3. 以项目教学法教学要求,辅助采用情境教学,根据任务驱动同课教学法为主模拟教学视角

4. 鼓励并引导学生参加校内各种技能比赛,积极参加校外技能大赛,让学生获得展示自我的机会

5. 引导学生充分利用网络图书杂志,开展自主学习

(五) 学习评价

以质量标准为基础,评价体系为核心,质量监控体系为保障,构建完善的教学质量管理体系。

1. 建立校企合作督导组

在专业建设指导委员会指导下,学校牵头成立校企合作教学质量督导组,成员由校长、教务主任、骨干教师、企业教师共同组成,对理论教学、实训教学、顶岗实习等教学过程进行监督与引导,对人才培养的质量管理提出要求。

2. 完善专业教学质量监督机制

完善教学管理机制,加强日常教学组织运行与管理,建立健全巡课、听课、评教、评学等制度,建立与企业联动的

实践教学环节督导制度,严明教学纪律,强化教学组织功能。定期开展公开课、示范课等教研活动。

完善专业教学工作诊断与改进制度，健全专业教学质量监控和评价机制，及时开展专业调研、人才培养方案修订和教学资源建设工作，加强课堂教学、实习实训、毕业设计等方面质量标准建设，提升教学质量。由专业教师和企业技术人员合作开发制定课堂教学内容、课程标准、教学计划、理论教学考核大纲、实训内容、实训教学计划、顶岗实习方案、毕业论文评审标准，将行业标准和职业资格鉴定标准引入到专业教学质量标准中。

3. 建立教学质量评价体系

完善学业水平测试、综合素质评价和毕业生质量跟踪反馈机制及社会评价机制，对生源情况、在校生产业水平、毕业生就业情况等进行分析，定期评价人才培养质量和培养目标达成情况。建立和完善学生评教、教师评学、督导评教的评价制度，把企业满意度和毕业生就业率、岗位稳定度作为衡量教学质量的标准，改革传统的课程考核模式，注重过程性考核，注重综合能力的考核，开展用人单位、毕业生和家长对学校的满意度调查，建立调查结果的反馈机制。建立学校、企业、社会协调统一的教学质量评价体系。

(六) 质量管理

1. 课堂教学管理

(1) 严格执行教学质量标准根据职业岗位能力培养要求，从专业人才培养目标分析入手，制订课程标准、教学条件标准、教学过程标准、教学考核标准，逐步形成完善的保障

人才培养方案实施的教学标准。严格执行学校规定的教师教学工作规范、实践教学过程规范、教材选用、授课计划编写、教案编写、课堂教学、辅导答疑、作业批改、课程考试与成绩评定，以及实训、实习、毕业论文(设计)等环节的质量标准及实施细则。

(2) 实施教学质量监控机制

成立由专业负责人、专业带头人、学生代表等组成的教学质量监控小组，通过学期期中、期末检查和日常抽查等方式，结合学校教学督导组织的教学检查、听课、学生评教、师生座谈会等，加强对教学目标、教学团队、教学条件、教风学风和教学效果的监控，及时向学校和教师反馈合理意见和建议，处理教学中存在的问题，不断提高教学质量。

2. 顶岗实习管理

重视校企合作，与企业联系紧密。通过校企合作，在教学中，将相关知识点分解到实际项目中，通过对项目的分析和实现，体现“基于产品开发工作过程”的教学实践，实现教学内容与企业社会接轨。建立校外实习基地，开展订单培养。与知名企业签订合作办学协议，建立由企业和学校有关人员共同组成的教学指导小组，通过“订单”式的培养，学生毕业后经公司考核合格将吸收为其员工。订单式培养推动了专业设置、实习就业、实训室建设等的改革与发展。

通过校企合作，企业文化、职业理念始终伴随学生的学习与成长，而企业的用工需求又始终影响着专业的建设及课程设置、实训要求，从而使学生毕业后尽快的适应企业的发展需求，增强了学生的社会综合竞争能力。

九、毕业要求

无人机操控与维护专业实行学分制与考试成绩并行的评价方式，修满学分即可毕业，成绩优秀者，优先推荐就业，学分包括必修学分和选修学分两部分。

对学生的评价采用学校评价和企业评价相结合的方式。评价包括过程性评价与结果性评价，采用“目标导向评价方案”和“结果导向评价方案”，根据课程模块设置制订考核办法。过程性评价包括学校与企业对学生项目开发情况评价和学生日常学习情况评价；结果性评价包括对公共文化课以及专业课的掌握情况。其中过程性评价占40%，结果性评价占60%。要求学生多证离校，鼓励学生考取职业技能等级证书以及行业从业资格证书，强化学生综合素质素养。

表 11 职业资格证书推荐

序号	职业资格证书名称	颁证单位	等级	学期
1	无人机驾驶员执照	国家民航总局	三级	3
2	1+X 无人机拍摄职业技能等级证书	中大国飞(北京) 航空科技有限公司	初级	4
3	无人机驾驶员国家职业技能等级证书	人社部	初级	5
4	无人机测绘操控员国家职业技能等级证书	人社部	初级	5

十、附录

(一) 教学进程表

教学进程表

课程分类	序号	课程名称	学分	总学时	按学年、学期教学过程安排 (周学时数/教学周数)						
					第一年		第二年		第三年		
					一	二	三	四	五	六	
公共基础课程	必修课程	1	思政(中国特色社会主义)	2	36	2					顶岗实习 18周
		2	思政(心理健康与职业生涯)	2	36		2				
		3	思政(哲学与人生)	2	36			2			
		4	思政(职业道德与法律)	2	36				2		
		5	语文	10	180	2	2	2	2	2	
		6	历史	4	72	2	2				
		7	数学	8	144	2	2	2	2		
		8	英语	8	144	2	2	2	2		
		9	信息技术	8	144	4	4				
		10	体育与健康	10	180	2	2	2	2	2	
		11	艺术	2	36	1	1				
		中职阶段	必修小计	58	1044	17	17	10	10	4	
选修课	1	中华优秀传统文化	1	18			1				
程	2	劳动教育	1	18	1						
	3	职业素养	1	18					1		
	4	安全教育	1	18				1			
	中职阶段	限定选修小计	4	72	1	0	1	1	1		
	中职阶段公共基础课小计			62	1116	18	17	11	11	5	
	中职阶段公共基础课占比(占总课时比例 %)				34.64%						
专业核心课程	1	无人机应用基础	4	72	4						
	2	无人机模拟飞行技术	4	72	4						
	3	无人机概述与系统组成	2	36		2					
	4	无人机技术基础与技能训练	3	54		3					
	5	航空气象与飞行	4	72			4				
	6	无人机飞行与控制技术	5	90				5			
	7	无人机飞行安全与法律法规	4	72					4		
	中职阶段	专业核心课小计	26	468	8	5	4	5	4		
无	1	平面图像处理 photoshop	2	36	2						
	2	premiere 视频编辑	2	36		2					

专业 (技能) 课程		3	无人机航拍与后期处理技术	6	108		6			
		4	无人机植保技术及应用	2	36			2		
		5	无人机输变电巡检技术	3	54			3		
		6	无人机遥感测绘技术	4	72				4	
		综合实训1	无人机航线规划飞行实训	6	108				6	
		综合实训2	无人机行业应用综合实训	10	180					10
		中职阶段	专业方向课小计	35	630	2	8	5	10	10
	无人机维护专业方向	1	电子元器件手工焊接技术	2	36	2				
		2	无人机结构与系统	6	108		6			
		3	无人机任务载荷	2	36		2			
		4	智能制造技术应用	2	36			2		
		5	传感器与检测技术	3	54			3		
		6	无人机组装与调试	4	72				4	
		综合实训1	无人机飞控调试与安装实训	6	108				6	
课程	综合实训2	无人机组装与故障检修综合实训	10	180					10	
	中职阶段	专业方向课小计	35	630	2	8	5	10	10	
	专业选修课程	1	摄影与构图	2	36	2				
		2	After effects CC 动画与影视后期技术	4	72			4		
		3	单片机技术应用	2	36			2		
		4	无人机驾驶员理论与实践	4	72			4		
		5	多媒体制作	4	72				4	
		6	无人机编队飞行技术	6	108					6
		7	逆向工程 3D 打印技术	5	90					5
	中职阶段	专业选修课小计	21	378	2	0	10	4	11	
其他	1	军训与入学教育	2	60	1/60					
	2	创新创业教育	1	30				1/30		
	3	毕业设计	1	30					1/30	
	4	顶岗实习	30	540						
	中职阶段	顶岗实习小计	34	660	0	0	0	0	0	

中职阶段专业课小计	11 6	2136	12	13	19	19	25
中职阶段专业占比(占总课时比例 %)		65.6 8%					
中职阶段总学时及学分合计	17 8	3252	30	30	30	30	30

(二) 变更审批表

变更审批表

专业名称		年级		生源类别	
变更类型	<input type="checkbox"/> 课程（包括新增、撤销及课程名称、学时学分、开课学期、考核方式等的变更） <input type="checkbox"/> 实践环节（包括实习实训、课程设计、社会实践等的变更） <input type="checkbox"/> 教学进程表 <input type="checkbox"/> 其他_____（可自行添加）				
变更原因					
课程变更后情况	课程名称				
	课程类别	必修课（公共基础课 <input type="checkbox"/> 选修课（公共限选课 <input type="checkbox"/> 专业基础课 <input type="checkbox"/> 专业限选课 <input type="checkbox"/> 专业课 <input type="checkbox"/> 专业任选课 <input type="checkbox"/> ）			
	课程学时		课程学分		实验（上机）学时
	开课学期		考核学期		考核方式 考试 <input type="checkbox"/> 考查 <input type="checkbox"/>
	从何年级开始实施				
变更后实践环节情况					
参与讨论人员签名					
专业内部意见	教研室意见： 教研室主任签字：_____ 年 月 日 专业主任/专业建设委员会意见：				

	<p style="text-align: right;">签字（盖章）： 年 月</p> <p>日</p>
<p style="text-align: center;">教务处 意见</p>	<p>教务处意见：</p> <p style="text-align: right;">签字（盖章）： 年 月</p> <p>日</p>
<p style="text-align: center;">学校 意见</p>	<p>学校意见：</p> <p style="text-align: right;">签字（盖章） 年 月 日</p>

注：本表一式二份，经批复后，教务处存一份，校、专业（部）存一份