

郑州智能科技职业学院

2025 级专业人才培养方案

专业名称： 无人机应用技术

专业代码： 460609

学 制： 三年制

层 次： 专科

合作企业： 河南艾威信航空科技
有限公司

撰 写 人： 曹英锐、卢帅多、高兵

审 核 人： 刘凯

制订时间：2025 年 7 月

目录

一、专业名称与代码	1
二、入学基本要求	1
三、基本修业年限	1
四、职业面向与岗位能力分析	1
五、培养目标与培养规格	3
六、课程设计及要求	5
七、教学进程总体安排	11
八、实施保障	16
九、毕业要求	21

无人机应用技术专业人才培养方案

一、专业名称与代码

专业名称：无人机应用技术

专业代码：460609

二、入学基本要求

中等职业学校毕业、普通高级中学毕业或具备同等学力。

三、基本修业年限

基本修业年限为 3 年。

四、职业面向与岗位能力分析

（一）职业面向

表 1：职业面向表

所属专业大类（代码）	装备制造（46）
所属专业类（代码）	航空装备类（4606）
对应行业（代码）	通用航空生产服务（5621）
主要职业类别（代码）	无人机驾驶员（4-02-04-06） 无人机测绘操控员（4-08-03-07） 无人机装调检修工（6-23-03-15） 无人机群飞行规划员（4-02-04-07）
主要岗位（群）及技术领域	无人机装配调试 无人机飞行操控 无人机行业应用 无人机检测维护
职业类证书	无人机装调检修工证书 无人机测绘操作员证书 无人机驾驶员执照（CAAC） 无人机群飞行规划员证书

（二）职业岗位与能力需求分析

表 2：职业岗位与能力需求分析表

职业岗位	关键能力	典型工作任务	职业能力与素质要求
无人机驾驶员	通过地面站控制系统，操控无人机完成既定飞行任务	<ol style="list-style-type: none"> 1. 无人机安装与调试。 2. 任务航线规划。 3. 飞行参数校对。 4. 进行无人机的日常维护和故障排除。 	<ol style="list-style-type: none"> 1. 数据采集与处理能力。 2. 多旋翼、固定翼、垂直起降无人机等操控能力。 3. 具备快速反应能力和空间感知能力。
无人机装配与调试员	使用设备、工具和调试软件对无人机进行配件选型、装配和调试	<ol style="list-style-type: none"> 1. 根据设计图纸进行无人机系统的组装与调试。 2. 检测无人机电机、传感器等关键部件的性能。 3. 维护和保养无人机设备。 	<ol style="list-style-type: none"> 1. 熟练掌握无人机结构与系统基础理论知识。 2. 掌握无人机参数调试软件的运用。 3. 无人机部件组装与测试能力。
无人机测绘操控员	使用地面监控系统，操控无人飞行器搭载的航摄仪、传感器及其他设备，进行地表数据采集和影像预处理	<ol style="list-style-type: none"> 1. 布设地面标志和飞行检校场。 2. 无人机组装及飞行。 3. 无人机数据采集与处理。 4. 无人机设备维护。 	<ol style="list-style-type: none"> 1. 地面监控系统操作能力。 2. 数据采集与预处理能力。 3. 地理信息处理能力。 4. 设备组装与维护能力。
农业植保无人机操作员	具备对作物施肥、农药喷洒、任务规划、飞行前检查的能力	<ol style="list-style-type: none"> 1. 了解作业区域、作物种类、防治对象及要求。 2. 进行大面积农药喷洒、播种任务。 3. 使用地面站软件规划作业航线。 4. 按照规范配制药液，装填药箱。 	<ol style="list-style-type: none"> 1. 熟悉农业生产流程，具备数据分析和沟通能力。 2. 能适应高强度户外作业，具备吃苦耐劳精神。 3. 具备基础的农业知识，了解常见农作物和病虫害。 4. 无人机控制与航线规划能力。
无人机群飞行规划员	具备集群控制算法、空域管理、动态路径规划、人工智能（AI）辅助决策等技能	<ol style="list-style-type: none"> 1. 任务分析与航线规划。 2. 空域管理与避障。 3. 集群协同控制。 4. 实时监控与应急处理。 	<ol style="list-style-type: none"> 1. 熟悉主流无人机的操作，掌握Python、C++等编程语言。 2. 了解蜂群算法（SwarmAlgorithm）、

			<p>强化学习（RL）、多智能体系统（MAS）等技术。</p> <p>3. 熟练使用 GoogleEarth、ArcGIS、CAD 等工具进行空域规划。</p> <p>4. 熟悉各国无人机飞行政策，如中国民航局（CAAC）、美国 FAA 的监管要求。</p>
物流无人机驾驶员	具备无人机航线规划及优化、货物装载安排、装载物监控、设备维护及应急处理的能力	<p>1. 物流货物及信息的签收与核对。</p> <p>2. 根据使用环境使用软件规划合理的运输航线。</p> <p>3. 使用无人机负载设备监控飞行过程和事实干预。</p> <p>4. 货物送达后的交接、返航及任务整理。</p>	<p>1. 具备收集货运物品所在区域的地区信息的能力。</p> <p>2. 具备根据环境合理规划航线和优化航线的能力。</p> <p>3. 了解无人机设备的日常维护和保养。</p> <p>4. 能协调物流团队的组织协作能力。</p>

（三）岗位相关职业资格（专业技术）证书

表 3：岗位相关职业资格（专业技术）证书表

职业岗位	职业资格证书名称	等级	发证单位	证书要求
无人机操控	无人机驾驶员执照	中级工(超视距)	中国民用航空局	考试合格
无人机装调检修工	无人机装调检修工职业技能等级证书	中级工	人力资源和社会保障部	考试合格
无人机测绘操控员	无人机测绘操作员证书	中级工	人力资源和社会保障部	考试合格
无人机群飞行规划员	无人机群飞行规划员证书	中级工	人力资源和社会保障部	考试合格

五、培养目标与培养规格

（一）培养目标

本专业培养理想信念坚定，德、智、体、美、劳全面发展，具备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，较强的就业能力和可持续发展的能力。掌握无人机应用技术专业知识和技术技能，面向无人机驾驶员、无人机测绘操控员、无人机装调检修工、无人机群飞行规划员等职业，能够从事无人机装配调试、无人机飞行操控、无人机行业应用、无人机检测维护等工作的高技能人才。

（二）培养规格

本专业学生应在系统学习本专业知识和完成有关实习实训基础上，全面提升知识、能力、素质，掌握并实际运用岗位（群）需要的专业核心技术技能，实现德智体美劳全面发展，总体上须达到以下要求：

（1）坚定拥护中国共产党领导和我国社会主义制度，在习近平新时代中国特色社会主义思想指引下，践行社会主义核心价值观，具有深厚的爱国情感和中华民族自豪感；

（2）崇尚宪法、遵法守纪、崇德向善、诚实守信、尊重生命、热爱劳动，履行道德准则和行为规范，具有社会责任感和社会参与意识；

（3）掌握数学、信息技术等支撑专业学习与可持续发展的文化基础知识，拥有良好的人文素养与科学素养，具备清晰的职业生涯规划能力；

（4）具有健康的体魄、心理和健全的人格，掌握基本运动知识和 1-2 项运动技能，养成良好的健身与卫生习惯，以及良好的行为习惯；

（5）掌握机械制图、电工电子技术、传感器技术、无人机导论等专业基础理论知识及相关飞行法规，掌握无人机飞行原理、系统结构、飞控技术、任务载荷、检测维护等专业核心理论知识；

（6）具有识图、制图与编程能力，能够精准进行线路故障检测与排除；可依据操作规范完成工业级无人机的装配、标准线路施工及系统调试；

（7）具有利用遥控器和地面站进行无人机模拟飞行、外场飞行、航线飞行和应急处置的能力；

（8）具有使用各种工具、检测设备和维修设备，对工业级无人机进行检测、故障分析和维护的能力；

（9）具有在植保、航拍、航测、巡检、高空清洗等行业应用中进行任务作业和数据处理的能力；

（10）掌握信息技术基础知识，具有适应本行业数字化和智能化发展需求的数字技能；

（11）具有熟练的手动和仪表飞行操控能力，具有熟练的无人机任务设备操作使用，以及数据采集和传输的能力；

（12）具有探究学习、终身学习和可持续发展的能力，具有整合知识和综合运用知识，并分析问题解决问题的能力；

（13）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；

（14）树立正确的劳动观，尊重劳动，热爱劳动，具备与本专业职业发展相适应的劳动素养，弘扬劳模精神、劳动精神、工匠精神，弘扬劳动光荣、技能宝贵、创造伟大的时代风

尚。

六、课程设计及要求

课程设置包括公共必修课程、公共选修课程、专业基础课程、专业核心课程、专业拓展课程和专业实践课程。

（一）公共必修课程

根据党和国家有关文件规定和学校特色，将思想道德与法治、毛泽东思想与中国特色社会主义理论体系概论、习近平新时代中国特色社会主义思想概论、形势与政策、军事理论、军事技能训练、心理健康教育、创新创业教育、信息技术基础、人工智能基础、大学英语、大学体育、职业发展与就业指导、中华优秀传统文化、国家安全教育、安全教育、劳动教育等课程列为公共必修课程，将党史国史、中华民族共同体概论、数学等课程列为必修课程或限定性选修课程。

（二）公共选修课程

按照上级教育行政部门要求，结合学校特色、学生全面素质教育和个性发展，将口才艺术、中国书法、音乐欣赏、影视鉴赏、信息检索、数学建模、诗文与修养、交响乐欣赏、瑜伽、社交礼仪、大学生疾病与健康等课程列为公共选修课程。

（三）专业基础课程

专业基础课程是需要前置学习的基础性理论知识和技能构成的课程，是为专业核心课程提供理论和技能支撑的基础课程，应按照专业群进行规划组合。建设完善、规范、科学的知识体系，为学生拓宽专业口径和专业学习奠定宽厚的基础，详见表 4。

表 4：无人机应用技术专业基础课程一览表

序号	课程名称	主要教学内容及要求	学时数
1	无人机传感器技术	1. 主要教学内容：掌握传感器的结构组成。熟悉传感器的基本特性，理解传感器的工作原理。 2. 要求：学生具备对无人机传感器组成部件识别的能力。具备对无人机传感器结构原理进行分析的能力。	32
2	电工与电子技术（上）	1. 主要教学内容：学习电路的基本原理，掌握直流电路、交流电路的基本分析方法；学习基本电子器件和基本放大电路的原理、特性和主要参数，学习电机基本理论，熟悉电动机的基本知识，理解电动机的工作原理，会分析电动机的常见故障。 2. 要求：能正确搭建电路并完成简单的电路故障判断，能使用仪器仪表对基本电路定理进行验证；正确使用安装三相异步交流电动机的基本控制电路等。	32

3	电工与电子技术 (下)	<p>1. 主要教学内容：了解功率放大器、直流稳压电源的工作原理；学习常用逻辑代数基本定律，常见门电路、触发器、时序电路的组成及分析方法，并且具有初步设计能力；</p> <p>2. 要求：使用常用电工仪表对二极管、三极管进行检测，识别常用集成电路的引脚，能对集成运算放大器进行测试；能用万用表对逻辑门电路进行检测等。</p>	32
4	无人机操控技术	<p>1. 主要教学内容：理解固定翼无人机、旋翼无人机、无人直升机的工作、飞行原理；了解无人机模拟软件的使用。</p> <p>2. 要求：掌握无人机模拟飞行过程并能通过无人机地面站规划操作固定翼无人机；掌握无人机地面站航线规划。</p>	32
5	无人机导论与飞行法规	<p>1. 主要教学内容：无人机的发展史、无人机的系统组成、无人机飞行原理、航空气象、民航法规与空中交通管制及无人机的应用。</p> <p>2. 要求：学生能够掌握无人机系统的各个分系统知识、中国民用航空法规、民用无人机驾驶员管理规定以及无人机的具体应用领域等。</p>	32
6	航空工程制图	<p>1. 主要教学内容：《机械制图国家标准》（GB/T）及航空工程制图（HB）的制图规定；点、线、平面的投影；平面立体与曲面立体的投影；组合体的视图、尺寸标注、技术要求等；轴测图；机件的常用表达方法；常用航空零件画法；零件图；装配图；二维 CAD 绘图基础及应用。</p> <p>2. 要求：学习、贯彻《机械制图国家标准》（GB/T）及航空工程制图（HB）的制图规定；掌握点、线、平面的投影；掌握三视图的绘图及识图方法；理解绘制组合体视图的基本原则，能够对组合体进行形体分析、线面分析、尺寸标注；了解轴测图作图原理；熟悉视图、剖视图、断面图、局部放大图等常用方法的规定及要求；掌握航空常用零件的结构特征、尺寸参数、装配要求及规定画法；了解航空装配图的画法规定；能够独立完成航空零件的二维工程图绘制及三维建模，符合制作工艺要求。</p>	48
7	单片机技术与应用	<p>1. 主要教学内容：51 单片机硬件结构和工作原理；C 语言编程基础及在单片机中的应用；Keil 开发环境的使用；数码管、按键、中断、定时器等外围接口编程；简单嵌入式系统设计与调试。</p> <p>2. 要求：学生掌握单片机 C 语言编程方法，能独立完成程序编写、编译和调试；培养硬件与软件结合的系统设计能力，注重实践操作和工程规范。</p>	48
8	C 语言程序设计	<p>1. 主要教学内容：C 语言的发展史及特点；C 语言源程序的基本结构；C 语言数据与运算（变量、常量；运算符与表达式）；程序设计的算法与流程图；程序设计的顺序结构、选择结构、循环结构；数组、函数的初步使用。</p> <p>2. 要求：能读懂计算机高级语言编写的程序代码；掌握常量、变量、运算符编写各类表达式，并能完成运算；掌握输入输出语句，接收键盘的键入并在屏幕上输出指定的值；能够将一个复杂程序拆分模块编写，实现函数间的共享；能</p>	48

		正确分析程序代码能力；能识读程序流程图，具备设计简单程序能力。	
--	--	---------------------------------	--

（四）专业核心课程

专业核心课程是根据岗位工作内容、典型工作任务设置的课程，是培养核心职业能力的主干课程，各专业应根据职业岗位要求和人才成长规律及国家专业教学标准设置专业核心课程，详见表 5。

表 5：无人机应用技术专业核心课程一览表

序号	课程名称	主要教学内容及要求	学时数
1	无人机空气动力学与飞行原理	1. 主要教学内容：大气的特点；低速气流特征、低速空气动力特性；高速空气动力特性和非常规气动特点；螺旋桨空气动力特性。 2. 要求：学生掌握不同无人机的稳定性、操纵性原理；熟悉无人机的基本飞行状态和飞行性能。	48
2	无人机结构与系统	1. 主要教学内容：无人直升机、多旋翼无人机、固定翼无人机的结构特点与功能；无人机发动机和电动机等动力装置的工作原理和装配技术；飞控系统、导航系统、舵机、传感器、通信系统等电子设备。 2. 要求：学生了解各种无人机的结构及无人机各系统的基本知识；具有进行无人机部件装配的能力；了解工业级无人机基本设计思路和要求。	32
3	无人机行业应用技术	1. 主要教学内容：整理、分析采集的数据，评价飞行结果和工作效果；检查、维护、整理无人机及任务设备；根据作业任务，控制无人机完成航拍、航测、农林植保、巡检、物流、警用消防、应急抢险等作业任务。 2. 要求：学生了解常见无人机行业应用方向和作用；熟悉典型无人机行业应用的基本要求、特点、注意事项；掌握典型无人机行业应用的作业流程和数据处理技能；了解无人机行业应用的发展方向。	48
4	无人机维护技术	1. 主要教学内容：无人机的结构组成；使用相关工具，根据故障诊断结果进行无人机维修。使用专用检测仪器及软件进行无人机各系统检测、故障分析和诊断。 2. 要求：熟悉无人机保养、维修等方面的知识；具有使用维护工具和检测设备的能力；掌握无人机航前、航线、航后的机务维护所要求的程序、方法和操作技能；具有对无人机典型部件的拆装、故障检测、分析、维护能力。	32
5	无人机飞行控制技术	1. 主要教学内容：使用飞控配套软件，进行无人机系统参数设置，完成无人机系统功能模块的联调与测试；飞控与载荷设备联调、控制；对无人机	48

		<p>飞控系统进行改进。</p> <p>2. 要求：学生需要了解开源飞控的发展，熟悉常见飞控的基本形式；熟悉飞控和导航设备的基本组成和结构、性能指标；了解无人机飞控程序、飞控姿态与控制等各个模块实践内容。掌握无人机飞控参数的调试与控制技能。</p>	
6	无人机管控与航迹规划	<p>1. 主要教学内容：使用地面站软件对特定的应用场景进行航线规划，完成任务飞行；持续监控无人机系统的运行态势和航行要素，实时做出应急处理；使用飞控配套的地面站软件对任务飞机进行参数设置，完成任务飞机的联调联试。</p> <p>2. 要求：熟悉无人机地面软件基本特点和使用；具有操纵和使用地面站软件进行航线规划的能力；能够通过地面站对飞行参数进行实时监控和应急处理；具有无人机参数调整、联调能力。</p>	48
7	无人机任务载荷	<p>1. 主要教学内容：任务载荷设备的安装、联调、控制，并对任务数据进行处理；利用任务载荷完成航测、巡检、物流、警用消防、应急抢险等作业任务。</p> <p>2. 要求：熟悉无人机常用的任务载荷设备，如相机、激光雷达、光电吊舱等；熟悉无人机任务载荷设备的装调基本技能；具有使用任务载荷设备进行行业应用和数据处理的基本能力；了解先进的载荷任务设备。</p>	32
8	无人机动力系统	<p>1. 主要教学内容：无人机常用电机、电调、电池、螺旋桨的重点参数；无人机电机的结构与工作原理；根据机身型号选取合适的电机。</p> <p>2. 要求：要求学生能够选择搭配好电机、电调、螺旋桨。能够对电池、电机机进行保养、维修。养成心思缜密的工作习惯。</p>	32

（五）专业拓展课程

专业拓展课程是根据学生发展需求横向拓展和纵向深化的课程，是提升综合职业能力的延展课程，详见表 6。

表 6：无人机应用技术专业拓展课程一览表

序号	课程名称	主要教学内容及要求	学时数
1	无人机反制技术	<p>1. 主要教学内容：航空器与无人机的概念区分及边界界定；飞控系统硬件组成（传感器、处理器）与软件控制逻辑；无人机通信技术（射频、蓝牙、WiFi 等）、数据传输方式、无线信号频段及传输原理；机体材料性能要求及物理、电磁、信号等反制方法。</p> <p>2. 要求：掌握无人机与航空器的核心区别及应用领域划分；掌握飞行原理、结构组成及动力系统、飞控系统的工作机制；掌握通信与信号传输特性，理解反制方法的技术原理和适用场景。</p>	48

2	三维造型技术	<p>1. 主要教学内容：solidworks 软件的工作界面与基本设置；二维草图设计方法；零件设计的基本过程；装配设计的三种基本装配约束方法；曲面设计的基本方法。</p> <p>2. 要求：掌握掌握工程图视图的创建方法和尺寸标注方法，能够根据三维实体进行二维草图设计和零件模型构建；能够根据不同的零部件装配成一个产品，并会制作工程图。</p>	48
3	无人机编队飞行	<p>1. 主要教学内容：无人机飞行相关法规（空域管理、安全操作规范）；编队任务设计的流程（目标分析、航线规划、队形设计）与执行步骤；编队飞行原理（位置协同算法、时间同步机制、通信协议标准）；编队控制软件的操作（路径规划参数设置、队形变换指令下发、实时状态监控）；应急处置方案（单机故障冗余控制、信号中断重连策略、迫降流程）。</p> <p>2. 要求：掌握飞行法规及编队任务设计与执行能力；掌握编队原理、控制软件操作及应急处置方法；能独立排查设备与协同问题，具备团队协作意识以保障飞行安全与稳定性。</p>	48
4	无人机数据处理与建模	<p>1. 主要教学内容：测绘任务航线规划的核心参数（航高、重叠度、飞行速度等）、参数计算方法及航线布设原则；数字正射影像图的概念、特性及应用场景；无人机正射影像制作的完整流程（数据采集、预处理、拼接、校正等）；航摄影像资料的质量评价指标（清晰度、曝光度等）与预处理方法（畸变校正、匀光等）；空中三角测量的原理、流程及精度控制；三维模型表面重建算法与纹理映射技术。</p> <p>2. 要求：掌握航线规划参数与布设方法；掌握数字正射影像图概念及制作流程；掌握影像评价、预处理及空中三角测量方法；理解三维模型重建与纹理映射原理。</p>	48
5	Python 编程基础	<p>1. 主要教学内容：Python 语言的发展背景与应用场景；基础语法（变量、数据类型、运算符、流程控制语句、函数定义与调用）；基本数据类型（整数、浮点数、字符串、布尔值）及组合数据类型（列表、元组、字典、集合）；Python 开发环境的安装与配置；无人机相关简单应用程序（如数据读取、状态监控脚本）的设计思路与实现方法。</p> <p>2. 要求：掌握基础语法及数据类型；能正确安装开发软件；能够读懂 Python 程序；能利用 Python 进行简单的无人机应用程序设计。</p>	48

（六）专业实践课程

专业实践课包括认知实习、岗位实习、专业实训等课程，详见表 7。

表 7：无人机应用技术专业实践课程一览表

序号	课程名称	主要教学内容及要求	学时数
1	无人机模拟飞行	<p>1. 主要教学内容：无人机模拟飞行软件的安装流程、环境配置及参数调试方法；固定翼无人机的起飞准备、滑跑起飞、平稳降落全流程模拟；旋翼无人机的垂直起降操作要领；旋翼无人机四面悬停（前、后、左、右）的姿态控制技巧；</p>	48

		<p>旋翼无人机原地自转 360° 的摇杆操作逻辑与姿态保持方法。</p> <p>2. 要求：掌握模拟飞行软件的安装与设置能力；熟练完成固定翼与旋翼无人机的起降模拟训练；精准掌握旋翼无人机四面悬停技巧；能够平稳完成旋翼无人机自转 360° 模拟飞行操作。</p>	
2	无人机地面站与任务规划	<p>1. 主要教学内容：主流无人机地面站软件的安装步骤、环境配置及兼容性调试；地面站软件的核心功能模块（状态监控、参数设置、数据传输等）使用方法；无人机作业航线规划的核心参数（航高、航速、重叠度等）设置；超视距飞行的航线规划原则、安全预案及地面站监控要点。</p> <p>2. 要求：具备地面站软件的熟练安装与配置能力；熟练操作地面站软件各功能模块；掌握无人机作业航线的规划方法与参数设置技巧；具备使用地面站软件实现无人机超视距操控与飞行监控的能力。</p>	32
3	无人机装调实训	<p>1. 主要教学内容：多旋翼无人机的系统结构、组成部件及应用领域；机架、动力系统（电机、螺旋桨）、调速系统（电调）、飞控、通信模块及机载设备的安装规范与连接步骤；无人机组装常用工具（螺丝刀、扎带枪、万用表等）的使用方法；组装后无人机的基础调试（电机转向校准、重心调整、通电检查等）流程。</p> <p>2. 要求：熟悉多旋翼飞行器的结构、组成及应用场景；掌握多旋翼无人机的工作原理与制作方法；熟练使用组装工具完成各部件的安装连接；能够对组装后的无人机进行规范调试，确保基础性能正常。</p>	48
4	无人机检测与维护	<p>1. 主要教学内容：飞控系统调试及地面站软件参数校准方法；无人机电池的充放电规范、存储要求及维护保养技巧；无人机机械故障（机架变形、螺旋桨破损等）与电子电气故障（线路短路、传感器异常等）的定位与排除方法；无人机非金属材料完整性检查及复合材料修理工艺；无人机装载、运输规范及任务设备保养方法；密封防腐操作流程及链路装置的更换与测试技巧。</p> <p>2. 要求：掌握飞控及地面站软件的调试方法；能够规范完成电池维护保养，精准定位并排除常见机械与电子电气故障；具备无人机非金属材料检查及复合材料修理能力；掌握任务设备保养、密封防腐操作，能够完成链路装置的更换与测试。</p>	48
5	单片机应用与实践	<p>1. 主要教学内容：单片机结构原理与开发环境搭建；C 语言程序设计定时器、中断等模块应用；常用传感器与执行器控制（如按键、LED、数码管、电机等）。</p> <p>2. 要求：掌握单片机软硬件开发流程，能独立完成电路连接与程序烧录；熟练使用 C 语言编写模块化程序，实现基础控制与交互功能；完成不少于 2 个综合实训项目，具备系统调试与故障分析能力；实践报告规范完整，体现设计思路、实施过程与结果分析。</p>	32

6	无人机飞行训练	<p>1. 主要教学内容：无人机遥控器的按键功能与摇杆操作逻辑，油门、俯仰、横滚、偏航的精准控制方法；定高悬停、直线飞行、原地旋转等基础动作的操作要领及过度操控规避技巧；微风、低电量、信号弱等复杂场景下的飞行姿态调整方法，手动返航、紧急迫降的操作流程；“起飞-悬停-8字飞行-定点降落”全流程任务的操作规范，多目标点拍照的航线规划与执行技巧，信号中断等应急场景的处置方案。</p> <p>2. 要求：熟练掌握遥控器基础操控，能精准完成基础飞行动作；在复杂模拟场景中能正确执行应急操作并修正飞行问题；具备考核级任务执行能力，可在限时内完成全流程飞行及多目标拍照任务，能妥善处置模拟应急场景。</p>	48
---	---------	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	----

七、教学进程总体安排

（一）课程学时、学分结构表

表 8：学时学分结构表

课程性质	公共必修课	公共选修课	专业基础课	专业核心课	专业拓展课	专业实践课	合计
学时数	904	64	304	320	240	976	2808
学分数	47	4	19	20	15	40	145
占总学时比例	32.19%	2.28%	10.83%	11.40%	8.55%	34.76%	100%

注：本专业总学分 149 学分，总学时 2872 学时，其中理论课 1056 学时，占比 36.77%；实践性教学 1816 学时，占比 63.23%；选修课 304 学时，占比 10.59%。

（二）课程设置及学时安排

表 9：无人机应用技术专业教学计划进程表

课程性质	课程编码	课程名称	学分	总学时	学时分配		学期课程安排						考核方式		备注
					理论	实践	第一学年		第二学年		第三学年		考试	考查	
							1	2	3	4	5	6			
公共必修课	0120011001	思想道德与法治	3	48	32	16	3						√		
	0120011002	毛泽东思想和中国特色社会主义理论体系概论	2	32	32	0		2					√		
	0120011003	习近平新时代中国特色社会主义思想概论	3	48	32	16		3					√		
	0101011001	人工智能基础	2	32	32	0		2						√	
	0120011004	形势与政策（1）	0.25	8	8	0	1							√	
	0120011005	形势与政策（2）	0.25	8	8	0		1						√	
	0120011006	形势与政策（3）	0.25	8	8	0			1					√	
	0120011007	形势与政策（4）	0.25	8	8	0				1				√	
	0121011004	中华优秀传统文化	2	32	32	0		2						√	
	0121011005	大学英语（1）	3	48	32	16	3						√		
	0121011006	大学英语（2）	3	48	32	16		3					√		
	0101011002	信息技术基础	3	48	16	32	3							√	
	0121011008	就业指导	1	16	8	8				1				√	
	0121011009	大学生职业生涯规划	1	16	8	8	1							√	

	0121011010	创新创业教育	1	16	0	16			1					√	
	0121011013	大学体育（1）	2	36	4	32	2							√	
	0121011014	大学体育（2）	2	36	4	32		2						√	
	0121011015	大学体育（3）	2	36	4	32			2					√	
	0121011016	大学体育（4）	2	36	4	32				2				√	
	0121011002	军事技能	3	168	0	168	3周							√	军训三周
	0121011001	军事理论	2	32	32	0	2							√	
	0122011001	心理健康教育	2	32	16	16	2							√	
	0121011003	国家安全教育	1	16	16	0	1							√	
	0121011019	劳动教育（1）	1	16	0	16	1							√	
	0121011020	劳动教育（2）	1	16	0	16		1						√	
	0121011011	高等数学（1）	2	32	32	0	2						√		
	0121011012	高等数学（2）	2	32	32	0		2					√		
	0121011007	安全教育	贯穿全过程												
	公共必修课小计		47	904	432	472	21	18	4	4	0	0			
公共选修课		公共选修课			公共选修课由教务科研处统一安排至前四个学期修读完成，其中艺术类课程至少修读2学分。										
	公共选修课小计		4	64											

专业基础课	0105013019	无人机传感器技术	2	32	16	16			2					√	
	0105013005	电工与电子技术(上)	2	32	16	16	2						√		
	0105013006	电工与电子技术(下)	2	32	16	16		2					√		
	0105013017	无人机操控技术	2	32	16	16			2					√	
	0105013018	无人机导论与飞行法规	2	32	32	0	2							√	
	0105013003	航空工程制图	3	48	32	16	3						√		
	0105013020	单片机技术与应用	3	48	16	32			3					√	
	0105013021	C 语言程序设计	3	48	16	32		3						√	
	专业基础课小计		19	304	160	144	7	5	7	0	0	0			
专业核心课	0105014032	无人机空气动力学与飞行原理	3	48	32	16		3					√		
	0105014025	无人机结构与系统	2	32	16	16		2					√		
	0105014026	无人机行业应用技术	3	48	24	24				3			√		
	0105014027	无人机维护技术	2	32	16	16			2					√	
	0105014030	无人机飞行控制技术	3	48	24	24				3			√		
	0105014029	无人机管控与航迹规划	3	48	32	16			3					√	
	0105014028	无人机任务载荷	2	32	16	16				2				√	
	0105014031	无人机动力系统	2	32	16	16			2				√		

	专业核心课小计		20	320	176	144	0	5	7	8	0	0			
专业拓展课	0105015020	无人机反制技术	3	48	16	32			3					√	
	0105015023	三维造型技术	3	48	24	24				3				√	
	0105015021	无人机编队飞行	3	48	24	24					3			√	
	0105015022	无人机数据处理与建模	3	48	16	32				3				√	
	0105015024	Python 编程基础	3	48	24	24			3					√	
	专业拓展课小计		15	240	104	136	0	0	6	6	3	0			最低选修要求
专业实践课	0105017016	无人机模拟飞行	3	48	0	48			3					√	
	0105017017	无人机地面站与任务规划	2	32	0	32				2				√	
	0105017018	无人机装调实训	3	48	0	48				3				√	
	0105017019	无人机检测与维护	3	48	0	48				3				√	
	0105017013	单片机应用与实践	2	32	0	32				2				√	
	0105017020	无人机飞行训练	3	48	0	48					3			√	
		岗位实习	24	720	0	720						30		√	第 5、6 学期完成 6 个月岗位实习
	专业实践课小计		40	976	0	976	0	0	3	10	3	30			
合计			145	2808	936	1872	28	28	27	28	6	30			

八、实施保障

主要包括师资队伍、教学设施、教学资源、教学方法、学习评价、质量管理等方面。

（一）师资队伍

按照“四有好老师”、“四个相统一”、“四个引路人”的要求建设专业教师队伍，将师德师风作为教师队伍建设的第一标准。

1. 队伍结构

学生数与本专业专任教师数比例 22.5:1，“双师型”教师占专业课教师数比例 60%，高级职称专任教师的比例 37.50%，专任教师队伍按职称、年龄、工作经验，形成合理的梯队结构。将校企深度合作企业专业技术人员聘为兼职教师，来校讲授专业性较强、应用性较强的课程，使其能够满足课程改革的要求。

2. 专业带头人

本专业有专业带头人 1 名，具有高级职称，实践经验丰富，把握国内外无人机测绘勘探、电力巡检、农林植保、应急救援等行业及专业发展趋势，广泛联系无人机研发、应用、运维等相关企业，精准对接行业企业对无人机操作、调试、集成、运维等方向的人才需求实际，能广泛联系行业企业，了解行业企业对本专业人才的需求实际。多次主持专业建设、开展教育教学改革、教科研工作，在本专业改革发展中发挥引领作用。

3. 专任教师

本专业专任教师 8 人，硕士占比 75%。具有高校教师资格；具有飞行器控制与信息工程、飞行器维修、航空工程、飞行器质量与可靠性等相关专业本科及以上学历；具有一定年限的相应工作经历或者实践经验，达到相应的技术技能水平；具有本专业理论和实践能力；能够落实课程思政要求，挖掘专业课程中的思政教育元素和资源；能够运用信息技术开展混合式教学等教法改革；能够跟踪新经济、新技术发展前沿，开展技术研发与社会服务；专业教师每年至少 1 个月在企业或实训基地锻炼，每 5 年累计不少于 6 个月的企业实践经历。

4. 兼职教师

本专业兼职教师 2 人，均从本专业相关行业企业的高技术技能人才中聘任，具有扎实的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技术职称，了解教育教学规律，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教学任务。

（二）教学条件

1. 专业教室基本条件

专业教室配备黑（白）板、多媒体计算机、投影设备、音响设备、互联网接入、智慧学

习通云平台等，并实施网络安全防护措施；安装应急照明装置并保持良好状态，符合紧急疏散要求，标志明显，保持逃生通道畅通无阻。

2. 校内外实习实训基地基本条件

为保障人才培养方案的顺利运行，有支撑培养通用能力必须的多媒体专用教室、计算机房等基础实训场所，建有按照“校企共建、资源共享”原则，以“生产车间”、“培训、实训一体化车间”等多种形式，配备集教学、培训、生产、技术服务于一体的共享型生产性校内实训基地，并以“真设备、真项目、真要求”的真实性集成，营造与生产工作现场相一致的职业教育环境，使校内实训基地成为学生职业技能和职业素质的训练中心，实现与企业生产现场无缝对接。详情见表 10-表 11：

表 10：校内实训室一览表

序号	实训室名称	主要设备	实训内容
1	电工与电子技术实训室	每两人配备一套基础仪器设备，包括万用表、直流稳压电源、示波器等；另设授课区域配备多媒体设备。模拟电子实验专用仪器设备如毫伏表、低频信号源等，每两人一套；数字电子实验专用仪器设备如逻辑笔、数字电子实验箱等，每人一套。	使用毫伏表、信号源等专用设备进行放大器、运算电路等模拟实训，以及逻辑电路、计数器等数字实训。
2	单片机综合实训室	配置 30 套单片机综合实训箱，集成磁吸式模块（含 51 主板、电机、显示、传感器等），通过 Type-C 接口实现供电与程序下载。	基于 MCS-51 单片机，使用 C 语言进行实际项目的应用系统设计等实训。
3	无人机装调检修综合实训室	四旋翼无人机机架、桨叶、电调、飞控供电模块、飞控、遥控器、充电器、电烙铁、内六角工具组套、无人机零部件维修测试平台，无人机专用维修工具包，无人机智能电池管理系统等。	本实训室主要面向无人机应用技术，通过实训使学生熟练掌握无人机组装、调试、维护与故障排除的核心技能。通过实际操作各类无人机部件与系统，学生能够精准进行零件装配、电路连接，运用专业软件对飞行控制系统、动力系统等参数进行调试，确保无人机达到最佳飞行性能状态。
4	无人机模拟训练实训室	无人机模拟飞行遥控及电脑软件，包括无人机虚拟仿真系统、地面站软件。	本模拟实训室可通过软件搭建“无限场景”（如山区地形、城市建筑群、恶劣天气），让学员在安全环境下反复练习高难度操作（如紧急迫降、信号丢失应对），快速积累“虚拟经验”，弥补实操训练的局限性。

5	无人机行业应用实训室	<p>航拍航测数据处理软件、计算机、机载高清数码摄像机、激光雷达、遥感图像处理软件、三维建模软件、运载无人机、农业无人机、航拍无人机等。</p>	<p>本实训室提供的无人机行业场景化行业教学。例如：“无人机测绘”课程中，“航线规划（考虑重叠度、高度）→飞行执行（应对风场干扰）→数据导入（处理畸变、拼接误差）→建模输出（精度校验）”通过与课程模块的递进式深度适配，构建了一个“飞行操控→任务规划→数据处理→项目实战”的教学逻辑闭环。</p>
---	------------	--------------------------------------------------------------------------	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

表 11：校外实习（实训）基地一览表

序号	实习（实训）基地名称	合作企业	实训内容
1	无人机装调检修综合实训基地	河南艾威信航空科技有限公司	<p>1. 按照行业标准流程进行无人机整机装配，涵盖机架拼接、线路焊接与梳理、部件固定与校准，重点训练组装精度控制与防干扰处理；</p> <p>2. 使用专业调试软件对飞控参数进行配置，完成姿态校准、遥控信号配对、动力系统匹配调试，解决组装过程中出现的机械卡顿、信号异常等问。</p>
2	无人机行业应用实训基地	北京卓翼智能科技有限公司	<p>1. 学习地面站软件安装与配置，熟悉界面功能模块（飞行参数显示、实时影像传输、数据记录等），掌握无人机状态监控、参数实时调整及紧急指令发送方法；</p> <p>2. 结合不同行业场景（如电力巡检、农业植保），学习任务区域边界绘制、航点设置、飞行高度与速度规划，掌握航线优化原则；</p> <p>3. 掌握多机协同作业时的频率协调与干扰规避方法；基于地形数据与任务需求，进行三维航迹规划，训练复杂环境（如山地、城市建筑群）下的航迹调整策略，确保任务完成效率与飞行安全。</p>
3	无人机飞行训练实训基地	西安天翼航空有限公司	<p>1. 在空旷训练场地进行真机操作，掌握遥控器操作技巧，训练姿态控制、速度调节及精准定位能力，重点提升对飞行姿态变化的预判与反应能力；</p>

			2. 针对行业应用需求开展专项训练，如低空慢速飞行、绕障飞行、编队飞行基础，以及应急情况（如失去信号、动力衰减）的处置演练；
--	--	--	----------------------------------------------------------------

（三）教学资源

1. 教材选用基本要求

按照国家规定，经过规范程序选用教材，优先选用国家规划教材和国家优秀教材，校企合作开发教材。专业课程教材严格体现本行业新技术、新规范、新标准、新形态，并通过数字教材、活页式教材等多种方式进行动态更新。

2. 图书文献配备情况

学校图书馆纸质藏书约 36 万册，电子图书约 20 万册，纸质期刊近 14 种，电子期刊 0.65 万种。图书文献配备丰富，为本专业师生提供了充足的文本信息、数据资料等知识服务，基本能满足人才培养、专业建设、教科研等工作需要。专业类图书文献主要包括：无人机导论与飞行法规、无人机飞行控制技术、无人机动力系统、无人机组装与调试、无人机飞行控制技术、无人机维修技术等无人机应用与技术必备的资料。

3. 数字教学资源建设情况

建设、配备与本专业有关的音视频素材、教学课件、数字化教学案例库、虚拟仿真软件、智慧学习通云平台等专业教学资源库，种类丰富、形式多样、使用便捷、动态更新、满足教学。

（四）教学方法

1. 教学方法以“技术为基、能力为核”为导向，构建“项目驱动、案例教学、理论实践一体化”的创新教学模式。健全教材机制，引入高质量教材与生产案例，以职业能力为核心，围绕岗位流程展开，将知识融入任务解决过程，对接生产过程，以真实流程、任务、产品设计课程，推行项目教学、案例教学等工学结合模式通过精选企业真实或模拟项目，解构为模块化任务，结合职业能力形成规律和岗位要求组织教学，系统培养学生职业能力。

2. 教学突出就业导向，依托真实业务设计任务，贯彻“学生主体、教师主导”理念，通过分组协作、上机实操、岗位模拟强化技能，以“做中学，学中教”实施任务驱动法或划分学习情境，融合课堂、案例、实训、实践，达成“教学做”一体化。前四学期设专项实训，实习阶段安排项目任务；首年暑期专业调研，次年暑期岗位实习。

3. 实训采取渐进策略：校内虚拟项目实训过渡至企业真实项目实训，整合校企资源。专业拓展路径为：兴趣小组→竞赛团队→工作室/模拟公司→承接项目→自主创业。

4. 推进“三教”改革：建设适配项目的教学团队，提升教师信息技术能力，深化现代技术教学应用。健全管理机制，采用启发式、探究式等方法，推广翻转课堂、混合式教学等新模式，强化课堂管理与质量，动态调整教学策略，推动课证融通，培养兼具数据思维、职业素养与创新精神的复合型技术技能人才。

（五）学习评价

全面落实立德树人根本任务，基于专业人才培养目标，对学生学业考核兼顾认知、技能、情感等方面，评价标准、评价主体、评价方式、评价过程的多元化。

1. 必修考试课成绩评定：总成绩=平时成绩×50%+期末考试成绩×50%

2. 选修、考查课程成绩评定：总成绩=平时成绩×60%+期末考试成绩×40%

3. 实习考核：认知实习的考核由任课教师根据实习表现和实习报告给与成绩；顶岗实习的考核由实习企业和实习指导老师共同完成：企业考核成绩（60%）+指导老师考核（40%）；毕业实习的考核由实习企业和毕业实习指导教师共同完成：企业考核成绩（60%）+毕业实习指导教师考核成绩（40%）；考核合格以上等次的学生获得学分，并纳入学籍档案。实习考核不合格者，不予毕业。考核形式注重学生的学习态度、平时成绩、卷面成绩、课堂表现、技能掌握情况等。

根据课程需要采用多样考核方法，如闭卷考试、开卷考试、实操等。鼓励学生积极参加国家、省各有关部门及学院组织的各项专业技能竞赛。

（六）质量管理

1. 健全综合质量保障机制：学校与学院建立专业人才培养质量保障机制，完善教学质量监控制度。评价体系上，改进结果评价、强化过程评价、探索增值评价，并积极吸纳行业与企业参与。通过及时公开信息、接受教育督导与社会监督，形成综合评价。同时，夯实人才培养方案、课程标准、课堂教学、实验实训、毕业设计等各环节的质量建设，通过“教学实施-过程监控-质量评价-持续改进”的闭环管理，确保人才培养目标的实现。

2. 完善教学运行与管理机制：学校与学院加强日常教学组织与管理，定期开展课程建设、日常教学及人才培养质量的诊断与改进工作。建立健全巡课、听课、评教、评学等制度，并建立与企业联动的实践教学督导制度，严明教学纪律，强化教学组织功能，定期组织公开课、示范课等教研活动，促进教学交流与提升。

3. 强化专业教研组织功能：专业教研组织建立线上线下相结合的集体备课制度，定期召开教学研讨会。要善于运用各类评价分析结果，精准诊断教学问题，有效改进教学方法，从而持续提高人才培养质量。

4. 建立毕业生跟踪与社会评价机制：学校建立常态化的毕业生跟踪反馈机制及社会评价

机制。通过对生源情况、职业道德、技术技能水平、就业质量等数据的系统分析，定期评估人才培养的整体质量，并检验培养目标的达成度，为专业发展和教学改革提供数据支持。

九、毕业要求

根据无人机应用技术专业培养特色及专业培养目标的要求，通过公共基础课、专业（技能）课、职业拓展课等的课堂教学、讲座、社会活动、文化活动、各种竞赛、大学生创新实验、实习、辅导、座谈等教学环节，在确保学生德育审核合格的基础上，引导无人机应用技术专业学生修满规定的 145 学分，使其能力达到基本要求，且各项考核全部合格，方可毕业。

无人机应用技术专业人才培养方案
专家评审意见表

人 才 培 养 方 案 评 审 组 成 员	姓名	单位	职务/职称	签名
	杜建慧	中原工学院	教授	杜建慧
	张玉	南阳中豫航空产业发展研究院	中级工程师	张玉
	武燕	河南机电职业学院	教授	武燕

评审组意见：

同意该方案通过审核。

评审组组长签字： 杜建慧

日 期:2025年9月21日