



无人机操控与维护专业 人才培养方案

(专业代码: 660601)

(三年制)

专业负责人: 宋小红

编制部门: 机电工程系

审核部门: 教学工作指导委员会

编制时间: 2026年4月

河南省工业学校 2026 年制表

目 录

一、专业名称（专业代码）	1
二、入学要求	1
三、修业年限	1
四、职业面向	1
五、培养目标	1
六、培养规格	2
七、课程设置及学时安排	3
（一）公共基础课程	3
（二）专业课程	9
（三）实践性教学环节	13
（四）相关要求	17
八、学时及教学进程总体安排	17
（一）学时安排	17
（二）教学进程总体安排	17
九、实施保障	19
（一）师资队伍	19
（二）教学设施	20
（三）教学资源	21
（四）教学方法	21
（五）学习评价	22

(六) 质量管理	22
十、毕业要求	23

一、专业名称（专业代码）

无人机操控与维护专业（660601）

二、入学要求

初中毕业或具有同等学力

三、修业年限

3年

四、职业面向

表1 职业面向

所属专业大类（代码）	装备制造大类（66）
所属专业类（代码）	航空装备类（6606）
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）、无人机装调检修工（6-23-03-15）
主要岗位（群）或技术领域	无人机驾驶、无人机维护、无人机装调
职业类证书	无人机驾驶、无人机组装与调试

五、培养目标

本专业培养能够践行社会主义核心价值观，传承技能文明，德智体美劳全面发展，具有良好的人文素养、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，扎实的文化基础知识、较强的就业创业能力和学习能力，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，面向通用航空生产服务、航空航天器修理等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、无人机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，掌握绿色生产、环境保护、安全防护、质量管理等相关知识与技能，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、外语（英语等）、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. 具备机械制图基本技能，能按照装配图进行小型无人机整机装配；具备电工电子识图基本技能，能按电路图进行小型无人机电子设备安装；

6. 具有无人机结构与系统组成的认知能力，能根据无人机不同结构特点进行小型无人机装调与维护；

7. 掌握小型无人机检测、维护的基本方法，具有小型无人机检测、维护的基本能力；

8. 掌握无人机飞行原理与操控基本方法，能进行无人机多场景下的飞行准备、任务飞行与日常维护工作；

9. 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；

10. 具有终身学习和可持续发展的能力，具有一定的分析问题和解决问题的能力；

11. 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；

12. 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；

13. 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

主要包括公共基础课程和专业课程。

（一）公共基础课程

公共基础必修课程包括思想政治、语文、历史、数学、英语、信息技术、体育与健康、艺术、劳动教育。限定选修课程包括党史国史、中华优秀传统文化、国家安全教育、职业发展与就业指导、创新创业教育。地方特色的校本课程包括健身操。

表 2 公共基础课程列表

课程类别	课程名称	课程目标	主要内容	教学要求
公共基础必修课程	语文	1. 提升语言文字应用能力，满足职场场景中的沟通表达、文书撰写需求。 2. 培养文学鉴赏能力和人文素养，增强职业软实力。 3. 掌握应用文写作技巧，适配无人机行业技术文档、工作汇报等场景	1. 现代文阅读（侧重科技说明文、行业报告阅读）。 2. 应用文写作（技术总结、请示报告、设备说明书摘要）。 3. 口语交际（职场沟通、技术交流表达）。 4. 文学赏析（兼具人文性与职业精神的经典篇目）	1. 结合无人机专业场景设计教学案例，如解读设备说明书、撰写技术交底文件。 2. 注重实操训练，每学期开展不少于 3 次应用文写作实训和 2 次口语交际模拟。 3. 采用“阅读-分析-仿写-点评”模式，

				提升实用写作能力
	数学	<p>1. 掌握无人机专业必备的数学基础知识，为电工电子、机械基础等专业课程提供理论支撑。</p> <p>2. 培养数学运算、逻辑推理和数据处理能力，适配工程测量、电路计算等职业场景。</p> <p>3. 建立数学与无人机技术的关联思维，提升问题解决效率</p>	<p>1. 基础模块：集合与函数、三角函数、不等式、数列。</p> <p>2. 专业适配模块：立体几何（机械结构建模）、解析几何（工程图纸坐标分析）、概率统计（质量数据分析）、向量（力学与电路分析基础）。</p> <p>3. 数学应用：无人机设备测量计算、电路参数运算、生产数据统计实例</p>	<p>1. 紧扣专业需求筛选教学内容，弱化复杂理论推导，强化应用计算。</p> <p>2. 结合无人机案例设计习题，如齿轮传动比计算、电路电流电压求解。</p> <p>3. 开展小组合作计算实训，结合工程实例培养数据处理和误差分析能力</p>
	英语	<p>1. 掌握基础英语词汇和语法，具备简单英语阅读、写作和口语交流能力。</p> <p>2. 积累无人机行业核心词汇和常用表达，能读懂简单英文设备说明书、操作手册。</p> <p>3. 适应职场英文沟通场景，如设备标识识别、基础技术交流</p>	<p>1. 基础模块：词汇、语法、句型（侧重实用交流场景）。</p> <p>2. 职业英语模块：无人机设备相关词汇（如电机、传感器、控制器）、英文说明书阅读技巧、技术短语翻译。</p> <p>3. 交际模块：日常职场对话、设备操作相关英文交流、简单英文邮件撰写</p>	<p>1. 以“职业需求为导向”，每单元融入无人机行业英文案例。</p> <p>2. 强化实操训练，开展英文设备说明书解读实训、职场英文对话模拟。</p> <p>3. 借助多媒体资源（英文技术视频、行业英文资料）提升学习趣味性，注重听说读写综合应用</p>
	思想政治	<p>1. 树立正确的世界观、人生观、价值观，增强法治意识和社会责任感。</p> <p>2. 培养职业道德素养（诚信、敬业、严谨），适配无人机行业职业规范。</p> <p>3. 了解国情国策，理解无人机行业发展与国家建设的关联，增强职业使命感</p>	<p>1. 核心理论：马克思主义基本常识、习近平新时代中国特色社会主义思想。</p> <p>2. 法治教育：安全生产法、劳动法等与职业相关的法律法规。</p> <p>3. 职业素养：无人机行业职业道德规范、工匠精神、职业诚信。</p> <p>4. 国情与责任：国家工业发展战略、社会责任教育</p>	<p>1. 结合无人机行业案例开展教学，如工匠精神典型人物（大国工匠）事迹分享。</p> <p>2. 融入安全生产、劳动权益保护等职业相关法治内容。</p> <p>3. 采用案例分析、小组讨论、社会实践等方式，强化价值引领和行为养成</p>
	历史	<p>1. 了解中外历史发展脉络，特别是工业</p>	<p>1. 中国史：近现代工业发展历程、科技发</p>	<p>1. 突出“科技与工业”主线，结合无人</p>

	<p>革命、科技进步的历史进程。</p> <p>2. 增强文化自信和历史使命感,理解无人机行业的历史演进逻辑。</p> <p>3. 从历史案例中汲取创新思维和职业智慧,适配行业发展需求</p>	<p>明与工业进步、新中国无人机行业发展史。</p> <p>2. 世界史:工业革命(三次工业革命)、科技革命与产业变革。</p> <p>3. 专题模块:历史上的工匠精神、科技人才的创新历程、工业文明与职业发展</p>	<p>机行业历史案例设计教学内容。</p> <p>2. 采用“历史-现实-未来”联动教学,引导学生理解行业发展趋势。</p> <p>3. 融入历史中的创新思维、工匠精神培养,强化职业历史认知</p>
信息技术	<p>1. 掌握必备的信息技术技能,能熟练使用办公软件和无人机相关基础软件。</p> <p>2. 具备数字化工具应用能力和信息处理能力,适配无人机行业数字化场景。</p> <p>3. 了解网络安全和信息素养,规范使用数字化资源和工具</p>	<p>1. 基础模块:计算机基础知识、Windows操作系统、Office办公软件(Word文档排版、Excel数据处理、PowerPoint演示文稿制作)。</p> <p>2. 专业适配模块:基础CAD软件入门(简单机械图纸绘制)、无人机行业数字化工具(如设备管理软件基础)。</p> <p>3. 拓展模块:网络基础、信息安全(数据保密、网络防护)、数字化办公流程(如电子报表、线上协作)</p>	<p>1. 以实操教学为主,每节课设置实训任务,确保学生熟练掌握操作技能。</p> <p>2. 结合无人机专业需求,开展CAD绘图、Excel工程数据统计等专项实训。</p> <p>3. 融入信息安全和职业规范教育,引导学生合规使用数字化工具和行业数据</p>
体育与健康	<p>1. 提升身体素质和体能水平,满足无人机岗位(如设备安装、维护)的体能需求。</p> <p>2. 掌握基本体育技能和运动方法,培养健康的生活方式。</p> <p>3. 培养团队协作精神、坚韧意志和安全防护意识,适配职场协作场景</p>	<p>1. 体能训练:耐力训练(跑步、跳绳)、力量训练(俯卧撑、哑铃)、柔韧性训练。</p> <p>2. 技能模块:田径、球类(篮球、足球、排球)、体操、武术基础。</p> <p>3. 健康模块:职业病预防(如腰肌劳损、视力保护)、运动保健知识、应急避险技能。</p> <p>4. 协作模块:团队体</p>	<p>1. 结合无人机岗位体能需求设计训练内容,强化耐力和力量训练。</p> <p>2. 融入职业病预防知识,引导学生养成健康的工作和生活习惯。</p> <p>3. 通过团队体育项目培养协作意识和抗压能力,注重意志品质塑造</p>

			育项目（球类、接力赛）、协作能力训练	
	劳动教育	<p>1. 树立正确的劳动观，培养热爱劳动、尊重劳动的职业素养。</p> <p>2. 掌握无人机行业基础劳动技能和安全生产规范，提升职业劳动能力。</p> <p>3. 培养劳动责任感、创新意识和精益求精的工匠精神</p>	<p>1. 劳动观念：劳动价值、职业劳动意义、工匠精神内涵。</p> <p>2. 日常劳动：校园环境维护、公益劳动、家务劳动。</p> <p>3. 职业劳动：无人机车间安全操作规范、设备清洁与维护基础、简单零件组装、工具使用与管理。</p> <p>4. 创新劳动：小型劳动改良项目、劳动模范案例学习</p>	
	艺术	<p>1. 提升审美素养和艺术鉴赏能力，将审美融入无人机产品设计与工艺优化。</p> <p>2. 培养创新思维和动手能力，适配无人机行业外观设计、工艺美化需求。</p> <p>3. 传承优秀艺术文化，增强文化自信，丰富职业精神内涵</p>	<p>1. 艺术鉴赏：绘画、雕塑、工业设计作品赏析、无人机产品外观设计案例分析。</p> <p>2. 基础技能：素描（机械结构素描）、色彩基础、简单设计草图绘制。</p> <p>3. 专业适配：工业美学基础、无人机产品造型设计原则、工艺美化技巧（如零件表面处理美学）。</p> <p>4. 艺术实践：手工艺创作、无人机相关设计草图实践、地方特色艺术形式体验</p>	<p>1. 结合无人机专业特点开展教学，突出工业美学和产品设计导向。</p> <p>2. 注重实践操作，开展设计草图、手工创作等实训活动，鼓励创新表达。</p> <p>3. 融入地方特色艺术资源，将传统艺术与现代无人机工艺结合，提升文化素养</p>
限定选修课程	党史国史	<p>1. 深入学习党史国史，增强爱党爱国情怀和历史使命感。</p> <p>2. 理解党的领导与无人机行业发展的内在联系，坚定职业发展信心。</p> <p>3. 从党史国史中汲取奋斗精神和创新智慧，融入职业实践</p>	<p>1. 党史核心内容：中国共产党的成立与发展、重大历史事件、党的创新理论。</p> <p>2. 国史核心内容：中华人民共和国成立与建设、工业体系发展历程、科技强国战略。</p> <p>3. 行业关联：党史国史中的无人机行业</p>	<p>1. 采用专题教学、红色观影、实地研学等多样化形式。</p> <p>2. 结合无人机行业案例，挖掘党史国史中的职业精神元素。</p> <p>3. 引导学生撰写学习心得，将奋斗精神转化为职业动力，强化价值认同</p>

			发展成就、党领导下的无人机技术创新、行业英雄人物事迹	
国家安全教育	<ol style="list-style-type: none"> 1. 增强国家安全意识,掌握基本的国家安全和防范技能。 2. 理解无人机行业涉及的国家安全领域(如技术保密、设备安全),明确职业责任。 3. 培养安全防范思维,能在职业场景中规避国家安全风险 	<ol style="list-style-type: none"> 1. 国家安全基础: 国家安全法、总体国家安全观、常见国家安全领域(政治安全、科技安全、网络安全)。 2. 行业安全: 无人机技术保密规范、核心设备安全防护、涉外合作中的安全注意事项、数据安全与隐私保护。 3. 应急处置: 国家安全风险识别、简单应急避险方法、安全事件报告流程 	<ol style="list-style-type: none"> 1. 结合无人机行业特点设计教学内容,突出科技安全和技术保密重点。 2. 开展案例分析和情景模拟演练(如技术保密场景模拟)。 3. 邀请行业安全专家讲座,强化职业场景中的国家安全实操能力 	
中华优秀传统文化	<ol style="list-style-type: none"> 1. 传承中华优秀传统文化核心思想(如诚信、敬业、工匠精神)。 2. 挖掘传统文化与无人机行业的契合点,提升职业素养。 3. 增强文化自信,将传统文化智慧融入职业实践和创新发展 	<ol style="list-style-type: none"> 1. 核心思想: 儒家“诚信敬业”、道家“道法自然”、墨家“精工巧作”等与职业相关的文化理念。 2. 传统工艺与科技: 古代机械发明(如指南车、水车)、传统工匠精神(如鲁班精神)、传统工艺中的精密制造思维。 3. 文化与职业: 传统文化与现代无人机职业道德、传统工艺与现代无人机技术的融合应用案例 	<ol style="list-style-type: none"> 1. 采用“文化解读-案例分析-实践体验”模式,避免单纯理论讲授。 2. 结合无人机行业,开展传统工匠精神与现代职业素养对比教学。 3. 组织传统工艺体验活动(如简单木作、传统工具使用),感受传统文化中的精工理念 	
职业发展与就业指导	<ol style="list-style-type: none"> 1. 了解无人机行业现状、发展趋势和就业市场需求,明确职业定位。 2. 掌握求职技能和职业规划方法,提升就业竞争力。 3. 培养职场适应能力和职业发展意识, 	<ol style="list-style-type: none"> 1. 行业认知: 无人机行业产业链、职业岗位分类(安装调试、维护维修、设计研发等)、岗位能力要求。 2. 求职技能: 简历制作、面试技巧(专业面试、情景面试)、求职礼仪、就业政策 	<ol style="list-style-type: none"> 1. 结合无人机行业就业实际,邀请企业HR、行业骨干开展专题讲座。 2. 开展模拟求职、职业规划大赛等实践活动,强化实操技能。 3. 建立个性化职业 	

	为长期职业成长奠定基础	解读。 3. 职业规划: 职业目标设定、发展路径规划、持续学习方法、职场沟通与协作技巧。 4. 职场适应: 职场规则、职业压力管理、职业素养提升	指导机制, 针对学生兴趣和能力提供精准指导
创新创业教育	1. 培养创新思维和创业意识, 适应无人机行业创新发展趋势。 2. 掌握基本的创新创业知识和技能, 能识别行业创新机会。 3. 提升团队协作和项目实践能力, 为创新创业实践奠定基础	1. 创新思维: 创新方法(头脑风暴、逆向思维)、无人机行业创新案例分析(如智能设备改良、工艺优化)。 2. 创业基础: 创业政策、商业模式、市场调研、创业计划书撰写。 3. 实践模块: 小型创新项目(如无人机设备小改良、辅助工具设计)、创业模拟实训、行业创新创业平台介绍。 4. 风险防控: 创业风险识别与规避、创新项目可行性分析	1. 采用项目式教学, 以无人机行业实际问题为导向设计创新项目。 2. 组建创新创业小组, 开展跨学科协作(结合无人机专业与信息技术、营销等)。 3. 对接校内外创新创业平台, 组织学生参与创新设计大赛、创业实训营, 提升实践能力
礼仪	1. 掌握校园、社交、职场礼仪规范, 塑造得体形象, 提升文明素养与职业形象。 2. 培养尊重他人、友善沟通的交往能力, 适应集体与职场场景。 3. 强化面试、岗位交往、客户沟通等技能, 增强就业竞争力与职业适应力, 养成职业素养。	1. 基础礼仪: 仪容仪表、站姿坐姿走姿、表情神态、礼貌用语。 2. 校园礼仪: 课堂礼仪、师生交往、同学相处、集会与活动礼仪。 3. 社交礼仪: 问候、介绍、握手、电话沟通、网络文明礼仪。 4. 职场礼仪: 面试礼仪、工位礼仪、接待礼仪、团队沟通与协作礼仪。 5. 职业场景礼仪: 无	1. 以情景模拟、案例分析、现场演练为主, 少讲理论多实践, 贴合中职学生与无人机专业岗位实际。 2. 每节课设礼仪实操训练, 开展模拟面试、情景表演、仪态训练等活动, 强化行为规范。 3. 结合无人机行业职场需求, 突出职业礼仪应用, 引导学生将礼仪内化为日常习惯与职业自觉。

			人机岗位交往、客户沟通、服务接待、文明生产礼仪	4. 采用过程评价, 从课堂表现、仪容仪态、实操演练、文明行为等方面综合评定, 提升人文素养与职业软实力
地方特色校本课程	健身操	1. 掌握健身操的基础动作、组合套路及编排技巧, 提升身体协调性、柔韧性和心肺功能, 培养团队协作意识与集体荣誉感。 2. 引导学生养成科学健身习惯, 兼顾健身性、趣味性和职业素养提升, 适应中职学生身心发展需求	1. 基础模块涵盖啦啦操基本手位、步伐、律动练习及安全健身知识。 2. 提升模块重点教学完整健身啦啦操套路, 包含队形变化、动作衔接及节奏把控, 穿插力量、耐力辅助训练。 3. 实践模块开展套路展示、小组编排、成果汇报	1. 注重动作规范性与安全性, 及时纠正错误动作。 2. 注重分层指导, 关注学生个体差异, 培养学生自主练习和创新能力, 确保学生在掌握技能的同时, 提升健身意识和团队协作能力

(二) 专业课程

主要包括专业基础课程、专业核心课程和专业拓展课程。

(1) 专业基础课程

包括: 机械制图、电工电子技术与技能、无人机系统导论、无人机法律法规。

表 3 专业基础课程

序号	课程名称	课程目标	主要内容	教学要求
	机械制图	1. 掌握机械制图标准与规范, 具备识读与绘制机械图样的能力。 2. 能准确绘制零件图与装配图, 适配无人机设备安装、维修、检测岗位需求。 3. 培养空间想象与工程表达能力, 规范使用绘图工具与 CAD 软件	1. 制图国家标准、尺寸标注、公差配合、表面粗糙度。 2. 投影基础、三视图、剖视图、断面图。 3. 零件图、装配图识读与绘制。 4. 常用机械件标准件画法。 5. CAD 计算机绘图基础	1. 理实一体化, 识图训练与绘图实训并重。 2. 结合无人机设备典型零件开展案例教学。 3. 每学期完成不少于 5 套零件图/装配图实训。 4. 严格执行国家标准, 强调图样规范性与准确性
	电工电子技术	1. 掌握电路、电子元器件及基本电路知识, 为无人机装调、检修奠定电工电子	1. 直流电路、交流电路基础; 电工工具与仪表使用。 2. 电阻、电容、电感、	1. 理实一体化, 实训占比不低于 50%, 突出无人机电子装调实操。

与技能	<p>基础。</p> <p>2. 具备电工工具与仪表使用、电路接线、电子焊接、线路检测与简单故障排查能力。</p> <p>3. 树立安全用电意识, 养成规范操作、严谨细致的职业习惯, 适配无人机装调检修岗位需求</p>	<p>二极管、三极管等元器件识别与检测。</p> <p>3. 电子焊接、整流滤波电路、无人机飞控电源与 I/O 接口电路。</p> <p>4. 安全用电、触电急救、线路故障排查</p>	<p>2. 结合无人机飞控、电机、电调开展实训, 强化接线、焊接、检测训练。</p> <p>3. 严格执行安全规范, 实行操作与安全双评价。</p> <p>4. 能完成无人机简单电子电路装调与故障排查</p>
无人机系统导论	<p>1. 了解无人机行业发展、分类与应用场景, 建立专业认知。</p> <p>2. 掌握无人机系统组成、结构原理与基本工作流程, 建立整体认知。</p> <p>3. 培养职业兴趣与安全意识, 为后续操控、装调、维护课程奠定基础</p>	<p>1. 无人机定义、分类、行业发展与应用领域。</p> <p>2. 飞控、动力、导航、通信、云台、任务载荷等系统组成。</p> <p>3. 固定翼、多旋翼、直升机结构与飞行原理。</p> <p>4. 无人机作业流程、安全规范与职业岗位认知</p>	<p>1. 采用视频、模型、案例与现场认知结合教学, 通俗易懂。</p> <p>2. 突出中职技能导向, 弱化复杂理论, 强化结构与系统认知。</p> <p>3. 结合无人机典型应用开展教学, 增强直观理解。</p> <p>4. 能识别无人机各系统部件, 描述工作流程与安全要点</p>
无人机法律法规	<p>1. 掌握无人机空域、飞行、证照、安保等相关法规标准, 树立守法飞行意识。</p> <p>2. 熟悉飞行申报、安全管理、责任认定与应急处置要求。</p> <p>3. 培养合规作业、安全责任与法律风险防范意识, 满足从业基本要求</p>	<p>1. 无人机管理法规、空域管理与飞行管制规定。</p> <p>2. 驾驶员资质、实名登记、适航与安全管理要求。</p> <p>3. 飞行申报流程、作业规范、隐私与数据安全。</p> <p>4. 事故责任、应急处置、典型违法案例与处罚</p>	<p>1. 结合最新法规条文与典型案例教学, 突出实用性。</p> <p>2. 聚焦中职从业需求, 重点讲解合规飞行、申报与禁飞规定。</p> <p>3. 开展情景模拟与案例讨论, 强化守法意识。</p> <p>4. 能独立判断飞行合法性, 规范完成飞行申报流程</p>

(2) 专业核心课程

包括无人机结构与系统、无人机飞行原理、无人机模拟飞行、无人机操控技术、无人机组装与调试、无人机维护技术。

表 4 专业核心课程

序号	课程涉及的主要领域	典型工作任务描述	主要教学内容与要求
1	无人机结构与系统	1. 利用固定翼无人机拆装实训，开展固定翼无人机结构与组成的认识活动。 2. 利用多旋翼无人机拆装实训，进行多旋翼无人机结构与组成的认识活动。 3. 利用单旋翼无人机拆装实训，进行单旋翼无人机结构与组成的认识活动。 4. 利用无人机任务载荷展示，进行任务载荷的种类及功能认知活动。 5. 利用无人机动力系统零部件的标牌，进行无人机动力系统的参数认读活动。 6. 利用无人机机身材料展示，开展材料认知活动	1. 掌握固定翼无人机结构与组成。 2. 掌握多旋翼无人机结构与组成。 3. 掌握单旋翼无人机结构与组成。 4. 了解无人机任务载荷的种类及功能。 5. 理解无人机动力系统标牌上的参数含义。 6. 了解无人机机身材料种类
2	无人机飞行原理	1. 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。 2. 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	1. 了解多旋翼无人机的主要部件参数及功能。 2. 了解固定翼无人机主要部件的功能作用。 3. 理解多旋翼无人机部件连接关系。 4. 理解固定翼无人机部件连接关系。 5. 理解多旋翼无人机飞行原理。 6. 理解固定翼无人机飞行原理
3	无人机模拟飞行	1. 利用无人机模拟器软件，开展遥控器的配置、校准、正反设置、模拟飞行场地的选择、环境参数的设置以及飞行器的选择等操作训练。 2. 利用模拟器软件，开展多旋翼无人机全通道 360° 自旋操作。 3. 利用模拟器软件，进行固定翼无人机的起降和五边航线飞行操	1. 掌握模拟器的配置、飞行场地和环境参数的设置、飞机机型选择。 2. 掌握多旋翼无人机模拟飞行。 3. 掌握固定翼无人机的起降飞行。 4. 掌握固定翼无人机的五边航线飞行

		作训练	
4	无人机操控技术	<ol style="list-style-type: none"> 1. 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。 2. 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。 3. 运用无人机，开展固定翼无人机起降和五边航线飞行操作技能训练 	<ol style="list-style-type: none"> 1. 掌握遥控器的常用参数设置。 2. 掌握多旋翼无人机 360° 自旋和 8 字飞行操作。 3. 掌握固定翼无人机的起降和五边航线飞行
5	无人机组装与调试	<ol style="list-style-type: none"> 1. 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。 2. 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。 3. 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。 4. 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 	<ol style="list-style-type: none"> 1. 掌握小型多旋翼无人机装配方法。 2. 掌握小型多旋翼无人机部件和整体调试方法。 3. 掌握固定翼无人机装配方法。 4. 掌握固定翼无人机部件和整体调试方法
6	无人机维护技术	<ol style="list-style-type: none"> 1. 利用无人机飞行操控实训，开展无人机航前和航后维护保养活动。 2. 利用无人机飞行操控实训，开展无人机锂电池插头焊接、电池保养、电池充放电技能训练。 3. 利用无人机飞行任务训练，开展不同类型任务载荷故障检修和维护保养活动。 4. 利用无人机飞行操控训练，开展无人机常用无线电设备故障检修和维护保养活动。 5. 利用无人机飞行操控实训，开展无人机机体和零部件的检查、拆装、更换、保养、清洁等活动 	<ol style="list-style-type: none"> 1. 掌握无人机航前和航后维护保养流程和方法。 2. 掌握锂电池日常维护方法。 3. 了解任务载荷故障检修和维护保养方法。 4. 掌握无线电设备维护保养方法。 5. 了解小型无人机机体维护保养方法

(3) 专业拓展课程

包括传感器与检测技术、无人机加工制造技术、无人机材料与工艺、无人机

植保技术、无人机航测技术、无人机航拍技术、航空气象、无人机任务载荷、无人机营销、无人机竞技、无人机数据处理。

表 5 专业拓展课程

序号	课程涉及的主要领域	典型工作任务描述	主要教学内容与要求
1	传感器与检测技术	<ol style="list-style-type: none"> 1. 正确选用常用传感器。 2. 常用传感器的接线、线路检测与故障处理。 3. 检测与使用新型传感器 	<ol style="list-style-type: none"> 1. 理解和熟悉常用传感器的工作原理、基本结构及相应的测量电路和实际应用。 2. 了解新型传感器的工作原理及应用，掌握常用传感器的测量方法
2	机械基础	<ol style="list-style-type: none"> 1. 识读机械图纸，分析常用机构与机械传动工作原理。 2. 完成机架、传动部件、轴系零件的拆装、检测与间隙调整。 3. 正确选用工具量具，进行部件装配、润滑与保养。 4. 判断传动异响、松动、卡滞等常见机械故障并处理。 5. 按装配工艺完成无人机机械结构与设备机械部件安装调试 	<ol style="list-style-type: none"> 1. 主要内容：静力学与材料基础；连杆、凸轮等机构；带/链/齿轮/蜗杆传动；轴、轴承、联轴器等；机械润滑密封。 2. 教学要求：理实一体，弱化理论推导，强化拆装与计算；采用模型、实物拆解教学；结合无人机结构开展实训；能规范拆装、检测、调试机械部件，养成严谨装配与安全操作习惯
3	机床电气控制技术	<ol style="list-style-type: none"> 1. 低压电器检测与故障处理。 2. 根据电路图正确安装电气控制系统。 3. 用编程软件编制 PLC 程序。 4. PLC 的运行及故障检测 	<ol style="list-style-type: none"> 1. 掌握常用低压电器使用方法及基本电气控制线路连接方法。 2. 了解 PLC 编程与接口技术、常用 PLC 的结构。 3. 掌握常用 PLC 的 I/O 分配及指令，会使用编程软件。 4. 能根据需要编写简单 PLC 应用程序。 5. 能对 PLC 控制系统进行安装、调试、运行

（三）实践性教学环节

实践性教学贯穿于人才培养全过程。实践性教学主要包括实验、实习实训、毕业设计、社会实践活动等形式，公共基础课程和专业课程等均含有实践性教学。

(1) 实验

表 6 实践性教学环节

序号	课程名称	实验目标	主要内容及要求
1	信息技术	掌握计算机与数字化工具操作, 具备无人机行业信息处理能力	Windows 操作、Office 办公、基础 CAD 绘图; 完成技术文档排版、飞行数据统计、简易图纸绘制。实操为主, 规范使用数字化工具, 满足无人机资料整理与设备管理需求
2	体育与健康	提升户外飞行体能, 掌握职业病预防与应急避险技能	量、耐力训练; 球类、体操、太极拳; 户外作业防护、视力与腰肌保护。达标体能测试, 适应无人机外场作业体能要求, 养成安全健康习惯
3	劳动教育	树立规范劳动意识, 掌握无人机车间安全操作与设备养护习惯	实训室 5S 管理、工具整理、设备清洁、安全操作演练。遵守安全规程, 养成文明生产、严谨细致的劳动习惯
4	艺术	具备工业美学与航拍构图基础能力	机械结构素描、产品造型、航拍构图赏析。完成设计草图, 将审美意识融入无人机维护与航拍作业
5	机械制图	具备无人机零件识图、绘图与 CAD 制图能力	三视图、零件图、装配图、CAD 绘图; 每学期完成不少于 5 套无人机机架、起落架等图纸实训。图样规范、尺寸准确, 符合制图国标
6	电工电子技术与技能	具备无人机电路接线、焊接、检测与简单故障排查能力	电路实验、电工仪表使用、电子焊接、飞控电源与 I/O 接口电路装调。实训占比 $\geq 50\%$, 规范接线与焊接, 能排查无人机供电与信号线路故障
7	无人机系统导论	能识别无人机各系统部件, 建立整机结构认知	多旋翼/固定翼无人机拆解认知、飞控/动力/导航/通信系统识别。能指认各模块、描述工作流程与安全要点
8	无人机法律法规	具备合规飞行申报与风险判断能力	空域查询、实名登记、飞行申报模拟、禁飞区识别、案例情景演练。能独立判断飞行合法性, 规范完成申报流程
9	无人机结构与系统	能拆装、识别、检测无人机各结构与系统部件	机架、电机、电调、桨叶、飞控、云台拆装与检查; 熟悉固定翼、多旋翼结构差异。能规范拆装、检测、记录, 确保结构连接可靠
10	无人机飞行原理	理解升力、平衡、姿态控制原理, 能进行	风洞与配重实验、姿态平衡调试、螺旋桨拉力对比。能解释飞行现

		原理验证与调试	象，配合调试改善飞行稳定性
11	无人机模拟飞行	熟练使用模拟器，掌握起降、悬停、航线飞行操作	模拟器校准、多旋翼悬停/自旋/8字飞行、固定翼起降与五边航线。操作流畅、姿态稳定、航线准确，为实飞奠定基础
12	无人机操控技术	具备外场安全飞行、任务飞行与应急处置能力	遥控器设置、航前检查、悬停、航线、自旋、8字飞行、迫降与返航。严格执行安全流程，飞行姿态稳定，完成标准作业动作
13	无人机组装与调试	能完成整机装配、参数调试与试飞校准	机架组装、动力接线、飞控安装、云台调试、陀螺仪校准、试飞微调。接线规范、安装牢固、参数准确，试飞无故障
14	无人机维护技	能完成航前/航后维护、电池养护、故障排查与部件更换	机体清洁、螺丝紧固、平衡检测、电池充放电养护、传感器检查、常见故障排除。按流程保养，能判断并处理异响、抖动、信号异常等问题
15	传感器与检测技术	能选型、接线、调试无人机常用传感器	气压、陀螺仪、GPS、超声波传感器接线与信号测试。接线正确、测量准确，能配合飞控完成调试
16	机械基础	能拆装、调试无人机机械传动与结构部件	轴承、齿轮、连杆、起落架拆装、润滑、间隙调整；工具量具使用。规范拆装、精度达标，保障机械结构可靠运行
17	机床电气控制技术	能识读电气图、接线、调试与排查电气故障	低压电器接线、控制回路安装、仪表检测、故障排查。接线规范、运行可靠，具备电气维修基本能力

(2) 实训

在校内进行维修电工、电子装配与焊接、钳工、单项技能实训，电气线路安装与维修综合能力实训。

在校外郑州第二砂轮厂进行机械加工生产性实训等。

表7 实训

序号	课程名称	实训地点	主要内容及要求
1	钳工实训	4号楼1楼钳工实训中心	掌握钳工基本操作：划线、錾削、锯削、锉削、钻孔、扩孔、铰孔、攻丝与套丝、装配。熟练使用常用工具、量具、刃具，保证尺寸精度与表面质量。遵守安全操作规程，文明生产，培养严谨作风与质量意识，能按图纸完成简单零件加工与部件装配
2	机加工实	实训实验楼	掌握车床、铣床、钻床等常用设备的结构、

	训	负一楼	操作规范及日常保养；学习车削、铣削、钻孔、攻丝等基础加工工艺，能根据图纸完成简单零件加工；了解刀具选用、安装及刃磨技巧，熟悉尺寸测量工具的使用方法。严守安全规程，熟练掌握基础操作、保证加工精度，规范填写记录，培养节约护具、严谨负责的职业素养。
3	电拖实训	实训实验楼 208	掌握电机、接触器、继电器等元件识别与接线，学会电气控制线路安装、调试与故障排查，遵守电工安全规程。能按图纸完成典型控制线路搭建，保证接线规范、运行正常，培养电气实操与故障分析能力
4	电子实训	实训实验楼 201	掌握电子元件识别、检测与焊接，学会简单电路组装、调试与性能测试，遵守电子实训安全规范。能按电路图完成焊接与调试，保证焊点质量、电路正常工作，培养电子实操与电路分析基础能力
5	CAD 实训	实训实验楼 306	掌握 CAD 软件的基本操作、绘图环境设置、图层、尺寸标注；能绘制平面图形、零件图、简单装配图，遵守制图标准。熟练使用绘图与编辑命令，保证图纸规范、准确、完整，培养识图与计算机绘图能力，养成一丝不苟的严谨绘图习惯

(3) 实习

在校外实习基地进行实习，包括认识实习和岗位实习。

表 8 实习

序号	实习类别	实习地点	主要内容及要求
1	认识实习	海尔电器公司	深入了解并掌握企业实际生产流程的具体环节与运作机制，明确各岗位的工作职责与任职要求，同时熟悉相关行业的规范标准与操作准则。通过系统记录实习过程中的每日工作内容与心得体会，逐步加深对各类无人机设备的运行原理、日常维护及管理方法的认识与理解
2	岗位实习	浙川减震器厂	通过对具体岗位的实际操作训练，全面提升综合职业能力。在工作过程中，严格遵守企业的各项规章制度与管理要求；认真履行岗位职责，高效完成所分配的工作任务；最终确保各项考核指标达到合格标准，

			实现个人能力的有效提升
--	--	--	-------------

(四) 相关要求

应充分发挥思政课程和各类课程的育人功能。发挥思政课程政治引领和价值引领作用，在思政课程中有机融入党史、新中国史、改革开放史、社会主义发展史等相关内容；结合实际落实课程思政，推进全员、全过程、全方位育人，实现思想政治教育与技术技能培养的有机统一。应开设安全教育（含典型案例事故分析）、社会责任、绿色环保、新一代信息技术、数字经济、现代管理、创新创业教育等方面的拓展课程或专题讲座（活动），并将有关内容融入课程教学中；自主开设其他特色课程；组织开展德育活动、志愿服务活动和其他实践活动。

八、学时及教学进程总体安排

(一) 学时安排

每学年为 52 周，其中教学时间 40 周（含复习考试），累计假期 12 周，校内学习每周 32 学时，岗位实习按每周 30 学时安排，3 年总学时为 3554 学时。

公共基础课程学时占总学时的 42.54%。专业课程学时占总学时的 57.46%。实习时间累计 6 个月，校外企业岗位实习时间 3 个月。实践性教学学时占总学时 63.53%。各类选修课程的学时占总学时的比例为 15.19%。

(二) 教学进程总体安排

教学进程是对本专业技术技能人才培养、教育教学实施进程的总体安排，是专业人才培养方案实施的具体体现。本专业开设课程类别、课程性质、课程名称、课程编码、学时学分、学期课程安排、考核方式列表如下。

表 9 教学进程总体安排

课程类别	课程性质	课程名称	课程编码	学时	学期课程安排（学期）						考核方式
					1	2	3	4	5	6	
公共基础课程	必修课程	中国特色社会主义		36	2						过程和结果评价
		心理健康与职业生涯		36		2					
		哲学与人生		36				2			
		职业道德与法治		36					2		

课程类别	课程性质	课程名称	课程编码	学时	学期课程安排（学期）						考核方式
					1	2	3	4	5	6	
占比41%		语文		288	4	4		4	4		价相结合
		历史		36				2			
		数学		252	4	4		2	4		
		英语		252	4	4		2	4		
		信息技术		72	4						
		体育与健康		180	2	2		2	2	2	
		艺术		36						2	
	限定选修课	中华优秀传统文化		36						2	
		职业发展与就业指导		36						2	
		党史国史		36						2	
		创新创业教育		36				2			
		礼仪		36						2	
		国家安全教育		36	2						
		健身操（校本）		36						2	
	公共基础课小计		1512	22	16	0	16	16	14		
专业（技能）课程占比58%	专业基础课程	机械制图		144	6				2		校企双元评价理实一体考核
		电工电子技术与技能		180	4	4			2		
		无人机系统导论		72		4					
	专业核心课程	无人机法律法规		36				2			
		无人机结构与系统		72				4			
		无人机飞行原理		72						4	
		无人机模拟飞行		72					4		
		无人机操控技术		72						4	
		无人机组装与调试		72				4			
	拓展课	无人机维护技术		144						8	
		传感器与检测技术						2		2	
		机械基础				4			4		
		机床电气控制技术		216		4		4	4		
实	钳工实训		32		√						

课程类别	课程性质	课程名称	课程编码	学时	学期课程安排（学期）						考核方式
					1	2	3	4	5	6	
	实践性教学环节	机加工实训		32		√					
		电子实训		32				√			
		电拖实训		32				√			
		CAD 实训		32					√		
		入学教育（军训）		64	√						
		认识实习		60			√				
		岗位实习		360			√				
		劳动教育		30						√	
专业（技能）课程小计				2042	10	16	0	16	16	18	
合计				3554	32	32	0	32	32	32	

备注：“√”表示建议相应课程开设的学期。数字表示周学时数。

九、实施保障

（一）师资队伍

根据教育部颁布的《中等职业学校教师专业标准》和《中等职业学校设置标准》的有关规定，进行教师队伍建设，合理配置教师资源。本专业专任教师的学历职称结构合理，具有相关专业中级以上专业技术职务的专任教师 34 人；建立“双师型”教师团队，其中“双师型”教师的比例 85%；有业务水平较高的专业带头人 12 名。

专业专任教师均具有中等职业学校教师资格证书和相关专业资格证书，有理想信念，有道德情操。有扎实学时，有仁爱之心，对本专业课程有较为全面的了解，熟悉教学规律，了解和关注无人机行业动态与发展方向，具备积极开展课程教学改革和实施的能力。聘请海尔集团高技能人才 4 人担任专业兼职教师，兼职教师均具有中级以上专业技术职称，其中高级以上职业资格 6 人，能够参与本专业授课、讲座等教学活动。

(二) 教学设施

本专业配备校内实训室和校外实训基地。

表 10 校内实训室配置

序号	实训室名称	主要实训内容	设备名称	数量 (台/套)
1	电子实训室	1. 常用电工工具、电子测量仪器仪表的使用； 2. 电工电路的安装 1 工艺； 3. 通孔焊接与手工贴片焊接； 4. 电子装接基本工艺； 5. 电子电路测试与调整	1. 电子电工实训装置； 2. 测量仪器仪表； 3. 电烙铁、烙铁架等； 4. 直流稳压电源、信号发生器等	22
2	传感器实训室	1. 电容式接近传感器实验 2. 电阻式接近传感器实验 3. 电感式接近传感器实验 4. 漫反射式光电接近传感器实验 5. 镜面反射式光电传感器实验 6. 电子秤实验 7. 霍尔传感器实验 8. 热电式传感器实验 9. 超声波传感器实验 10. 电感式模拟量传感器实验	1. 传感器实训台 2. 各种传感器模块	16
3	PLC 实训室	1. 接线实训 2. 编程实训	1. PLC 实训台 2. 各种配套模块 3. 教学网孔板	55
4	电机与变压器实训室	1. 变比测量 2. 耐压测定 3. 三相异步电动机参数测定等	1. 实训台 2. 电动机 3. 变压器 4. 耐压测试仪	8
5	变频器实训室	1. BOP 面板 2. 变频器菜单结构与参数设置 3. 变频器的快速调试、复位 4. 变频器的启动与停止 5. BOP 面板控制电机正反转 6. 数字端子控制电机正反转 7. 数字量输入端子三段调速	1. 变频器实训台 2. 各种变频器模块	16

		8. 二进制模式下的多段调速 9. 外接模拟端子调速		
6	维修电工实训室	1. 能熟练使用常用电工工具 2. 熟悉电工电路的安装工艺，并能规范安装 3. 熟练完成家用照明电路和电机控制的装接 4. 熟悉电气安装的基本装接工艺，并能规范安装 5. 会测试与调整简单电气电路	1. 实训台 2. 测量仪器仪表 3. 常用低压元器件 4. 配电盘	16

校外实习基地包括美的集团郑州分公司、宇通集团中牟分部。

校外实习基地实现校企共建、共管，学生实现共同评价。承接学生进行生产实习、顶岗实习等实践教学环节，并实现人员互聘，学生共管共育；根据培养目标要求和实践教学内容，校企合作共同制订实习计划和教学标准，编排教学设计并组织、管理教学过程，共同开发实践教学课程《无人机操控技术》、编写实践指导教材《无人机组装与调试》等。

（三）教学资源

在教材选用方面，公共基础课程选用国家指定教材，专业课程选用国家规划的职业教育教材和行业指导委员会推荐的教材，在内容上选择贴切专业发展，符合中职学生学习特点和等级证书及职业资格证书要求，部分课程选用校企合作特色教材以及校内自编教材或活页教材。

在图书文献配备及数字资源库方面，图书馆配备有专业学习资料，专业标准和行业标准，技术规范，相关手册，国内外的专业资料等。网络平台建有校内专业教学资源库，涵盖专业基础课程、核心课程及拓展课程的多媒体课件、微课视频、虚拟仿真实验项目、典型案例分析、习题集与参考答案等教学资源，同时链接了中国知网、超星数字图书馆等外部学术资源平台，为学生自主学习、教师教学备课及科研活动提供了丰富的文献支持和资源保障。

（四）教学方法

结合课程特点、教学条件等情况，针对学生实际学情实施理实一体化教学的课程有《无人机结构与系统》、《无人机模拟飞行》、《无人机操控技术》、《无人机组装与调试》、《无人机维护技术》五门。注重启发式、讨论式、案例教学、项目教学、任务驱动、情景教学等行动导向教学方法的综合运用。鼓励学生独立

思考，激发学习主动性，培养实干精神和创新意识。注重多种教学手段相结合，例如：讲授与多媒体教学相结合，视频演示与认知实习相结合，教师示范与真实体验相结合，虚拟仿真与实际操作相结合，专项技术教学与综合实际应用相结合等。

（五）学习评价

对学生的学业评价突出德育为首、能力为本理念，体现评价主体、评价方式、评价过程的多元化，即教师评价、学生相互评价与自我评价相结合，《无人机操控技术》、《无人机组装与调试》两门专业课程聘请企业教师参与评价；专业课程的考核评价理论考试方式占 30%，实操考核、项目考核和过程考核占 70%，学习过程性评价与终结性评价各占 50%；评价内容涵盖情感态度、岗位能力、职业行为、知识点的掌握、技能的熟练程度、完成任务的质量等。

关于跟岗实习和顶岗实习课程的评价，成立由企业（兼职）指导教师、专业指导教师和班主任组成的考核组，主要对学生在顶岗实习期间的劳动纪律、工作态度、团队合作精神、人际沟通能力、专业技术能力和任务完成等方面情况进行考核评价。

（六）质量管理

本专业严格贯彻“立德树人、知行合一”根本理念，立足中等职业教育的基础性定位，以服务学生终身发展与升学深造为导向，面向无人机操控与维护的建设需求，构建科学完善的专业建设与教学质量诊断改进机制，健全教学运行管理与质量监控体系。围绕人才培养全流程，制定覆盖课堂教学评价、实习实训考核、专业动态调研、人才培养方案迭代、教学资源建设等核心环节的质量标准，注重文化基础课程与专业核心课程的协同评价，通过“教学实施—过程监控—质量评价—持续改进”的闭环管理，夯实学生文化素质与专业技能基础，确保人才培养规格精准落地，为学生接受高等教育奠定坚实根基。

为强化质量管理实效，本专业具备完善教学管理机制，聚焦日常教学的规范化运行与精细化管理。定期开展课程建设水平评估与教学质量诊改工作，健全教务部门巡课、教师同行听课、学生匿名评教的立体化监督体系；建立与合作企业及高职院校联动的实践教学监督机制，邀请企业技术骨干参与实训过程指导与评价，强化学生职业素养与规范操作养成。同时严明教学纪律，强化教研室教学组织功能，通过常态化开展公开课、示范课、专题研讨等教研活动，重点提升教师

针对职教高考与中高职衔接的教学能力。

十、毕业要求

通过无人机操控与维护三年的学习，根据本方案确定的目标和培养规格，完成规定的实习实训，全部课程考核合格，具备较高的思想道德品质和优良的职业素养，准予毕业。