2025 级无人机操控与维护专业
人才培养方案

新乡市职业教育中心

无人机操控与维护专业人才培养方案

一、专业名称（专业代码）

无人机操控与维护 660601

二、入学要求

初中毕业生及同等学力者

三、基本学制

3 年

四、培养目标

本专业培养德智体美等方面全面发展，适应无人机应用行业一线岗位需要，掌握无人机飞行技术和熟练的操控技能，能够从事无人机生产、调试、维护和管理，熟练掌握无人机操控、无人机机载设备管理维护以及后期数据处理的高素质技术技能型人才。并能考取国家无人机操控与维修方面 1+X 证书，达到相关技能要求。

五、职业范围

序号	对应职业（岗位）	职业资格证书举例	专业（技能）方向	考核要求
1	无人机操控	民用无人机驾照 无人机操控与维修 1+X 证书	无人机的操控与管理。如航拍、国防建设、地质勘测、电网巡视、 农业植保、高速公路巡查、气象检测、海事巡逻等。	相关 1+X 证书职业技能等级考核标准附后
2	无人机组装与维修	航空运动无人机驾照 无人机操控与维修 1+X 证书	无人机生产企业的加工、制造、维修、售后技术服务等。	

（考核附后）

六、人才规格

本专业完善“岗课赛证”综合育人机制，促进书证融通，人才培养应具有以下职业素养、专业知识和技能要求：

（一）基本素质

1. 具有正确的世界观、人生观、价值观；具有爱国主义精神和社会责任感；具有良好的职业道德和社会公德。

2. 具有专业所必备的文化基础，有良好的人文修养和审美能力；具有自学能力和终身学习能力，有创新意识；具有良好的人际沟通能力，有务实的工作作风。

（二）专业知识和技能

1. 具有无人机场地操控能力，能熟练操控固定翼、多旋翼小型无人机，会全部操作规程。

2. 具有无人机的初步装配、调试及检修能力，会装配及检修小型无人机。

3. 能从事自动化设备和自动生产线的安装、调试、运行、维护和营销

（三）专业（技能）方向

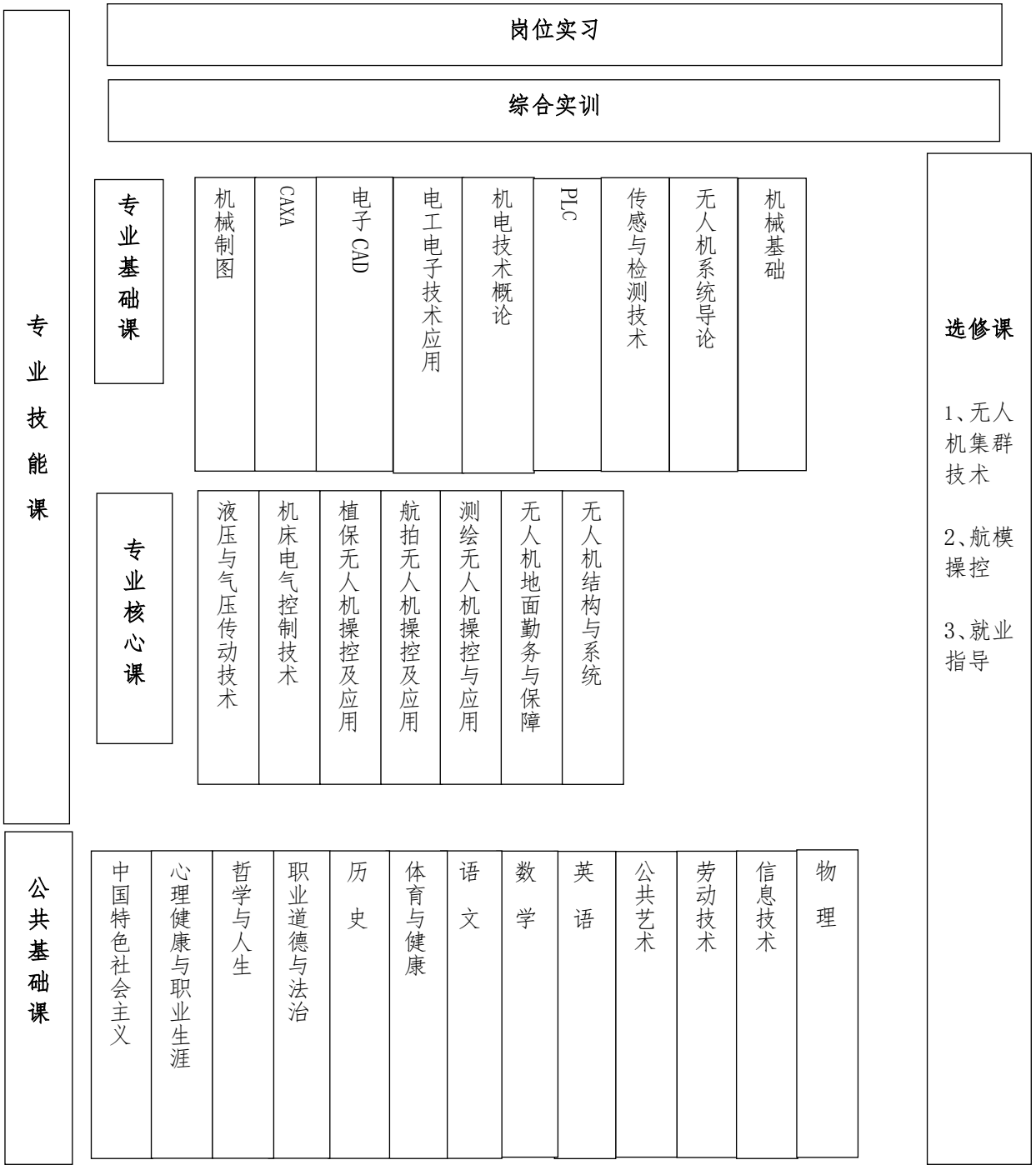
1.无人机技术行业应用合格操作员、飞手

2.无人机设备的维护与维修

七、主要接续专业

高职和本科：机电技术应用、无人机技术专业、无人机操控与维修等

八、课程体系结构


岗位实习
综合实训
专业技能课
专业基础课
机械制图
CAXA
电子 CAD
电工电子技术应用
机电技术概论
PLC
传感与检测技术
无人机系统导论
机械基础
专业核心课
液压与气压传动技术
机床电气控制技术
植保无人机操控及应用
航拍无人机操控及应用
测绘无人机操控与应用
无人机地面勤务与保障
无人机结构与系统
公共基础课
中国特色社会主义
心理健康与职业生涯
哲学与人生
职业道德与法治
历 史
体育与健康
语 文
数 学
英 语
公共艺术
劳动技术
信息技术
物 理
选修课
1、无人机集群技术
2、航模操控
3、就业指导

九、课程设置及要求

本专业将职业技能等级标准有关内容及要求融入课程体系，本专业课程设置分为公共基础课和专业技能课。公共基础课包括思想政治课、文化课、体育与健康、信息技术等。专业技能课包括专业基础课和专业核心课，实习实训是专业技能课教学的重要内容，含校内外实训、岗位实习等多种形式。劳动教育以实习实训课为主要载体开展，其他课程结合学科、专业特点，有机融入劳动教育内容，其中劳动精神、劳模精神、工匠精神专题教育不少于16学时。

本专业将职业技能等级标准有关内容及要求融入课程体系，无人机操控与维护专业的教学计划主要分为公共（基础）课程、专业技能（职业能力学习领域）课程等二类课程，如下表所示。

（一）公共基础课

序号	课程名称	主要教学内容和目标要求	参考学时	参考学分
1	中国特色社会主义	依据中等职业学校思想政治课程标（2020 年版）开设，以习近平新时代中国特色社会主义思想为指导，阐释中国特色社会主义的开创与发展，明确中国特色社会主义进入新时代的历史方位，阐明中国特色社会主义建设“五位一体”总体布局的基本内容，引导学生树立对马克思主义的信仰、对中国特色社会主义的信念、对中华民族伟大复兴中国梦的信心，坚定中国特色社会主义道路自信、理论自信、制度自信、文化自信，把爱国情、强国志、报国行自觉融入坚持和发展中国特色社会主义事业、建设社会主义现代化强国、实现中华民族伟大复兴的奋斗之中。	36	2
2	心理健康与职业生涯	依据中等职业学校思想政治课程标（2020 年版）开设，基于社会发展对中职学生心理素质、职业生涯发展提出的新要求以及心理和谐、职业成才的培养目标，阐释心理健康知识，引导学生树立	36	2

		心理健康意识，掌握心理调适和职业生涯规划的方法，帮助学生正确处理生活、学习、成长和求职就业中遇到的问题，培育自立自强、敬业乐群的心理品质和自尊自信、理性平和、积极向上的良好心态，根据社会发展需要和学生心理特点进行职业生涯指导，为职业生涯发展奠定基础。		
3	哲学与人生	依据中等职业学校思想政治课程标（2020 年版）开设，阐明马克思主义哲学是科学的世界观和方法论，讲述辩证唯物主义和历史唯物主义基本观点及其对人生成长的意义；阐述社会生活及个人成长中进行正确价值判断和行为选择的意义；引导学生弘扬和践行社会主义核心价值观，为学生成长奠定正确的世界观、人生观和价值观基础。	36	2
4	职业道德与法治	依据中等职业学校思想政治课程标（2020 年版）开设，着眼于提高中职学生的职业道德素质和法治素养，对学生进行职业道德和法治教育。帮助学生理解全面依法治国的总目标和基本要求，了解职业道德和法律规范，增强职业道德和法治意识，养成爱岗敬业、依法办事的思维方式和行为习惯。	36	2
5	历史	依据《中等职业学校历史课程标准》（2020 年版）开设，并注重培养学生了解人类社会的发展过程，从历史的角度去认识人与人、人与社会、人与自然的关系，从中汲取智慧，提高人文素养，形成正确的世界观、人生观和价值观。	72	4
6	体育与健康	依据《中等职业学校体育与健康课程标准》开设，中等职业学校体育与健康课程要落实立德树人的根本任务，以体育人，增强学生体质。通过学习本课程，学生能够喜爱并积极参与体育运动，享受体育运动的乐趣；学会锻炼身体的科学方法，掌握 1-2 项体育运动技能，提升体育运动能力，提高职业体能水平；树立健康观念，掌握健	180	10

		康知识和职业相关的健康安全知识，形成健康文明的生活方式；遵守体育道德规范和行为准则，发扬体育精神，塑造良好的体育品格，增强责任意识、规则意识和团队意识。帮助学生在体育锻炼中享受乐趣、增强体质、健全人格、锤炼意志，使学生在运动能力、健康行为和体育精神三方面获得全面发展。		
7	语文	依据《中等职业学校语文课程标准》（2020 年版）开设，并注重培养学生加强写作和口语交际训练，提高学生应用文写作能力和日常口语交际水平。通过课内外的教学活动，使学生进一步巩固和扩展必需的语文基础知识，养成自学和运用语文的良好习惯，等在本专业中的应用能力。	270	15
8	数学	依据《中等职业学校数学课程标准》（2020 年版）开设在初中数学的基础上，进一步学习数学的基础知识。通过教学，提高学生的数学素养，培养学生的基本运算、基本计算工具使用、空间想像、数形结合、逻辑思维和简单实际应用等能力，为学习专业课打下基础。	270	15
9	英语	依据《中等职业学校英语课程标准》（2020 年版）在初中英语学习的基础上，巩固、扩展学生的基础词汇和基础语法；培养学生听、说、读、写的基本技能和运用英语进行交际的能力；使学生能听懂简单对话和短文，能围绕日常话题进行初步交际，能读懂简单应用文，能模拟套写语篇及简单应用文；提高学生自主学习和继续学习的能力，并为学习专门用途英语打下基础。	270	15
10	公共艺术	依据《中等职业学校公共艺术课程标准》开设，并注重培养学生艺术欣赏能力，提高学生文化品位和审美素质，培育学生职业素养、创新能力与合作意识等在本专业中的应用能力。	36	2

11	劳动技术	依据中等职业学校信息技术课程标准开设，学生通过亲身参与劳动技术实践活动获得直接劳动体验，促使学生主动认识并理解劳动世界，逐步树立正确的劳动价值观，养成良好劳动习惯和热爱劳动人民的思想情感。注重生活中的技能学习，学会生活自理。逐步形成自立、自强的主体意识和各级的生活态度。在强化基本技术教育中，培养和发展学生对动手又动脑的技术学习的兴趣，开发其创造性思维，促进学生主动运用科学文化知识去解决实际问题，适时、适量、适度渗透职业教育内容，逐步培养学生的职业意识、职业兴趣、社会责任感以及创业精神。	36	2
12	信息技术	依据中等职业学校信息技术课程标准开设，中等职业学校信息技术课程要落实立德树人的根本任务，通过理论知识学习、基础技能训练和综合应用实践，培养中等职业学校学生符合时代要求的信息素养和适应职业发展需要的信息能力。	72	4
13	物理	依据中等职业学校信息技术课程标准开设，学生学习物理知识的内在体系，主要内容有静力学、运动学、牛顿运动定律、动量守恒定律、机械能、圆周运动、人造地球卫星、机械振动、机械波、分子动理论、热和功以及物态八章内容。让学生掌握未来就业中所必需的基本物理概念和规律，认识基本的物理科学方法，	36	2

（二）专业技能课

专业（技能）课选用教育部中等职业教育国家规划教材或地方省市规划教材。建设具备现场教学和情景教学条件的实训中心，兼具教学实训、职业培训、职业资格鉴定的综合功能。建设便于师生共享的教学资源平台，注重信息技术的应用与教法创新。

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	参考学分
1	机械制图	依据中等职业学校课程标准开设,制图国家标准的的基本裁定；常用集合图形画法；正投影法和视图；点直线和平面的投影；组合体视图；图样的表达方法；标准件常用件及其规定画法；零件图；装配图；计算机绘图；典型零部件测绘。	72	4
2	CAXA	依据中等职业学校课程标准开设，利用 CAXA 具备一定空间想象能力、规范制图习惯；能运用投影法基本原理和作图方法;能识读中等复杂基本原理和作图方法；能识读中等复杂程度的零件图、简单装配图。能应用一种计算机软件绘制机械图样；能使用常用工、量具测量零部件。	72	4
3	电子 CAD	依据中等职业学校课程标准开设,主要内容包括 Protel 99 SE 的应用；电路原理图设计、原理图报表的创建、原理图元件库的编辑、电路原理图仿真分析；双面印制电路板自动设计、单面印制电路板手动设计、元件封装库的编辑、印制电路板设计技术等。	36	2
4	电工电子技术应用	依据中等职业学校课程标准开设，主要教学内容:触电的基本常识、触电急救知识、电气火灾、常用电工工具、电工仪表、低压照明电路的设计与安装、低压配电板的设计与安装、半导体器件的识别与检测、基本放大电路的认识、常用放大器及其应用、振荡器的认识及制作、高频处理电路的认识和装配、直流稳压电器的制作、数字信号的逻辑电路的认识、寄存器的计数器的应用、	72	4

		脉冲信号的产生与变换等内容。		
5	PLC	依据中等职业学校课程标准开设，认识 PLC；认识 PLC 控制系统常用的传感器；PLC 编程软件的使用；三相异步电动机的 PLC 控制；交通信号灯的控制；传送带的位置控制线路安装与调试或机械手的动作控制。能进行文明生产和安全操作；能说出 PLC 的结构、工作特点及应用场合；会合理地分配 PLC 的输入和输出端口；会正确选用和安装传感器；会使用一种 PLC 的编程软件；会根据控制要求，合理使用 PLC 的基本指令和常用的功能指令完成程序的编制，并实现控制系统的正确安装。	72	4
6	传感与检测技术	依据中等职业学校课程标准开设，通过任务引领项目活动，让学生掌握传感器的基本原理，能根据不同的使用地方、场所、作用来选择传感器，能正确对常见的传感器进行接线；并养成吃苦耐劳、诚实守信品德，培养广泛阅读、课后复习及课前预习的学习习惯，具备团队合作、质量安全、工程创新意识。	108	6
7	无人机系统导论	依据中等职业学校课程标准开设，概述无人机的历史、现状和未来，分析无人机系统的各个组成单元以及使用中面临的适航认证等问题，并以航空监管系统为例，重点阐述了无人机在进入国家空域管理系统时如何实现安全操作使用，并对无人机系统的自主能力、感知与规避以及人因工程展开探讨学习。	36	2
8	机械基础	依据中等职业学校教学课程标准开设，掌握机械构造、机械原理、机件受力分析、机械维修与保养等。	72	4

2.专业核心课

序号	课程名称	主要教学内容和要求	参考学时	参考学分
1	液压与气压传动	依据中等职业学校教学课程标准开设，使学生掌握液压与气压传动技术基本原理和系统设计方法。要求学生在牢固掌握液压和气压传动基本理论的基础上，具备对简单液压和气压传动系统进行分析、设计的能力，为专业课学习和解决工程设计问题打下必要的基础。	54	3
2	机床电气控制技术	依据中等职业学校课程标准开设，通过任务引领项目活动，让学生掌握机床电气设备和电气元件的故障分析、故障排除方法。内容包括电动机的工作原理及特性、电动机的基本电气控制线路、金属切削机床电气控制线路、继电器一接触器控制线路设计基础、可编程控制器、变流技术基础、直流调速系统和交流调速系统。	54	3
3	植保无人机操控及应用	依据中等职业学校课程标准开设，通过这门课的学习多旋翼无人机的概念、分类、结构、飞行操控、地面站操作系统、飞行安全规范有明确的了解。学生可以自主的通过地面站和遥控器对多旋翼无人机进行任务性的控制。	72	4
4	航拍无人机操控及应用	依据中等职业学校课程标准开设，通过任务引领项目活动，让学生掌握航拍无人机的基本原理，能熟练掌控航拍机空中摄影摄像专业技能，精确完成室内外飞行，航线设计与操控等高级技能，能熟练完成航拍照片和视频的后期处理工作	72	4
5	测绘无人机操控及应用	依据中等职业学校课程标准开设，通过任务引领项目活动，让学生掌握测绘无人机的基本原理，能熟练掌控测绘无人机操作技能，精确完	72	4

		成室外飞行，航线规划与操控等高级技能，能熟练完成测绘工作和后期处理工作。		
6	无人机地面勤务与保障	依据中等职业学校课程标准开设，通过理论教学活动，让学生掌握无人机地面勤务具体内容及实施方法，为系统地完成无人机飞行作业做好准备；并养成吃苦耐劳、诚实守信品德，培养广泛阅读、课后复习及课前预习的学习习惯，具备团队合作、质量安全、工程创新意识。	36	2
7	无人机结构与系统	依据中等职业学校课程标准开设，使学生掌握理论教学以及实训计划 使学生掌握无人机的结构与飞行原理。无人机油动和电动等动力装置、无人机系统等电子设备，无人机直升机、多旋翼、固定翼的组装 与调试技术为下步应用打下基础。	36	2

3、选修课

序号	课程名称	主要教学内容和要求	参考学时	参考学分
1	无人机集群技术	依据中等职业学校课程标准开设，通过任务引领项目活动，让学生了解无人机集群的概念、发展现状、当前应用，了解无人机集群的体系结构及控制方式等前沿知识。	72	4
2	航模操控	依据中等职业学校课程标准开设，本课程以固定翼航模无人机使用为教学方向，在多年从事固定翼航模无人机飞行的实践专家和课程专家共同的指导下，对固定翼无人机飞行知识与技巧进行细致全面的分解，然后编写设计该课程，以固定翼无人机特性，起降	54	3

		操控，空中转弯等知识为课程核心，让学生结合理论与实践，学会如何操纵固定翼无人机。		
3	就业指导	依据中等职业学校课程标准开设，主要教学内容：从目前学生的就业环境和就业形势入手分析，按照学生择业所需要具备的知识能讲解。包括职业选择、大学生求职择业心理、就业市场与就业政策、求职自荐材料的准备、面试技巧、权益与法律保障、自主创业、职场适应与职业发展等内容。通过对职业的选择和定位、职业意识与能力知识的学习，使学生进一步树立服务社会的观念，加强职业道德修养；通过对制作自荐材料、求职信息、着装礼仪、面试技巧的学习运用，进一步增强学生的就业竞争力，对帮助学生获取就业信息、制作求职材料、进行职业生涯规划、认识自我、自主创业、劳动权益保障等都会有相当的帮助。	36	2

（一） 综合实训

综合实训是本专业必修的专业训练，包括多旋翼无人机操控及测评、无人机组装与维修等实训。

序号	课程名称	主要教学内容和要求	参考学时	参考学分
1	多旋翼无人机操控及测评	依据中等职业学校课程标准开设，通过这门课的学习多旋翼无人机的概念、分类、结构、飞行操控、地面站操作系统、飞行安全规范有明确的了解。学生可以自主的通过地面站和遥控器对多旋翼无人机进行任务性的控制。	108	6

2	无人机组装与维修	依据中等职业学校课程标准开设，通过任务引领项目活动，让学生掌握无人机的基本原理，能正确做电气控制方案并接线，安装，编程与调试等等；并养成吃苦耐劳、诚实守信品德，培养广泛阅读、课后复习及课前预习的学习习惯，具备团队合作、质量安全、工程创新意识。	108	6

（三）岗位实习

岗位实习一般放在第三学年，时间三个月。学生以实际工作者的身份进入企业，了解社会以及企业各方面情况，了解各项规章制度、服务章程及工作中的相关注意事项等。岗位实习中，学生直接参与生产经营全过程，既可以运用已有的知识技能完成一定的生产任务，又可以学习实际生产技术知识与管理知识，掌握生产技能，培养管理能力，并且通过实习巩固和丰富理论知识。进而使学生具备组织生产、独立工作以及初步的科学研究能力，以成为合格的专业技术人员，达到岗位实习操作的目的。

十、教学时间安排

（一）基本要求

每学年为 52 周，其中教学时间 40 周（实际教学 36 周，复习考试 4 周），累计假期 12 周，周学时一般为 30 学时，岗位实习按每周 30 小时（1 小时折合 1 学时）安排，3 年总学时数为 3 000~3 600。课程开设顺序和周学时安排，学校可根据实际情况调整。

公共基础课学时约占总学时的 1/3,允许根据行业人才培养的实际需要在规 定的范围内适当调整，但必须保证学生修完公共基础课的必修内容和学时。

专业基础课和专业核心课学时约占总学时的 2/3,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，课程设置中应设选修课，其学时数占总学时的比例应不少于10%。

（二）教学进程安排

考核以形成性考核为主，教师根据不同课程的特点和要求采取笔试、口试、实操等多种方式进行考核；以岗位职业能力考核为核心，综合考核专业知识、专业技能、职业素质和团队合作等方面，考核要点权重在课程标准中加以说明。

1. 教学周学时分配表

类别	序号	课程名称	学时数	学分	各学期理论教学周数及周学时分配											
					一		二		三		四		五		六	
					18周		18周		18周		18周		18周		18周	
					学时	学分	学时	学分	学时	学分	学时	学分	学时	学分	学时	学分
公共基础课	1	中国特色社会主义	36	2	36	2										
	2	心理健康与职业生涯	36	2			36	2								
	3	哲学与人生	36	2					36	2						
	4	职业道德与法治	36	2							36	2				
	5	历史	72	4					36	2	36	2				
	6	体育与健康	180	10	36	2	36	2	36	2	36	2	36	2		
	7	语文	270	15	54	3	54	3	54	3	54	3	54	3		
	8	数学	270	15	54	3	54	3	54	3	54	3	54	3		

	9	英语	270	15	54	3	54	3	54	3	54	3	54	3		
	10	公共艺术	36	2			36	2								
	12	劳动技术	36	2					18	1	18	1				
	13	信息技术	72	4	36	2	36	2								
	14	物理	36	2	36	2										
	合计		1386	77	306	17	306	17	288	16	288	16	198	11	0	0
	占比%		42%													

专业基础课	1	机械制图	72	4	36	2	36	2								
	2	CAXA	72	4	36	2	36	2								
	3	电子CAD	36	2			36	2								
	4	电工电子技术应用	72	4	36	2	36	2								
	6	PLC	72	4					36	2	36	2				
	7	传感与检测技术	108	6					36	2	72	4				
	8	无人机系统导论	36	2	36	2										
	9	机械基础	72	4	36	2	36	2								

	合计		540	30	180	10	180	10	72	4	108	6	0	0	0	0
	占比%		16%													
专业核心课	1	液压与气压传动技术	54	3	54	3										
	2	机床电气控制技术	54	3			54	3								
	3	植保无人机操控及应用	72	4					72	4						
	4	航拍无人机操控及应用	72	4							72	4				
	5	测绘无人机操控及应用	72	4							72	4				
	6	无人机地面勤务与保障	36	2					36	2						
	7	无人机结构与系统	36	2			36	2								
	合计		396	22	54	3	90	5	108	6	144	8	0	0	0	0
	占比%		12%													

综合实训	1	多旋翼无人机操控及测评	108	6									108	6		
	2	无人机组装与维修	108	6									108	6		
	合计		216	12	0	0	0	0	0	0	0	0	216	12	0	0
	占比%		7%													
选修课	1	无人机集群技术	72	4					36	2			36	2		
	2	航模操控	54	3									54	3		
	3	就业指导	36	2									36	2		
	合计		162	9	0	0	0	0	36	2	0	0	126	7	0	0
	占比%		5%													
	岗位实习		600	30											600	30
	占比%		18%													
	总合计		3300	180	540	30	576	32	504	28	540	30	540	30	600	30
实训实习	所有的技能课程均需配合实训操作，比例不低于 50%； 第五、六基本技能实训 2 周，核心技能分方向实训 5 周；其余时间岗位实习或对口升学。															

十一、教学实施

（一）教学要求

1.公共基础课

公共基础课教学符合教育部有关中职教育教学的要求，按照培养学生基本科学文化素养、信息技术和终身发展的功能来定位，重在教学方法、教学组织形式的改革，教学手段、教学模式的创新，调动学生的学习积极性，为学生综合素质的提高、职业能力的形成和可持续发展奠定基础。

公共基础课选用教育部中等职业教育国家规划教材或地方省市规划教材。为适应实际教学需要，学校还组织编写有多本校本教材。学校提供有完备的教学设施以满足公共基础课程的教学，病根据地域特点创设有利于身体素质、文化艺术修养和职业能力培养的教学环境。建设有教学资源平台便于师生共享。高度重视信息技术对课程改革以及教学改革的影响力，努力推进信息技术在各课程教学中的应用。

2.专业技能课

专业技能课选用教育部中等职业教育国家规划教材或地方省市规划教材。为适应实际教学需要，学校还组织编写有多本校本教材。以本专业教学标准为依据，结合本地区域经济的发展和职业资格鉴定标准的相关要求选择教学内容。建设有具备现场教学和情景教学的实训中心，兼具教学实训、职业培训、职业资格鉴定的综合功能。建设教学资源平台便于师生共享，注重信息技术的应用与教法创新。

专业技能课教学方面，按照相应职业岗位（群）的能力要求，强化理论实践一体化，突出“做中学、做中教”的职业教育教学特色，开展项目教学、案例教学、任务教学、角色扮演、情景教学等多种教学方式方法的探索，利用校内外实训基地，将学生的自主学习、合作学习和教师引导教学等教学形式有机结合。

3.综合实训

综合实训按照专业岗位能力要求，综合理论与实践知识进行专业技能的提升，并通过本环节加强学生的职业素养教育，使其具有较好的社

会道德规范、良好的工作作风。综合实训采取开放式课堂，学习过程中教师可采用项目教学和任务引领或师带徒等方法对学生的工作态度、思想品德、技术能力等多方面进行积极引导，建立和谐、向上、团结、高效的实训课堂文化。

（二）教学管理

教学管理上更新观念，搭建学校、教务科、专业系部三级管理平台，形成并完善教学管理运行机制，从教学计划、教学运行、教学质量、教学研究、教学装备、教务行政等诸等方面开展卓有成效、规范灵活的工作，形成切实可行的《教学工作监督制度》、《教学检查制度》、《实训管理办法》等一系列管理制度，实施教学前、教学中、教学后的闭环管理；探索并完善工学结合人才培养模式，形成基于工作过程为导向的专业教学实施方案并体现动态优化；重视专业建设与课程建设，优化教学要素，合理调配教师、实训室和实训场地等教学资源，为课程的实施创造条件；完善教学质量监控体系，创新专业教学质量评价方式和学生学业评价模式，促进教师教学能力的提升，保证教学质量；建设优质核心课程，构建专业教学资源库，促进专业建设和内涵发展。

十二、教学评价

教学评价充分考虑职业教育的特点和课程的教学目标，结合企业岗位要求及职业技能等级考核标准，不仅关注学生对知识的理解和技能的掌握，更关注知识在实践中运用与解决实际问题的能力水平，以及规范操作、安全文明生产等职业素养的形成。

考核方式应体现：“过程考核，结果考核，综合评价，以人为本”，强调以人为本的整体性评价观，从过去校内评价、学校教师单一评价方式，转向企业评价、社会评价开放式评价。

（一）课堂教学效果评价方式。

采用以学生的学习态度、思想品德，以及学生对知识的理解和掌握程度等进行综合评定。要注重平时教学过程的评定，将课堂表现、平时作业、实践环节和期末考试成绩有机结合，综合评定成绩。

（二）实训实习效果评价方式。

1.实训实习效果评价。采用现场口试、实训报告、观察记载表格、考勤情况、劳动态度和单位评价等综合评定成绩的考核方法。技能部分必须动手操作，现场考核，由教师、行业专家和能工巧匠参与。形成“过

程十成果”的考核评价方法。两项考核中任何一项不及格，均判为本门课程不及格。

2.岗位实习评价。岗位实习校企双重考核学生的工作态度和工作业绩，以企业考核为主，学校考核为辅，其中学生能否上岗就业（与企业签订就业协议书）作为考核学生岗位实习成绩的重要指标。企业考核占总成绩的70%，若此项成绩不合格，岗位实习总成绩不合格；学习计划目标完成情况，占总成绩的30%。

十三、实习实训环境

对接真实职业场景或工作情境，在校内外进行无人机操控、无人机维护等实训。在无人机研发企业、无人机制造企业、无人机应用企业等单位进行岗位实习。

（一）校内实训室

序号	实训室名称	主要实训内容	设备名称	设备主要功能（技术参数与要求）	名称数量（台/套）
1	电工实训室	满足学生对电工基础知识，电工专业知识，操作技能，进行实际操作。	电工技能实训台	满足电工实训要求。	10台
2	电子实训室	满足学生对焊接的基本要求，使学生掌握常用电子元器件的读数、检测、使用等	电子操作工作台	满足电子实训要求。	10台

		方法。			
3	剪辑机房	满足学生使用无人机专业软件及对无人机采集数据的后期处理。	高配置计算机	满足视频剪辑要求。	30 台
4	无人机模拟实训室	满足学生进行无人机的电脑上仿真模拟操作	模拟飞行	模拟飞行软件	10 套
5	无人组装与调试维修实训室	通过任务引领项目活动，让学生掌握无人机的基本原理，能正确做电气控制方案并接线，安装与调试等等	实训工位	满足组装与调试维修要求。	10 台

2. 校外实训基地建设

按学生人数，具有不低于人 10：1（生企比）的签约实习企业。

企业名称	实训内容或技术服务项目
1.河南利农忠信农业科技有限公司	共同开展人才培养，共建师资队伍，合作研发参与企业项目，共建校内外实训基地，植保无人机独立操作与维修维护，保证学生实习实训的正常开展。
2.新和莱特飞行学院	（1）理论课教室 1 间（配备多媒体教学设备），可容纳 50-60 人； （2）模拟器教室 2 间（电脑不少于 30 台），可容纳 30-40 人； （3）实训室 1 间，拆装实训场地，面积约 50 平米，（仓库需要设置货架能合理摆放设备）地点应选择在 1 楼，靠近实飞场地，便于实飞期间电池充电； （4）实飞场地，约 10 亩，要求平整无水域，无电线杆、桩、柱

	等其他障碍物； （5）办公室 1 间，用处理学员信息、日常管理、办公、容纳不低于 20 人工作空间，面积 50 平米，（办公室至少需要 4 台电脑）； （6）仓库 1 间，面积 50 平米，用于存放飞机、故障飞机维修、调试； （7）学校满足企业的相应场所以外，根据驻校专任教师人数提供宿舍，标准为四人间（内含空调、热水供应、直饮水供应）。

十四、专业师资

本专业教师共 14 人，其中专任教师 10 人，兼职教师 4 人；专业教师 5 人，其中具有双师素质能力的教师 4 人，与本专业相应或相关中级以上专业技术职务（职称）的专业教师 10 名；具有相关行业企业经验的教师（含兼职教师）有 2 人。全部具有本科学历。

1.专业带头人

聘任一批业务水平高、责任心强，尤其是请专家到校短期任教，进行科研指导。机电技术应用专业带头人的团队意识、合作精神，能够对青年教师进行培养和指导，帮助其提高教学水平，能够充分发挥专业团队优势，带领本专业团队广泛开展科技服务和技术研发，提升专业团队整体教学能力和技术服务水平。通过企业实践，丰富专业带头人的实践经验，了解现代企业生产状况、技术水平、用人需求信息，熟悉生产工艺流程和岗位操作规范，形成该专业改革的主动意识。使专业教师了解和掌握工学结合课程开发的模式、方法和手段，努力投身专业课程建设和改革，努力打造高水平精品课程，并最终带动专业实力的进一步提升。

2.骨干教师

加强师德教育，为人师表，敬业爱生；转变教育观念，进行素质教育，提高实践能力，培养创新意识。专任教师为对应专业或相关专业本科以上学历，具有中等职业学校教师资格证书、专业资格证书及中级以上专业技术职称所要求的业务能力，熟悉行业企业生产、经营和技术现状，能积极开展专业课程教学改革

实践，具备良好的师德和终身学习的能力。为推动专业层面校企合作，深化专业内涵建设，真正培养与企业需求相一致的知识型技能人才。

3.“双师”教学团队

淡化理论教学与实践教学的界限，采用交叉培训（养）的方式，建

设“双师型”教师队伍。

4.兼职教师

引进一批高层次人才，与重点院校建立合作关系，开办专业课程进修班，选送有责任心、业务能力强的教师，提高教师的专业水平。学校还聘请了工作经历在 5 年以上的企业技术人员担任本专业的兼职教师，其比例占专任教师总数的 20%以上。

十五、毕业要求

学生通过规定的 3 年年限的学习，需修满专业人才培养方案所规定的学时学分，完成规定的教学活动，毕业时在素质、知识和能力等方面均应达到企业岗位技能及职业技能等级考核标准的相应要求，能支撑培养目标的有效达成。

十六、附件

附件 1

无人机操控与维修职业技能等级考核标准（含对应的植保无人飞机应用 1+X 证书）

植保无人飞机应用职业技能考核标准

1　范围

本标准规定了植保无人飞机应用职业技能等级对应的工作领域、工作任务及职业技能要求。

本标准适用于植保无人飞机职业技能培训、考核与评价，相关用人单位的人员聘用、培训与考核可参照使用。

1　规范性引用文件

下列文件对于本标准的应用是必不可少的。凡是注日期的引用文件，仅注日期的版本适用于本标准。凡是不注日期的引用文件，其最新版本适用于本标准。

GB/T 25415-2010 航空施用农药操作准则

T/CAMA 02-2019 植保无人飞机术语

T/CAMA 04-2019 安全操作规程

T/CAMA 05-2019 植保无人飞机农药使用规范

T/CAMA 06-2019 植保无人飞机作业质量

T/AOPA 0008-2019 民用无人机驾驶员合格审定规则

2 术语和定义

NY/T3213-2018界定的以及下列术语和定义适用于本标准。

配备农药喷洒系统（或机载喷雾设备），主要用于农林业植保作业任务的 无人飞机。按照动力型式不同，可分为油动植保无人飞机和电动植保无人飞机。

由运营人指派对植保无人飞机的运行负有必不可少职责并在飞行期间适时操控植保无人飞机的人员。

简称“飞控系统”，是指所有用来传递操控指令、控制植保无人飞机起飞降落、飞行速度、航迹及姿态和农药喷洒系统等的总和。

由中央处理器、通讯系统、监测显示系统、遥控系统等组成，对接收到的植保无人飞机的各种参数进行分析处理，并能对植保无人飞机的飞行参数进行修改和操作的系统。

植保无人飞机进行作业时所采取的飞行控制方式，一般分为手动控制模式、半自主控制模式和自主控制模式三种。

也称机场净空保护区域，是指为保护航空器起飞、飞行和降落安全，根据民用机场净空障碍物限制图要求划定的空间范围。

在给定的大气环境条件下植保无人飞机飞行时距离其正下方地平面的垂直距离，即以植保无人飞机正下方地平面为基准的高度。

机载喷雾设备在单位时间内排出药液的总量。

与气象有关的，对植保无人飞机飞行及作业有影响的因素，如环境温度、湿度、光照、风向、风速、雨、露等。

3 适用院校专业

中等职业学校：无人机操控与维护、森林资源保护与管理、农村环境监测、应急管理与减灾技术、设施农业生产技术、现代农艺技术、植物保护、果蔬花卉生产技术、中草药种植、烟草生产与加工、现代林业技术、园林技术、园林绿化、农业机械使用与维护、家庭农场生产经营、机械制造技术、机电技术应用等专业。

高等职业学校：无人机应用技术、飞行器制造技术、飞行器维修技术、飞机机载设备维修技术、通用航空器维修、设施农业与装备、现代农业技术、森林资源保护、林业技术、

园林技术、电子信息工程技术、作物生产技术、生态农业技术、园艺技术、农业装备应用技术、草业技术、环境工程技术、农业电气化技术、机电一体化技术、智能控制技术等专业。

应用型本科学校：无人驾驶航空器系统工程、自动化、飞行器设计与工程、飞行器制造工程、农业机械化及其自动化、设施农业科学与工程、农学、植物保护、植物科学与技术、园艺、种子科学与工程、农业资源与环境、森林保护、草业科学、工业设计、农业工程、森林工程、环境生态工程、智能装备与系统、农业智能装备工程、智慧农业、草坪科学与工程等专业。

4 面向职业岗位（群）

主要面向农业相关单位、林业相关单位、植保无人飞机研发制造厂商、植保无人飞机应用企业、无人机维护维修企业等，从事植保喷洒作业员、播种员、牧草植保员、林业植保员、植物生长评估师、农田信息监测员、病虫草害监测与防治员、植保无人飞机生产制造工程师、型号测试员、系统软硬件开发工程师、调试与维修员等工作岗位。

5 职业技能要求

5.1 职业技能等级划分

植保无人飞机应用职业技能等级分为三个等级：初级、中级、高级，三个级别依次递进，高级别涵盖低级别职业技能要求。

【植保无人飞机应用】（初级）：熟悉航空法律法规、农业法律法规和环境保护法律法规，掌握与植保无人飞机相关的内容；熟悉植保无人飞机的系统组成、功用。能按照安全操作规范，对植保无人飞机进行正确组装、调试、检查、维护；能根据农药安全使用要求，正确灌装喷洒药液，并做好安全防护； 能熟练操纵无人飞机在视距内场景下进行植保作业，并记录相关内容，归档汇总，作业过程中具备职业操守；能按照操作手册要求，组织对植保无人飞机和装备整理、运输、贮存保管和日常维护保养。

【植保无人飞机应用】（中级）：在拥有初级植保无人飞机应用职业技能的基础上，熟悉典型农作物的生长周期、病虫草害的相关知识；能根据作业区块的温度、湿度、能见度、风向、风速等气象信息进行判断，设置正确的作业参数，制定作业方案和应急处置预案；能操纵无人飞机在超视距场景下进行植保作业；能判断作业中出现的常见故障。

【植保无人飞机应用】（高级）：在拥有中级植保无人飞机应用职业技能的基础上，掌握病虫

草害的判定和典型药剂的配制；能操纵无人飞机在各种场景下进行植保作业，并能处理作业中的常见故障；能根据作业效果，对作业数据进行采集、分析研判，制定补救施药方案。

5.2 职业技能等级要求描述

表 1 植保无人飞机应用职业技能等级要求（初级）

工作领域	工作任务	职业技能要求
1.理论知识应用	1.1 法律法规掌握	1.1.1 能遵守植保无人飞机运行有关航空的法律法规，掌握植保无人飞机驾驶员管理的规定和要求； 1.1.2 能遵守农业法、农业技术推广法、植物新品种保护法条例等与植保相关的法律条例，掌握植保作业相关的规定和要求；
	1.2 植保无人飞机系统组成掌握	1.2.1 能按照植保无人飞机的训练要求，掌握植保无人飞机系统的组成、功用等相关知识； 1.2.2 能按照植保无人飞机的训练要求，掌握植保无人飞机训练设备相关知识。
2.植保无人飞机的组装与调试	2.1 植保无人飞机组装	2.1.1 能按照安全操作规范，正确组装植保无人飞机机体、旋翼、电机、电池，检查各部分连接牢靠； 2.1.2 能按照安全操作规范，正确安装飞行控制器、电子调速器、GPS，检查各部分连接牢靠； 2.1.3 能依据作业需求与规范，正确安装植保喷洒设备。
	2.2 植保无人飞机调试	2.2.1 能按照安全操作规范，调试飞行控制器、电子调速器、GPS 设备工作正常； 2.2.2 能按照安全操作规范，调试整机，保证正常起降； 2.2.3 能按照安全操作规范，调试植保喷洒设备工作正常。
		3.1.1 能按照安全操作规范，检查无人飞机状态完好；

3.植保无人飞机作业准备	3.1 植保无人飞机飞行准备	3.1.2 能按照操作手册要求，检查无人飞机电池、地面站电池的电量符合要求； 3.1.3 能按照操作手册要求，检查飞行信号灯状态正常； 3.1.4 能依据操作手册要求，调试遥控器工作频率，保证频率一致； 3.1.5 能按照操作手册要求，校准辅助定位系统； 3.1.6 能按照作业要求，观察作业区地理情况，设置植保无人飞机的飞行高度、速度、喷幅宽度、喷雾流量等参数。
	3.2 作业区块准备	3.2.1 能按照操作手册要求，检查作业区块，确定障碍物位置，选定起降场地； 3.2.2 能按照操作手册要求，根据作业区块，做好作业航线规划； 3.2.3 能按照安全操作规范，根据现场作业环境，选择紧急迫降点（必须远离人群）； 3.2.4 能按照农药安全使用要求，对作业区块的温度、湿度、风向、风速等进行判断，选择适当喷洒方式。
	3.3 农药准备	3.3.1 能按照农药安全使用要求，根据气候差异确定合理施药时间； 3.3.2 能按照农药安全使用要求，对植保用药进行正确灌装，测试农药喷洒状况，同时做好个人防护。
	4.1 现场作业	4.1.1 能按照农药安全使用要求，对环境进行评估， 做好个人作业防护； 4.1.2 能按照操作作业要求，正确使用对讲机、风速仪、测亩仪等相关配件； 4.1.3 能按照操作手册要求，准确控制植保无人飞机在视距范围内正常作业； 4.1.4 能按照操作规程，进行电池充电； 4.1.5 能按照操作手册要求，完成植保无人飞机转场、电

4.植保无人飞机现场作业与维护		池和农药更换等工作； 4.1.6 能按照操作作业要求，记录作业情况，及时归档汇总。
	4.2 装备整理与清洁	4.2.1 能根据安全操作规范，整理植保无人飞机及遥控器、充电器、电池等相关附件，及时回收装箱； 4.2.2 能根据操作手册要求，整理对讲机、风速仪等相关配件，及时清点分类； 4.2.3 能按照农药安全使用要求，清洁药箱表面，排净药箱内的残留药剂； 4.2.4 能按照农药安全使用要求，清洁喷头、滤网表面和内部残留药剂。
	4.3 电池充放电与储存	4.3.1 能按照操作要求，对电池进行充电、放电； 4.3.2 能按照操作要求，分类整理摆放与存储电池； 4.3.3 能按照操作要求，安全运输和保管电池及辅助设备。
5.植保无人飞机日常维护	5.1 植保无人飞机检查	5.1.1 能遵守安全操作规范，检查紧固件是否固定牢靠； 5.1.2 能遵守安全操作规范，检查旋翼是否工作正常； 5.1.3 能按照操作手册要求，检查图传、飞行控制器、电调是否工作正常； 5.1.4 能按照作业要求，正确记录检查结果。
	5.2 植保无人飞机维护	5.2.1 能按照安全操作规范，正确拆、装电池； 5.2.2 能按照操作手册要求，检查机体保持状态良好；
		5.2.3 能按照操作手册要求，完成机体清洁、机件除尘操作。

	5.3 电池检查与维护	5.3.1 能按照操作手册要求，检查电池电量在正常范围； 5.3.2 能按照操作手册要求，对电池进行充、放电， 保持正常电量； 5.3.3 能按照操作手册要求，正确存放电池。

表 2 植保无人飞机应用职业技能等级要求（中级）

工作领域	工作任务	职业技能要求
1.理论知识应用	1.1 法律法规掌握	1.1.1 能遵守植保无人飞机运行有关航空的法律法规，掌握植保无人飞机驾驶员管理的规定和要求； 1.1.2 能遵守农业法、农业技术推广法、植物新品种保护法条例等与植保相关的法律条例，掌握植保作业相关的规定和要求； 1.1.3 能遵守环境保护法中与农药相关的法律法规，掌握施用药剂的规定和要求。
	1.2 植保无人飞机系统组成掌握	1.2.1 能按照植保无人飞机的训练要求，掌握植保无人飞机系统的组成、功用等相关知识； 1.2.2 能按照植保无人飞机的训练要求，掌握植保无人飞机训练设备相关知识。
	1.3 作业基础知识掌握	1.3.1 能按照作业要求，掌握典型农作物病虫草害的基础知识和生长周期知识； 1.3.2 能按照作业要求，掌握与植保作业有关的气象和安全用药知识； 1.3.3 能按照安全操作规范，掌握植保作业中中毒后的紧急处理方法和步骤。
	2.1 植保无人飞机组装	2.1.1 能按照安全操作规范，正确组装植保无人飞机机体、旋翼、电机、电池，检查各部分连接牢靠； 2.1.2 能按照安全操作规范，正确安装飞行控制器、电子调速器、GPS，检查各部分连接牢靠； 2.1.3 能依据作业需求与规范，正确安装植保喷洒设

2.植保无人飞机的组装与调试		备。
	2.2 植保无人飞机调试	2.2.1 能按照安全操作规范，调试飞行控制器、电子调速器、GPS 设备工作正常； 2.2.2 能按照安全操作规范，调试整机，保证正常起降； 2.2.3 能按照安全操作规范，调试植保喷洒设备工作正常。
3.植保无人飞机作业准备	3.1 植保无人飞机飞行准备	3.1.1 能按照安全操作规范，检查无人飞机状态完好； 3.1.2 能按照操作手册要求，检查无人飞机电池、地
		面站电池的电量符合要求； 3.1.3 能按照操作手册要求，检查飞行信号灯状态正常； 3.1.4 能依据操作手册要求，调试遥控器工作频率，保证频率一致； 3.1.5 能按照操作手册要求，检查飞行控制链路通信正常； 3.1.6 能按照操作手册要求，校准辅助定位系统； 3.1.7 能按照作业要求，观察作业区地理情况，设置植保无人飞机的飞行高度、速度、喷幅宽度、喷雾流量等参数。
	3.2 作业区块准备	3.2.1 能按照作业要求，根据农作物的生长周期，判定是否适合作业； 3.2.2 能按照作业要求，观察气候条件，判定是否适合作业； 3.2.3 能按照操作手册要求，检查作业区块，确定障碍物位置，选定起降场地； 3.2.4 能按照操作手册要求，根据作业区块，做好作业航线规划；

		3.2.5 能按照安全操作规范，根据现场作业环境，选择紧急迫降点（必须远离人群）； 3.2.6 能按照农药安全使用要求，对作业区块的温度、湿度、风向、风速等进行判断，选择适当喷洒方式。
	3.3 农药准备	3.3.1 能按照农药安全使用要求，评估环境，做好个人作业防护； 3.3.2 能按照农药安全使用要求，针对作业区作物病虫草害情况，选择合适农药； 3.3.3 能按照农药安全使用要求，对植保用药进行正确调配、灌装，测试农药喷洒状况。
4.植保无人飞机现场作业与维护	4.1 现场作业	4.1.1 能按照农药安全使用要求，对环境进行评估， 做好个人作业防护； 4.1.2 能按照操作作业要求，正确使用对讲机、风速仪、测亩仪等相关配件； 4.1.3 能按照操作手册要求，准确控制植保无人飞机在超视距范围内正常作业； 4.1.4 能按照操作手册要求，观察、判读飞机的位置、高度、速度、状态和喷洒宽度、距离、断点等数据，及时修整作业方案； 4.1.5 能按照操作作业要求，判断作业中的常见故障； 4.1.6 能按照操作规程，进行电池充电； 4.1.7 能按照操作手册要求，完成植保无人飞机转场、电池和农药更换等工作；
		4.1.8 能按照操作作业要求，记录作业情况，及时归档汇总。
		4.2.1 能根据安全操作规范，整理植保无人飞机及遥控器、充电器、电池等相关附件，及时回收装箱；

	4.2 装备整理与清洁	4.2.2 能根据操作手册要求，整理对讲机、风速仪等相关配件，及时清点分类； 4.2.3 能按照农药安全使用要求，清洁药箱表面，排净药箱内的残留药剂； 4.2.4 能按照农药安全使用要求，清洁喷头、滤网表面和内部残留药剂。
5.植保无人飞机日常维护	5.1 植保无人飞机检查	5.1.1 能遵守安全操作规范，检查紧固件是否固定牢靠； 5.1.2 能遵守安全操作规范，检查旋翼是否工作正常； 5.1.3 能按照操作手册要求，检查图传、飞行控制器、电调是否工作正常； 5.1.4 能按照作业要求，正确记录检查结果。
	5.2 植保无人飞机维护	5.2.1 能按照安全操作规范，正确拆、装电池； 5.2.2 能按照操作手册要求，检查机体保持状态良好； 5.2.3 能按照操作手册要求，完成机体清洁、机件除尘操作； 5.2.4 能按照操作手册要求，及时发现常见故障。
	5.3 电池检查与维护	5.3.1 能按照操作手册要求，检查电池电量在正常范围； 5.3.2 能按照操作手册要求，对电池进行充、放电，保持正常电量； 5.3.3 能按照操作手册要求，正确存放电池。

表 3 植保无人飞机应用职业技能等级要求（高级）

工作领域	工作任务	职业技能要求
1. 理论知识	1.1 法律法规掌握	1.1.1 能遵守植保无人飞机运行有关航空的法律法规，掌握植保无人飞机驾驶员管理的规定和要求； 1.1.2 能遵守农业法、农业技术推广法、植物新品种保护法条例等与植保相关的法律条例，掌握植保作业相关的规定和要求； 1.1.3 能遵守环境保护法中与农药相关的法律法规，

应用		掌握施用药剂的规定和要求。
	1.2 植保无人飞机系统组成掌握	1.2.1 能按照植保无人飞机的训练要求，掌握植保无人飞机系统的组成、功用等相关知识； 1.2.2 能按照植保无人飞机的训练要求，掌握植保无人飞机训练设备相关知识。
	1.3 作业基础知识掌握	1.3.1 能按照作业要求，掌握典型农作物病虫草害的基础知识和生长周期知识； 1.3.2 能按照作业要求，掌握与植保作业有关的气象和安全用药知识； 1.3.3 能按照安全操作规范，掌握植保作业中中毒后的紧急处理方法和步骤。
	1.4 飞防施药技术知识掌握	1.4.1 能按照作业要求，掌握植保作业中典型药剂的配置与使用的相关知识； 1.4.2 能按照作业要求，掌握植保作业喷洒限制和超低空施药的相关知识。
	2.1 植保无人飞机组装	2.1.1 能按照安全操作规范，正确组装植保无人飞机机体、旋翼、电机、电池，检查各部分连接牢靠； 2.1.2 能按照安全操作规范，正确安装飞行控制器、电子调速器、GPS，检查各部分连接牢靠； 2.1.3 能依据作业需求和操作手册，优化组合任务载荷设备的种类和型号，并正确装配。
	2.2 植保无人飞机调试	2.2.1 能按照安全操作规范，调试飞行控制器、电子调速器、GPS 设备工作正常； 2.2.2 能按照安全操作规范，调试整机，保证正常起降； 2.2.3 能依据作业需求和操作手册，调试任务载荷设备。
		2.3.1 能按照安全操作规范，检查无人飞机状态完好；

2. 植保无人飞机组装与调试	2.3 植保无人飞机飞行准备	2.3.2 能按照操作手册要求，检查无人飞机电池、地面站电池的电量符合要求； 2.3.3 能按照操作手册要求，检查飞行信号灯状态正常； 2.3.4 能依据操作手册要求，调试遥控器工作频率，保证频率一致； 2.3.5 能按照操作手册要求，检查飞行控制链路通信正常； 2.3.6 能按照操作手册要求，校准辅助定位系统； 2.3.7 能按照作业要求与规范，确定作业方案，匹配飞防参数（或能按照作业要求，观察作业区地理情况，设置植保无人飞机的飞行高度、速度、喷幅宽度、喷雾流量等参数。）； 2.3.8 能遵守安全操作规范，预判定位系统和动力缺失等情况，制定应急处置预案； 2.3.9 能按照作业要求，指挥作业小组内其他人员做好飞行准备工作。
3. 植保无人飞机作业准备	3.1 作业区块准备	3.1.1 能按照作业要求，根据农作物的生长周期，判定是否适合作业；
		3.1.2 能按照作业要求，观察气候条件，判定是否适合作业； 3.1.3 能按照操作手册要求，检查作业区块，确定障碍物位置，选定起降场地； 3.1.4 能按照操作手册要求，根据作业区块，做好作业航线规划； 3.1.5 能按照安全操作规范，根据现场作业环境，选择紧急迫降点（必须远离人群）； 3.1.6 能按照农药安全使用要求，对作业区块的温度、湿度、风向、风速等进行判断，选择适当喷洒方式。
		3.2.1 能按照农药安全使用要求，评估环境，做好个人作业

	3.2 农药准备	防护； 3.2.2 能按照农药安全使用要求，判明病虫草害类型，制订防治方案； 3.2.3 能按照农药安全使用要求，选配适宜施药浓度； 3.2.4 能按照农药安全使用要求，对植保用药进行正确调配、灌装，测试农药喷洒状况。
4. 植保无人飞机现场作业与维护	4.1 现场作业	4.1.1 能按照操作手册要求，操控植保无人飞机在各种场景下进行植保作业； 4.1.2 能按照操作手册要求，观察、判读飞机的位置、高度、速度、状态和喷洒宽度、距离、断点等数据，及时修整作业方案； 4.1.3 能按照操作作业要求，对施药情况进行分析， 及时更换用药，提高防治效果； 4.1.4 能按照农药中毒临床表现，正确处理作业中出现的中毒症状； 4.1.5 能按照操作手册要求，迅速发现并排除作业中出现的故障； 4.1.6 能按照操作手册要求，完成植保无人飞机转场、电池充电和农药更换等工作； 4.1.7 能按照操作作业要求，记录作业情况，及时归档汇总； 4.1.8 能按照操作手册要求，采集作业信息（数据、视频或图像），并加以分析处理，制定补救施药方案，编制作业任务报告。
	4.2 装备整理与清洁	4.2.1 能根据安全操作规范，整理植保无人飞机及遥控器、充电器、电池等相关附件，及时回收装箱； 4.2.2 能根据操作手册要求，整理对讲机、风速仪等相关配件，及时清点分类； 4.2.3 能按照农药安全使用要求，清洁药箱表面，排净药箱内的残留药剂；

		4.2.4 能按照农药安全使用要求，清洁喷头、滤网表
		面和内部残留药剂。
5. 植保无人飞机日常维护	5.1 植保无人飞机检查	5.1.1 能遵守安全操作规范，检查紧固件是否固定牢靠； 5.1.2 能遵守安全操作规范，检查旋翼是否工作正常； 5.1.3 能按照操作手册要求，检查图传、飞行控制器、电调是否工作正常； 5.1.4 能按照作业要求，正确记录检查结果。
	5.2 植保无人飞机维护	5.2.1 能按照安全操作规范，正确拆、装电池； 5.2.2 能按照操作手册要求，检查机体保持状态良好； 5.2.3 能按照操作手册要求，完成机体清洁、机件除尘操作。
	5.3 电池检查与维护	5.3.1 能按照操作手册要求，检查电池电量在正常范围； 5.3.2 能按照操作手册要求，对电池进行充、放电，保持正常电量； 5.3.3 能按照操作手册要求，正确存放电池。
6. 植保作业相关技术应用	6.1 农作物的生长周期学习	6.1.1 能按照农作物生长周期要求，针对作业区作物生长情况，选择合适生长期进行植保作业； 6.1.2 能按照农作物生长周期要求，针对作业区不同作物生长情况，选择合适生长期进行植保作业。
	6.2 气象学基础知识学习	6.2.1 能依据植保作业要求，对基本气象知识熟练掌握； 6.2.2 能按照植保作业要求，选择适合天气进行植保作业。
	6.3 安全用药基础知识学习	6.3.1 能按照安全操作规范，掌握安全用药操作时的注意事项； 6.3.2 能按照安全操作规范，掌握安全用药操作后的注意事项。

	6.4 农药中毒紧急处理	6.4.1 能按照安全操作规范，掌握常见农药中毒原因； 6.4.2 能按照安全操作规范，掌握农药中毒临床表现； 6.4.3 能按照安全操作规范，掌握农药中毒现场自救措施； 6.4.4 能按照安全操作规范，掌握预防农药中毒的方法。
7. 飞防施药操作	7.1 典型病虫草害药剂配制	7.1.1 能按照植物病害相关药剂的配制要求，对病害药剂进行正确配制； 7.1.2 能按照植物虫害相关药剂的配制要求，对虫害药剂进行正确配制； 7.1.3 能按照植物草害相关药剂的配制要求，对草害药剂进行正确配制。
	7.2 病虫草害的类型判明	7.2.1 能按照植物病害相关知识，对病害类型进行准确判明； 7.2.2 能按照植物虫害相关知识，对虫害类型进行准确判明； 7.2.3 能按照植物草害相关知识，对草害类型进行准确判明。