



# 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	<p>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。</p> <p>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。</p>	<p>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。</p>	108
2	无人机飞行原理	<p>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。</p> <p>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。</p>	<p>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。</p>	108
3	无人机组装与调试	<p>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。</p> <p>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。</p> <p>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。</p> <p>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。</p>	<p>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。</p>	108
4	无人机视距内飞行训练	<p>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。</p> <p>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。</p> <p>3. 小型固定翼无人机场外飞行。运用无</p>	<p>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。</p>	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 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。 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。 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。 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。 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。 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; 2、无人机结构件成型工艺实操; 3、无人机部件连接工艺实施; 4、无人机材料表面处理与防护; 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。 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	<ol style="list-style-type: none"> <li>1、植保无人机作业前准备；</li> <li>2、植保无人机参数设定与调试；</li> <li>3、植保无人机田间精准作业实施；</li> <li>4、植保无人机维护保养与故障排查；</li> <li>5、植保作业安全与合规管理。</li> </ol>	<p>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：攀诬技术、咋儿参数与防治效果的关联。</p> <p>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。</p>	54
3	无人机任务载荷	<ol style="list-style-type: none"> <li>1、无人机任务载荷选型与适配；</li> <li>2、任务载荷安装与固定；</li> <li>3、任务载荷参数设置与调试；</li> <li>4、载荷作业实施与数据采集；</li> <li>5、任务载荷维护保养与故障排查。</li> </ol>	<p>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。</p> <p>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。</p>	36
4	无人机营销	<ol style="list-style-type: none"> <li>1、无人机产品调研与卖点提炼；</li> <li>2、目标客户开发与需求挖掘；</li> <li>3、无人机产品演示与方案推介；</li> <li>4、销售谈判与合同签订；</li> <li>5、营销活动策划与执行。</li> </ol>	<p>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。</p> <p>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。</p>	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	3.0%

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		

专业课程	专业基础课	1	机械制图	4	72	36	36	72					过程与结果性评价相结合		
		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						
	专业核心课	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			
	专业拓展课	1	无人机材料与工艺	3	54	54	0					54			过程与结果性评价相结合
		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		
	专业实践环节	1	综合实训	12	240	0	240					240		技能考核	
		2	岗位实习	12	360	0	360						360	校企 二元 评价	
	综合实践环节	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第一标准。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、创新型人才培养筑牢资源根基。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。