



# 无人机操控与维护专业 人才培养方案

# 河南辅读中等职业学校

## 无人机操控与维护专业人才培养方案

### 一、专业名称及代码

无人机操控与维护（660601）

### 二、入学基本要求

初级中等学校毕业或具有同等学力

### 三、基本修业年限

三年

### 四、职业面向

表 4-1 职业面向表

| 所属专业大类（代码） | 所属专业类（代码）   | 对应行业（代码）                     | 主要职业类别（代码）                              | 主要岗位群或技术领域举例                        | 职业资格证书举例                      |
|------------|-------------|------------------------------|-----------------------------------------|-------------------------------------|-------------------------------|
| 装备制造大类（66） | 航空装备类（6606） | 通用航空生产服务（5621）、航空航天器修理（4343） | 无人机装调检修工（6-23-03-15）、无人机驾驶员（4-02-04-06） | 无人机驾驶、无人机装调、无人机维护工程师、农业植保技术员、数据处理专员 | 无人机驾驶、民用无人驾驶航空器操控员执照、无人机组装与调试 |

### 五、培养目标

本专业旨在培养践行社会主义核心价值观，传承技能文明，实现德智体美劳全面发展，具备良好的人文素养、科学素养、数字素养、职业道德，爱岗敬业的职业精神和精益求精的工匠精神，掌握扎实的文化基础知识、较强的就业创业能力和可持续学习能力，掌握本专业知识和技术技能，具备职业综合素质和行动能力，面向无人机行业的

无人机装调检修工、无人机驾驶员等职业，能够从事无人机驾驶、无人机装调、无人及维护等工作的技能人才。

## 六、培养规格

本专业学生应全面提升知识、能力、素质，筑牢科学文化知识和专业类通用技术技能基础，掌握并实际运用岗位（群）需要的专业技术技能，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. 掌握与本专业对应职业活动相关的国家法律、行业规定，掌握环境保护、安全防护等相关知识与技能，了解相关行业文化，具有爱岗敬业的职业精神，遵守职业道德准则和行为规范，具备社会责任感和担当精神。

3. 掌握支撑本专业学习和可持续发展必备的语文、历史、数学、英语、信息技术等文化基础知识，具有良好的人文素养与科学素养，具备职业生涯规划能力。

4. 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，学习1门外语并结合本专业加以运用。

5. 了解必要的无人机基础知识。

6. 掌握使用无人机飞行的基础知识，掌握无人机GPS、姿态等模式下的飞行技术。

7. 掌握无人机生产的基础知识。

8. 掌握无人机安装、调试、维护的基础知识与技能。

9. 掌握无人机维修与保养的基础知识与技能。

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基本数字技能。

11. 具有终身学习和可持续发展的能力，具有分析无人机部件匹配与功能逻辑、应急场景的定位、组装调试及飞行中常见故障归因等问题的能力，并具有理论应用与实操落地、多机型与场景适配、故障排查与应急处置等相关核心能力。

12. 掌握身体运动的基本知识和至少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；具备一定的心理调适能力。

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。

## **七、课程设置及学时安排**

### **（一）课程设置**

本专业课程设置包括公共基础课程、专业课程。

#### **1. 公共基础课**

按照国家有关规定开齐开足公共基础课程。包含有中国特色社会主义、职业道德与法治、哲学与人生、心理健康与职业生涯、语文、数学、英语、历史、信息技术、体育与健康、艺术、劳动教育物理、化学等列为公共必修课程。党史国史、国家安全教育、中华优秀传统文化、职业发展与就业指导、创新创业教育、工匠精神、数字媒体创意、演示文稿制作、舞蹈、篮球列为公共选修课。

| 序号 | 课程名称      | 主要教学内容和要求                                                          | 参考学时 |
|----|-----------|--------------------------------------------------------------------|------|
| 1  | 中国特色社会主义  | 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；《习近平新时代中国特色社会主义思想学生读本》融入本课程中。 | 54   |
| 2  | 职业道德与法治   | 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   |
| 3  | 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   |
| 4  | 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   |
| 5  | 语文        | 依据《中等职业学校语文课程标准》开设，并与专业实际和行业发展密切结合。                                | 198  |
| 6  | 数学        | 依据《中等职业学校数学课程标准》开设，并与专业实际和行业发展密切结合。                                | 180  |
| 7  | 英语        | 依据《中等职业学校英语课程标准》开设，并与专业实际和行业发展密切结合。                                | 144  |
| 8  | 历史        | 依据《中等职业学校历史课程标准》开设，并专业实际和行业发展密切结合。                                 | 72   |
| 9  | 信息技术      | 依据《中等职业学校信息技术课程标准》开设，并与专业实际和行业发展密切结合。                              | 108  |
| 10 | 体育与健康     | 依据《中等职业学校体育与健康课程标准》开设，并与专业实际和行业发展密切结合。                             | 144  |
| 11 | 艺术        | 依据《中等职业学校艺术课程标准》开设，并与专业专业实际和行业发展密切结合。                              | 36   |
| 12 | 劳动教育      | 依据《大中小学劳动教育指导纲要（试行）》开设，并与专业实际和行业发展密切结合。                            | 18   |
| 13 | 物理        | 依据《中等职业学校物理课程标准》开设，并与专业专业实际和行业发展密切结合。                              | 45   |
| 14 | 化学        | 依据《中等职业学校化学课程标准》开设，并与专业专业实际和行业发展密切结合。                              | 45   |

## 2. 专业课程

### （1）专业基础课

| 序号 | 课程名称   | 主要教学内容和要求                                                                                      | 参考学时 |
|----|--------|------------------------------------------------------------------------------------------------|------|
| 1  | 机械制图   | 掌握一定的读图能力，以及仪器绘图和徒手绘图的技能；能熟练的使用常用的绘图工具和仪器；能应用形体分析、线面分析方法绘制组合体三视图以及尺寸标注；能使用多种表达方法表达机件并选择最优表达方案。 | 72   |
| 2  | 电工电子技术 | 掌握电工电子技术的基础知识与操作技能，能解决电工电子电路的实际问题，具备对简单电路的分析及故障排除能力，形成良好的职业道德和职业习惯。                            | 72   |

|   |         |                                                                                                     |    |
|---|---------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| 3 | 无人机概论   | 了解无人机的定义、分类等基础知识，了解飞控、动力等系统组成与原理，能够对目前社会上的无人机进行简单识别和操作。                                             | 90 |
| 4 | 无人机法律法规 | 了解无人机分类管理/实名登记/适航与运营许可规则，了解《无人驾驶航空器飞行管理暂行条例》的管理内容，结合“黑飞”案例讲民事赔偿/刑事追责等法律后果，具备风险预判能力，树立依法飞行意识，杜绝违规操作。 | 72 |

## (2) 专业核心课

| 序号 | 课程名称       | 典型工作任务描述                                                                                                                                                                                                  | 主要教学内容和要求                                                                                                                       | 参考学时 |
|----|------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|
| 1  | 无人机系统理论基础  | 1. 多旋翼无人机飞行原理认知。运用多旋翼无人机实物展示，开展多旋翼无人机主要部件的连接关系、主要功能以及飞行原理的认知活动。<br>2. 固定翼无人机飞行原理认知。运用固定翼无人机实物展示，开展固定翼无人机主要部件的连接关系、主要功能以及飞行原理的认知活动。                                                                        | 无人机飞行原理教学内容含空气动力学基础（伯努利原理、升力阻力）、结构与受力分析（各部件功能、平衡条件）、姿态控制（坐标系、飞控系统）、性能与环境影响。要求掌握原理，能分析结构、环境对飞行的影响，培养科学操作与安全意识。                   | 108  |
| 2  | 无人机飞行原理    | 1. 无人机的系统组成。无人机各子系统主要组成部分以及技术参数，能够以此设计无人机主要结构。<br>2. 升力及阻力。升力的产生和计算方法，增加升力的装置；阻力的产生和种类，减少阻力的方法方法。                                                                                                         | 无人机升力产生（多旋翼靠旋翼压差、固定翼靠机翼伯努利原理），飞行姿态控制（通过调整旋翼转速 / 舵面实现俯仰、滚转、偏航），及 GPS、惯性导航等系统对飞行稳定的作用。理解升力与姿态控制原理，能分析风速等对飞行的影响，具备判断简单飞行异常原因的基础能力。 | 108  |
| 3  | 无人机组装与调试   | 1. 小型多旋翼无人机组装。利用多旋翼无人机组装实训，开展多旋翼无人机部件组装和总装技能训练。<br>2. 小型多旋翼无人机调试。利用多旋翼无人机调试实训，开展多旋翼无人机部件和整体调试技能训练。<br>3. 小型固定翼无人机组装。利用固定翼无人机组装实训，开展固定翼无人机零部件组装和总装技能训练。<br>4. 小型固定翼无人机调试。利用固定翼无人机调试实训，开展固定翼无人机部件和整体调试技能训练。 | 无人机各部件（机架、电机、电调等）的功能与匹配原则，组装流程及工具使用规范，飞控系统安装与参数配置，传感器（陀螺仪、GPS 等）校准方法，动力系统调试与测试，常见组装故障排查及解决措施。                                   | 108  |
| 4  | 无人机视距内飞行训练 | 1. 遥控器的使用。运用遥控器，开展通道的正反设置、教练控设置、通道设置、通道曲线设置等基本参数设置训练。<br>2. 小型多旋翼无人机场外飞行。运用无人机，开展多旋翼无人机360°顺时针、逆时针自旋和 8 字飞行操作技能训练。<br>3. 小型固定翼无人机场外飞行。运用无                                                                 | 视距内飞行法规与安全准则，起降、悬停、航线飞行等基础操作，姿态控制与应急处理（如失控、低电量），环境因素（风、障碍物）应对，设备检查与状态监控，以及模拟与实飞训练结合的实操练习。                                       | 144  |

|   |           |                                                                                                                                                                                          |                                                                                                                             |     |
|---|-----------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
|   |           | 人机,开展固定翼无人机起降和五边航线飞行操作技能训练。                                                                                                                                                              |                                                                                                                             |     |
| 5 | 无人机模拟飞行技术 | 1. 凤凰、真实飞行等模拟的安装与调试<br>2. 模拟飞行各机型,包括但不限于多旋翼、固定翼、无人直升机等类型。<br>3. 熟练各专项训练使用方法。                                                                                                             | 教模拟软件操作(如设置机型、场景、天气),练基础动作(起降、悬停、直线飞行),及应急模拟(信号丢失、低电量迫降),还会模拟不同场景(城市、山区)的飞行逻辑。能熟练操作软件,精准完成基础动作,应对模拟应急情况,形成规范操作习惯,为真机飞行打基础。f | 108 |
| 6 | 无人机维护技术   | 1. 起飞前检查和飞行后检查。通过实操飞行活动,熟练无人机起飞前后和降落后的维护工作。<br>2. 保养电池。通过实操飞行活动,熟练无人机飞行电池的科学充放电练习,以及存储方法。<br>3. 遥控器使用与维护。对不同型号的遥控器开展细致的使用、设置、清洁等工作。<br>4. 轻型无人机的日常维护保养。通过无人机的实操飞行训练,对无人机各系统的检查、维护和维修等活动。 | 日常检查(电池、电机、螺旋桨等部件状态)、清洁保养(机身除尘、镜头维护),常见故障排查(如电机异响、信号不稳),及电池、遥控器等配件的正确存储方法。能独立完成课前检查,识别常见故障,规范保养设备,延长无人机使用寿命,降低飞行安全风险。       | 90  |
| 7 | 无人机航拍技术   | 1. 摄影基础知识初识。了解“曝光铁三角”基本变化规律,大小景深,素材格式特点,后期处理软件等。<br>2. 无人机航拍摄影基本知识。飞行路线变化,飞行技巧及运镜技术等。                                                                                                    | 无人机基础认知,含类型、结构与部件功能;飞行原理及安全规范,如空气动力学原理、飞行模式等;航拍设备介绍,像相机、云台、电池等;构图与技巧,如经典构图法则、运镜手法;光影色彩运用;航线规划;后期处理及创意实践。                    | 144 |

### (3) 专业拓展课

| 序号 | 课程名称     | 典型工作任务描述                                                                                         | 主要教学内容和要求                                                                                                                                                                                        | 参考学时 |
|----|----------|--------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|
| 1  | 无人机材料与工艺 | 1、无人机常用材料辨别与选择;<br>2、无人机结构件成型工艺实操;<br>3、无人机部件连接工艺实施;<br>4、无人机材料表面处理与防护;<br>5、无人机材料工艺质量检测、工艺优化建议。 | 无人机核心材料分类:聚合物材料、复合材料、金属材料、新型材料的定义与分类。关键材料特性:密度、强度、硬度、耐腐蚀性、耐热性、导电性等核心性能参数,及与无人机飞行性能的关联。<br><br>能准确区分 3 类以上核心材料,熟记 5 种常用材料的关键特性,理解材料选型与无人机用途的逻辑关系。能通过外观、手感、简单工具识别 8 种以上常用无人机材料,能根据给定场景选择合适材料并说明理由。 | 54   |

|   |         |                                                                                             |                                                                                                                                                                                                 |    |
|---|---------|---------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| 2 | 无人机植保技术 | 1、植保无人机作业前准备；<br>2、植保无人机参数设定与调试；<br>3、植保无人机田间精准作业实施；<br>4、植保无人机维护保养与故障排查；<br>5、植保作业安全与合规管理。 | 植保无人机分类与结构：多旋翼植保无人机的核心部件、分类及适用场景；农艺基础常识：常见作物的生长特性、病虫害类型及发生规律，农药分类、作用机理及安全使用规范，植保作业基本原理：喷洒技术、作业参数与防治效果的关联。<br>能识别植保无人机5个以上核心部件，熟记3种以上常见作物的病虫害类型；能区分不同类型植保无人机的适用场景，能根据病虫害类型初步选择对应的农药类型。           | 54 |
| 3 | 无人机任务载荷 | 1、无人机任务载荷选型与适配；<br>2、任务载荷安装与固定；<br>3、任务载荷参数设置与调试；<br>4、载荷作业实施与数据采集；<br>5、任务载荷维护保养与故障排查。     | 任务载荷认知与适配基础：无人机任务载荷分类与功能、典型载荷核心参数、载荷与无人机适配原则，能识别5种以上常见任务载荷，熟记3类核心载荷的关键参数。<br>载荷安装、调试与作业实施：载荷安装技术、参数设置、协同操作等，掌握载荷安装的完整流程，熟记3类核心载荷的参数设定逻辑，理解无人机与载荷协同工作的原理，严格遵守安装规范和飞行安全要求。                        | 36 |
| 4 | 无人机营销   | 1、无人机产品调研与卖点提炼；<br>2、目标客户开发与需求挖掘；<br>3、无人机产品演示与方案推介；<br>4、销售谈判与合同签订；<br>5、营销活动策划与执行。        | 无人机营销认知与产品知识：无人机营销基础、无人机产品体系、竞品分析方法，理解营销核心概念，能根据产品参数表解读产品优势。客户开发与产品推介：客户开发技巧、需求挖掘方法，掌握客户开发的核心渠道与话术，能针对制定客户群体设计开发话术。<br>销售执行与售后服务：销售流程执行、售后服务规范、客户关系维护，能协助完成简单销售合同的填写与审核，能独立为客户提供无人机基础安装调试与操作培训。 | 36 |

#### (4) 专业实践环节

实践性教学应贯穿人才培养全过程，以“理实交融、技创并重”为原则，通过实训实习形式，实现课程与岗位工作内容的深度融合。

##### ①综合实训

在校内开展各种无人机相关实训教学。主要有多旋翼、固定翼无人机的组装与调试，以及最终的试飞；多旋翼无人机原地自旋、水平

八字飞行训练；无人机航拍技能训练等。

## ②岗位实习

岗位实习是本专业最后的实践性教学环节，学生根据兴趣与专长，进入合作企业进行为期 3 个月的岗位实习。学校选派专职实习指导教师驻企管理，实时跟踪学生表现。通过岗位实习，学生能更深入地了解企业岗位的工作环境和管理要求，熟悉企业生产经营活动过程，明确面向岗位的工作任务与职责权限，能够用所学知识和技能解决实际工作问题，学会与人相处与合作，树立正确的劳动观念与就业态度。

## （二）学时安排

结合学校实际，人才培养方案采用“2+0.5+0.5”学制，三年总学时数3382。课程开设顺序和周学时安排，以每学期的实施性教学计划为准。一般每学时不少于 45 分钟，18 学时为 1 学分，岗位实习按每周 30 学时 1 学分计算，军训、入学教育、社会实践、毕业教育、综合实训等活动 1 周为 20 学时 1 学分。

公共基础课程学时1386，按照国家规定开足公共基础课程。专业课程学时1896；选修学时414；实践学时1760，包括专业实践环节学时、综合实践环节学时和课内实践教学学时。在确保学生实习总量的前提下，可根据实际需要集中或分阶段安排实习时间。

表 7-1 教学学时分配比例表

| 课程类别   |        | 学分 | 学时数  |      |      | 占总学时比例 |
|--------|--------|----|------|------|------|--------|
|        |        |    | 总学时  | 理论学时 | 实践学时 |        |
| 公共基础课程 | 公共必修课程 | 64 | 1152 | 956  | 196  | 41.0%  |
|        | 公共选修课程 | 13 | 234  | 90   | 144  |        |
| 专业课程   | 专业基础课程 | 17 | 306  | 180  | 126  | 56.1%  |
|        | 专业核心课程 | 45 | 810  | 270  | 540  |        |
|        | 专业拓展课程 | 10 | 180  | 126  | 54   |        |
|        | 专业实践环节 | 24 | 600  | 0    | 600  |        |
|        | 综合实践环节 | 5  | 100  | 0    | 100  |        |

|            |       |      |      |      |       |
|------------|-------|------|------|------|-------|
| 必修课合计      | 155   | 2968 | 1406 | 1562 | 87.8% |
| 选修课合计      | 23    | 414  | 216  | 198  | 12.2% |
| 总计         | 178   | 3382 | 1622 | 1760 |       |
| 理论学时占总学时比例 | 48.0% |      |      |      |       |
| 实践学时占总学时比例 | 52.0% |      |      |      |       |

表 7-2 教学进程表

| 课程类别  | 课程性质  | 序号 | 课 程 名 称   | 学分  | 总学时 | 各学期学时分配 |      |    |     |    |    |    |    | 考核方式        |
|-------|-------|----|-----------|-----|-----|---------|------|----|-----|----|----|----|----|-------------|
|       |       |    |           |     |     | 理论学时    | 实践学时 | 一  | 二   | 三  | 四  | 五  | 六  |             |
| 公共基础课 | 公共必修课 | 1  | 中国特色社会主义  | 3   | 54  | 54      | 0    | 54 |     |    |    |    |    | 过程与结果性评价相结合 |
|       |       | 2  | 心理健康与职业生涯 | 2   | 36  | 36      | 0    |    | 36  |    |    |    |    |             |
|       |       | 3  | 哲学与人生     | 2   | 36  | 36      | 0    |    |     | 36 |    |    |    |             |
|       |       | 4  | 职业道德与法治   | 2   | 36  | 36      | 0    |    |     |    | 36 |    |    |             |
|       |       | 5  | 语文        | 11  | 198 | 198     | 0    | 36 | 36  | 36 | 36 |    | 54 |             |
|       |       | 6  | 数学        | 10  | 180 | 180     | 0    |    | 108 | 72 |    |    |    |             |
|       |       | 7  | 英语        | 8   | 144 | 144     | 0    | 36 | 36  | 36 | 36 |    |    |             |
|       |       | 8  | 历史        | 4   | 72  | 72      | 0    | 36 | 36  |    |    |    |    |             |
|       |       | 9  | 信息技术      | 6   | 108 | 54      | 54   | 54 | 54  |    |    |    |    |             |
|       |       | 10 | 体育与健康     | 8   | 144 | 18      | 126  | 36 | 36  | 36 | 36 |    |    |             |
|       |       | 11 | 艺术        | 2   | 36  | 36      | 0    | 36 |     |    |    |    |    |             |
|       |       | 12 | 物理        | 2.5 | 45  | 45      | 0    |    | 45  |    |    |    |    |             |
|       |       | 13 | 化学        | 2.5 | 45  | 45      | 0    |    |     |    | 45 |    |    |             |
|       |       | 14 | 劳动教育      | 1   | 18  | 2       | 16   | 18 |     |    |    |    |    |             |
|       | 公共选修课 | 1  | 国家安全教育    | 1   | 18  | 18      | 0    |    |     |    | 18 |    |    | 过程与结果性评价相结合 |
|       |       | 2  | 中华优秀传统文化  | 2   | 36  | 18      | 18   |    |     |    |    |    | 36 |             |
|       |       | 3  | 党史国史      | 1   | 18  | 18      | 0    |    |     |    |    |    | 18 |             |
|       |       | 4  | 职业发展与就业指导 | 1   | 18  | 9       | 9    |    |     |    |    |    | 18 |             |
|       |       | 5  | 创新创业教育    | 1   | 18  | 9       | 9    |    |     |    |    |    | 18 |             |
|       |       | 6  | 工匠精神      | 1   | 18  | 18      | 0    |    |     |    |    | 18 |    |             |
|       |       | 7  | 数字媒体创意    | 1   | 18  | 0       | 18   |    |     |    |    | 18 |    |             |
|       |       | 8  | 演示文稿制作    | 1   | 18  | 0       | 18   |    |     |    |    | 18 |    |             |
|       |       | 9  | 舞蹈        | 2   | 36  | 0       | 36   |    |     |    |    |    | 36 |             |
|       |       | 10 | 篮球        | 2   | 36  | 0       | 36   |    |     |    |    |    | 36 |             |

|                |                |   |            |    |     |    |     |    |    |     |     |     |     |                                 |
|----------------|----------------|---|------------|----|-----|----|-----|----|----|-----|-----|-----|-----|---------------------------------|
| 专业<br>课程       | 专业<br>基础<br>课  | 1 | 机械制图       | 4  | 72  | 36 | 36  | 72 |    |     |     |     |     | 过程<br>与结<br>果性<br>评价<br>相结<br>合 |
|                |                | 2 | 电工电子技术     | 4  | 72  | 36 | 36  | 72 |    |     |     |     |     |                                 |
|                |                | 3 | 无人机概论      | 5  | 90  | 36 | 54  | 54 | 36 |     |     |     |     |                                 |
|                |                | 4 | 无人机法律法规    | 4  | 72  | 72 | 0   |    | 72 |     |     |     |     |                                 |
|                | 专业<br>核心<br>课  | 1 | 无人机系统理论基础  | 6  | 108 | 54 | 54  |    | 54 | 54  |     |     |     |                                 |
|                |                | 2 | 无人机飞行原理    | 6  | 108 | 54 | 54  |    |    | 72  | 36  |     |     |                                 |
|                |                | 3 | 无人机组装与调试   | 6  | 108 | 36 | 72  |    |    | 108 |     |     |     |                                 |
|                |                | 4 | 无人机视距内飞行训练 | 8  | 144 | 36 | 108 |    |    |     | 108 | 36  |     |                                 |
|                |                | 5 | 无人机模拟飞行技术  | 6  | 108 | 36 | 72  |    |    |     | 108 |     |     |                                 |
|                |                | 6 | 无人机维护技术    | 5  | 90  | 18 | 72  |    |    | 90  |     |     |     |                                 |
|                |                | 7 | 无人机航拍技术    | 8  | 144 | 36 | 108 |    |    |     | 90  | 54  |     |                                 |
|                | 专业<br>拓展<br>课  | 1 | 无人机材料与工艺   | 3  | 54  | 54 | 0   |    |    |     |     |     | 54  | 过程<br>与结<br>果性<br>评价<br>相结<br>合 |
|                |                | 2 | 无人机植保技术    | 3  | 54  | 18 | 36  |    |    |     |     |     | 54  |                                 |
|                |                | 3 | 无人机任务载荷    | 2  | 36  | 18 | 18  |    |    |     |     | 36  |     |                                 |
|                |                | 4 | 无人机营销      | 2  | 36  | 36 | 0   |    |    |     |     | 36  |     |                                 |
|                | 专业<br>实践<br>环节 | 1 | 综合实训       | 12 | 240 | 0  | 240 |    |    |     |     |     | 240 | 技能<br>考核                        |
|                |                | 2 | 岗位实习       | 12 | 360 | 0  | 360 |    |    |     |     | 360 |     | 校企<br>二元<br>评价                  |
| 综合<br>实践<br>环节 |                | 1 | 入学教育       | 1  | 1周  | 1周 | 0   | 1周 |    |     |     |     |     |                                 |
|                |                | 2 | 军训         | 2  | 2周  | 0  | 2周  | 2周 |    |     |     |     |     |                                 |
|                |                | 3 | 社会实践       | 1  | 1周  | 0  | 1周  |    |    |     |     | 1周  |     |                                 |
|                |                | 4 | 毕业教育       | 1  | 1周  | 1周 | 0   |    |    |     |     |     | 1周  |                                 |

## 八、师资队伍

### 1. 队伍结构

按照“四有好老师”、“四个相统一”、“四个引路人”的要求建设教师队伍，将师德师风作为教师队伍建设的标准。合理配置教师资源，本专业拥有教师5人，其中中高级专业技术职务2人。

### 2. 专业带头人

本专业专业带头人具有副高职称和较强的实践能力，能广泛联系行业企业，了解国内外无人机行业发展新趋势，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。

### **3. 专任教师**

本专业专任教师具有遥感科学与技术、控制理论与控制工程等相关专业学历；具有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，开展社会服务；专业教师每年至少1个月在企业或生产性实训基地锻炼，每5年累计不少于6个月的企业实践经历。

### **4. 兼职教师**

本专业兼职教师主要来自于无人机相关行业企业的高技能人才，具有专业技术职务（职称），具备扎实的专业知识和丰富的实际工作经验。企业兼职教师需把企业的新工艺、新技术、新的管理理念引入教学当中，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专业教学任务。

## **九、教学条件**

### **（一）教学设施**

本专业配备能够满足正常的课程教学的专业教室、校内实训实习室和校外实训基地。具有校内实训室——钳工实训室、电工电子实训室、无人机实训基地、无人机模拟飞行实验室、无人机操控实训室、无人机装调与维护实训室。

#### **1. 专业教室**

专业教室具备利用信息化手段开展混合式教学的条件。配备有黑（白）板、多媒体计算机、投影设备、音响设备，具有互联网接入或

无线网络环境及网络安全防护措施。安装应急照明装置并保持良好状态，符合紧急疏散要求，安防标志明显，保持逃生通道畅通无阻。

## 2. 校内实训实习室

校内实训实习主要工具、设施设备及数量见下表：

| 序号 | 实训室名称   | 主要工具和设施设备          |          |
|----|---------|--------------------|----------|
|    |         | 名称                 | 数量（生均台套） |
| 1  | 钳工实训室   | 钳工桌                | 8 张      |
|    |         | 组合柜                | 1 张      |
|    |         | 台虎钳                | 1/30 台   |
|    |         | 检验平板               | 1 张      |
|    |         | 划线平板               | 1 张      |
|    |         | 立式钻床 16 立式         | 1 台      |
|    |         | 台式钻床 12 台式         | 3 台      |
|    |         | 手锤                 | 1/30 把   |
|    |         | 扁铲（錾、凿）            | 1/30 把   |
|    |         | 冲子                 | 1/30 把   |
|    |         | 挫刀                 | 1/30 把   |
|    |         | 手锯                 | 1/30 把   |
|    |         | 刮刀                 | 1/30 把   |
|    |         | 板牙                 | 1/30 把   |
|    |         | 丝锥                 | 1/30 把   |
|    |         | 铰刀                 | 1/30 把   |
|    |         | 扳手                 | 1/30 把   |
|    |         | 划线工具               | 1/30 把   |
|    |         | 百分表                | 1/3 把    |
|    |         | 万能游标量角器            | 1/10 把   |
|    |         | 外径千分尺              | 1/5 把    |
|    |         | 内径千分尺 5 ~ 30mm     | 1/10 把   |
|    |         | 内径千分尺 25 ~ 50mm    | 1/5 把    |
|    |         | 游标卡尺 0~125mm       | 1/5 把    |
|    |         | 游标卡尺 0~200mm       | 1/3 把    |
|    |         | 游标卡尺 0~300mm       | 1/3 把    |
| 2  | 电工电子实训室 | 仪器柜                | 5 个      |
|    |         | 单片机实验箱             | 1/5 套    |
|    |         | 电工电子及电力动综合应用创新实训装置 | 12 台     |
|    |         | 数字示波器              | 1/6 台    |
|    |         | 模拟示波器              | 1/10 台   |
|    |         | 信号发生器              | 1/6 台    |

|   |             |                   |        |
|---|-------------|-------------------|--------|
|   |             | 电阻元件              | 若干     |
|   |             | 电感元件              | 若干     |
|   |             | 电容元件              | 若干     |
|   |             | 各种芯片元件            | 若干     |
|   |             | 二极管               | 若干     |
|   |             | 三极管               | 若干     |
|   |             | 电烙铁               | 1/15 把 |
|   |             | 焊锡                | 若干     |
|   |             | 其他电子元器件           | 若干     |
|   |             | 数字万用表             | 1/6 台  |
|   |             | 指针万用表             | 1/15 台 |
|   |             | 直流电动机             | 1/15 台 |
| 3 | 无人机实训基地     | 美嘉欣：X709          | 19 台   |
|   |             | 简单组装微型无人机         | 若干     |
|   |             | 专用电池              | 若干     |
|   |             | 其他组装零配件           | 若干     |
| 4 | 无人机模拟飞行实验室  | 无人机模拟飞行训练系统（含软硬件） | 30     |
|   |             | 模拟飞行控制摇杆          | 30     |
|   |             | 高性能计算机            | 30     |
|   |             | 大屏幕投影仪            | 2      |
|   |             | 投影幕布              | 2      |
|   |             | 耳机                | 30     |
|   |             | 设备控制柜             | 5      |
| 5 | 无人机操控实训室    | 多旋翼无人机（入门级）       | 20     |
|   |             | 固定翼无人机（基础款）       | 10     |
|   |             | 无人机遥控器            | 30     |
|   |             | 无人机专用电池及充电器       | 50     |
|   |             | GPS 定位模块          | 30     |
|   |             | 无人机起落架            | 30     |
|   |             | 无人机信号干扰器（训练用）     | 5      |
|   |             | 飞行区域警示标识          | 20     |
|   |             | 无人机飞行状态监测仪        | 10     |
|   |             | 无人机运输箱            | 30     |
|   |             |                   |        |
| 6 | 无人机装调与维护实训室 | 精密螺丝刀套装           | 30     |
|   |             | 扳手工具组             | 30     |
|   |             | 镊子、剪刀等精细操作工具      | 20     |
|   |             | 万用表               | 20     |
|   |             | 电烙铁及焊接工具套装        | 20     |
|   |             | 无人机电机检测仪          | 10     |

|  |  |           |    |
|--|--|-----------|----|
|  |  | 电池容量测试仪   | 10 |
|  |  | 无人机螺旋桨平衡仪 | 5  |
|  |  | 红外热成像仪    | 3  |
|  |  | 无人机装调工作台  | 20 |

### 3. 校外实训基地

为确保学生能在真实工作环境中积累实践经验、提升技能水平，本专业积极与河南铭云航空科技、河南农飞客农业科技等知名企业建立紧密合作关系，共同打造高质量校外实训基地。这些企业不仅拥有先进的生产设备、强大的技术实力，还具备丰富的行业经验和优秀的管理团队。通过合作，学生能深入生产一线，了解企业实际运作，亲身体验企业文化，并在企业技术人员的指导下参与无人机组装、调试、维护及飞行操作等实际工作，从而加深对专业知识的理解和掌握。同时，校外实训基地也为学生提供了与企业员工交流互动的平台，有助于学生拓展人脉、了解行业动态和就业市场需求，为未来职业发展奠定坚实基础。

## （二）教学资源

配备有能够满足学生专业学习、教师专业教学研究和教学实施需要的教材、图书及数字化资源等。

### 1. 教材选用

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、国家优秀教材、省级规划教材。专业课程教材选用能体现本行业新技术、新规范、新标准、新形态的教材，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

图书文献配备能满足人才培养、专业建设、教科研等工作的需要。图文文献精准对接无人机专业人才培养、专业建设、教科研全链条需

求，为技能型、创新型人才培育筑牢资源根基。在人才培养层面，聚焦理论教学与实操训练融合，配备有无人机飞行控制、导航系统、数据处理等核心课程配套教材，以及空域法规、安全操作等职业素养类书籍，助力学生构建系统知识体系。专业建设方面，针对性配置无人机结构设计、动力系统优化等专业发展相关文献，为课程体系升级、教学模式创新提供支撑。教科研工作则需依托学术专著、核心期刊论文等资源，覆盖多旋翼集群控制、AI 辅助飞行等前沿方向，为教师科研攻关、项目研发搭建平台。

### **3. 数字教学资源**

配备有与本专业有关的音视频素材、教学课件、数字化教学案例等专业教学资源，种类丰富、形式多样、使用便捷、动态更新、满足教学。

### **（三）教学方法**

结合无人机课程特点，依托校内实训基地及校企合作平台，针对学生的认知规律和职业发展需求，全面实施理实一体化教学。注重采用启发式、讨论式、案例教学、项目教学、任务驱动、情景模拟等行动导向教学方法，通过设置典型工作任务，鼓励学生独立思考与团队协作，激发学习主动性，培养其严谨负责的职业道德、团队合作的实干精神与解决实际问题的创新意识。

### **（四）学习评价**

教学评价是检验无人机专业人才培养质量、优化教学过程、促进学生全面发展的核心环节。评价过程坚持“以生为本、能力导向、过程与结果并重、多元协同”的原则，构建涵盖过程性评价与结果性评价、知识评价与技能评价、素养评价等一体的理实一体化评价，全面监测教学目标达成度，为教学改进和人才培养质量提升提供科学依据。

## （1）过程性评价（占总成绩的50%）

### ①课堂学习评价（10%）

知识掌握情况（5%）：通过课堂提问、随堂测验、小组讨论发言等形式，评价学生对无人机原理、航空法规、航空气象等理论知识的理解和运用能力。随堂测验采用“课前预习检测 + 课后巩固测试”模式，题型以客观题、简答题、实操应用题为主，每次测验成绩按比例计入总分。

课堂参与表现（5%）：由任课教师根据学生的出勤情况、课堂专注度、互动参与积极性、遵守课堂纪律等方面进行综合评分。

### ②实操训练评价（30%）

阶段性实操任务（20%）：按课程模块设置实操考核项目，如无人机组装与调试、悬停飞行、原地自旋、水平八字、故障排查等，每个项目单独评分，取平均分计入总成绩。评价标准包括：操作规范性（30%）、任务完成效率（20%）、成果质量（30%）、安全操作（20%）。例如，飞行类任务需满足“无违规操作、按时完成飞行计划、飞行姿态稳定”等要求。

日常训练表现（10%）：由实训指导教师根据学生的训练态度、设备使用与维护情况、团队协作表现等进行评分。

### ③综合素养评价（10%）

综合素养评价贯穿学习全过程，涵盖职业素养、团队协作、创新实践等方面，采用“教师评价 + 学生互评 + 自我反思”相结合的方式。

职业素养（5%）：重点评价学生的安全意识、责任意识、敬业精神和行业规范遵守情况，如是否严格执行无人机飞行审批流程、是否规范操作设备、是否妥善处理实训废弃物等。

团队协作（3%）：针对小组合作完成的实操项目或课程设计，由组内成员互评和教师评价共同确定分数，评价标准包括：沟通配合能力、任务分工合理性、贡献度等。

创新实践（2%）：鼓励学生在实训过程中提出优化方案、创新操作方法或完成小型创新项目（如无人机改装、飞行技术优化等），由教师根据创新价值和可行性给予额外加分。

## **（2）结果性评价（占总成绩的50%）**

理论考试（60%）：采用闭卷考试形式，题型包括选择题、填空题、简答题、案例分析题等，内容覆盖专业基础课和核心专业课的重点知识，侧重考察学生对知识的系统理解和综合应用能力。

实操考试（40%）：设置实操任务，如“原地自旋飞行项目”“水平八字飞行项目”等，要求学生在规定时间内独立完成从设备检查、操作实施全过程。评价由专业教师，按照统一评分标准（操作规范性 30%、任务完成质量 40%、应急处理能力 30%）进行评分。

# **十、质量保障和毕业要求**

## **（一）质量保障**

建设全员参与、全过程覆盖、全方位协同的人才培养闭环管理系统。通过制度化、规范化的质量保障机制，实现对教学活动的有效监控、对教学效果的精准评价、对教学问题的及时诊断，并据此动态优化人才培养方案、课程体系与教学方法，最终形成人才培养质量持续提升的良性循环。

### **1. 质量管理体系**

构建并持续完善“校—教研组”联动、全员参与的教学质量管理体系。以学校宏观规划与督导为引领，以教研组具体实施与创新为基础，贯穿人才培养全过程，确保教学质量的持续改进与提升。学校层

面由教务处，负责各专业与课程建设，统筹资源配置。组织学校的教学评估与专项检查。教研组作为质量管理的执行主体与专业共同体，负责组织日常教研、集体备课、教学反思与改进活动，确保教学质量要求在每一门课程、每一个课堂中落到实处。两级之间通过定期教学例会、专题研讨会等保持紧密沟通与协同，形成目标一致、权责清晰、反馈顺畅的管理闭环。

## 2. 听评课制度

为切实监控与提升课堂教学质量，建立了分层覆盖与多元目标的听课制度。校级领导与教学管理人员实施“推门听课”与“专题调研听课”，侧重于把握教学整体状况、督查教风学风，并对青年教师、新开课程进行重点关注，校领导每学期听课不少于3次，主管教学副校长不少于6次，教务处人员不少于8次。教研组层面则深入开展“同行听课”与“示范观摩听课”，侧重于教学内容、方法与效果的研讨改进，形成互相学习、共同成长的教研氛围，每学期听课不少于6次。所有听课均需遵循“听-评-议-改”流程，通过书面记录与面对面反馈，为教师提供具体、建设性的教学改进建议。

## 3. 评教评学体系

学生评教：优化评教指标体系，不仅关注课堂教学效果，更注重对课程目标达成度、学习能力提升度的评价。采用随堂反馈与期末系统评价相结合的方式。

教师评学：引导教师对学生的学习过程、学习效果进行评价与反馈。

同行/督导评议：完善校、专业两级教学督导与同行听课制度。

企业/行业评价：积极引入行业企业专家，通过参与实习实训考核、课程共建等方式，对学生的实践能力、职业素养及人才培养方案

与产业需求的契合度进行评价。

#### **4. 校企联动督导机制**

对于实践类课程，建立了校企联动的教学督导机制。学校与企业共同制定岗位实习要求及考核方案。企业选派技术骨干担任“企业督导”，与校内专业教师组成“双导师”团队，共同参与实践教学计划的制定、实施过程的巡查、学生实操的指导以及最终成果的考核。校内教研组定期组织赴企业走访，与企业督导共同开展实习中期检查与答辩评议，确保实践教学不脱节、不走样。通过校企联合督导例会等机制，实现实践教学问题的即时反馈与协同整改，有效保障了实践教学环节与产业需求的紧密对接，提升了学生的职业胜任力。

#### **5. 反馈体系**

建立反馈制度：定期召开专业教研会议、师生座谈会等，面对面沟通反馈，共商改进措施。

建立毕业生跟踪反馈机制，了解毕业生职业发展状况，收集其对学校课程体系与能力培养的长期反馈。

教务处及时收集各方评价数据，并确保将评价数据及时、精准地反馈至专业负责人与任课教师。

#### **6. 人才培养动态调整体系**

基于教学评价反馈信息，建立快速响应的人才培养内容动态调整机制。

学校层面：根据社会经济发展趋势、国家战略需求及综合评价反馈，定期对学校人才培养总目标、定位进行审视与优化。根据动态调整需求，出台相应政策，引导并支持专业与教师进行教学改革。优先将资源投向亟需改进和前景良好的领域。

专业层面：建立人才培养方案修订机制。专业负责人需每年结合毕业生反馈、企业评价、在校生学业数据等，对培养方案进行微调，确保其科学性与前瞻性。教研组每周开展教学教改研讨，将评价反馈中发现的问题作为核心议题，及时调整课程大纲、教学内容、教材及教学方法，动态更新课程体系与教学内容。根据行业企业评价，动态调整实习实训项目、更新实验设备、共建产业课程，强化学生实践创新能力培养。

教师层面：①课前学情分析与备课：教师需基于以往的教学反思与学生反馈，充分进行学情分析，明确教学改进点，精心设计教学方案，实现因材施教。②课后教学反思制度化：任课教师每次课后进行简要教学反思，每学期末提交详细的课程教学总结，重点分析教学目标的达成情况、教学过程中的得失，并制定下一轮教学的改进计划。③参与教研活动：积极参与每周的听课互评与教研活动，主动寻求同行帮助，将外部反馈转化为个人教学能力的提升。

通过校-教研组的有效分工与协同，依托规范的听课制度、多元的评学评教制度及深度的校企联动督导机制，实现了对理论教学与实践教学的全过程、全方位质量监控与保障，确保人才培养目标的高质量达成。

## **（二）毕业要求**

学生通过三年的学习，达到以下标准，准予毕业。

1. 按规定修完所有课程，完成教学规定考试并且成绩合格；总学分不少于166分，必修学分155分，选修学分不少于11分。
2. 完成规定的实习实训，企业考核结果为合格及以上。

3. 思政与素养方面：坚定拥护中国共产党领导和和中国特色社会主义制度，具有坚定的理想信念和良好的思想道德；具有诚实守信、爱岗敬业、奉献社会的职业精神；具备良好人文素养与科学素养。

4. 专业技能方面：掌握必要的无人机基础知识；熟悉无人机及相关设备的采购、营销等基础知识；掌握使用无人机飞行的基础知识；掌握无人机生产的基础知识；掌握无人机安装、调试、维护的基本技能；掌握无人机维修与保养的基本技能；掌握无人机GPS、姿态等模式下的飞行技术。

5. 综合能力方面：具有良好语言表达、文字表达、沟通合作能力及较强集体意识和团队合作意识；具有自主学习、终身学习的意识以及可持续发展的能力；拥有良好的学习与运动习惯及一定的心理调适能力；具有分析问题和解决问题的能力。