

山西省现代经贸学校

无人机操控与维护专业人才培养方案

一、概述

为适应科技发展、技术进步对行业生产、建设、管理、服务等领域带来的新变化，顺应无人机行业数字化、网络化、智能化发展的新趋势，对接新产业、新业态、新模式下无人机驾驶、无人机装调、无人机维护等岗位（群）的新要求，不断满足无人机行业高质量发展对高素质技能人才的需求，推动职业教育专业升级和数字化改造，提高人才培养质量，遵循推进现代职业教育高质量发展的总体要求，参照国家相关标准编制要求，制订本标准。

专业教学直接决定高素质技能人才培养的质量，专业教学标准是开展专业教学的基本依据。本标准落实中职基础性定位，推动多样化发展，是全国中等职业教育无人机操控与维护专业教学的基本标准，学校应结合区域/行业实际和自身办学定位，依据本标准制订本校无人机操控与维护专业人才培养方案，办出水平，办出特色。

二、专业名称（专业代码）

无人机操控与维护（660601）

三、入学基本要求

初级中学毕业或具备同等学力

四、基本修业年限

三年

五、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）、 航空航天器修理（4343）
主要职业类别（代码）	无人机装调检修工 （6-23-03-15）、无人机驾驶员 （4-02-04-06）
主要岗位（群）或技术领域	无人机驾驶、无人机装调、无 人机维护……
职业类证书	无人机驾驶、无人机组装与调 试……

六、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。

七、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；

（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。

八、课程设置及学时安排

(一) 主要接续专业

高职专科专业：无人机应用技术、机电一体化、无人机测绘技术；

高职本科专业：无人机系统应用技术；

普通本科专业：无人机驾驶航空器系统工程。

(二) 课程结构

(1) 公共基础课

中国特色社会主义、心理健康与职业生涯、职业道德与法治、哲学与人生、语文、历史、数学、英语、信息技术、体育与健康、艺术、劳动教育、习近平新时代中国特色社会主义思想学生读本（高中）。

(2) 专业主修课

专业基础课程：机械制图、电工电子技术与技能、无人机系统导论、无人机法律法规与飞行安全；

专业核心课程：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；

专业拓展课程：传感器与检测技术、无人机航拍技术、无人机植保技术、无人机数据处理、无线电遥控技术、无人机营销与售后服务。

(3) 选修课

选修课分为公共选修课和专业选修课，课时占总学时的 10%，公共选修课 126 学时，专业选修课约 180 学时。

(三) 课程设置及要求

(1) 公共基础课

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。	36
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准》开设，并与专业实际和行业发展密切结合。	36
3	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
4	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
5	历史	依据《中等职业学校历史课程标准》开设，并与专业实际和行业发展密切结合。	72
6	艺术	依据《中等职业学校艺术课程标准》开设，并与专业实际和行业发展密切结合。	36
7	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。	180

		切结合。	
8	语文	依据《中等职业学校语文课程标准》开设，并注重在职业模块的教学内容中体现专业特色。	198
9	数学	依据《中等职业学校数学课程标准》开设，并注重在职业模块的教学内容中体现专业特色。	144
10	英语	依据《中等职业学校英语课程标准》开设，掌握常用英语口语的说和听。	144
11	信息技术	依据《中等职业学校信息技术课程标准》开设，并注重在职业模块的教学内容中体现专业特色。	144
12	劳动教育	依据《中等职业学校劳动教育课程标准》开设，并与专业实际和行业发展密切结合。	18
13	习近平新时代中国特色社会主义思想学生读本 高中	领悟习近平新时代中国特色社会主义思想的丰富内涵、科学体系、精神实质、理论品格及重大意义；在知识学习中形成正确的世界观、人生观、价值观，在理论思考中坚持正确政治方向，在阅读践行中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；将该读本思想与精神融入到各科课程	18

		标准中。	
--	--	------	--

(2) 专业主修课

序号	课程名称	主要教学内容和要求	学时
1	机械制图	掌握机械制图的国家标准和基本知识；具备识读无人机零件图和简单装配图的能力；能运用 CAD 软件绘制简单的无人机零件图。 主要教学内容和要求：制图基本知识与技能、投影基础与三视图、零件图的识读与绘制（侧重无人机机架、桨叶等）、简单装配图的识读（如无人机云台、起落架组装图）、CAD 软件应用（推荐使用中职教育普及的 CAXA 或 AutoCAD）。	36
2	无人机结构与系统	掌握电路基础知识和基本定律；能识别与检测常用电子元器件；具备分析简单电路和焊接基本电路的能力。主要教学内容和要求：直流电路、交流电路基本概念。常用电子元器件（电阻、电容、电感、二极管、三极管、集成芯片）的识别、检测与应用。焊接技术与工艺（重点练习 PCB 板焊接）。简单电子线路的安装与调试（如电源电路、LED 控制电路）。	144

3	无人机飞行原理	内容：电路基础、模拟与数字电路、传感器技术、焊接工艺。要求：能识别常用电子元器件，能使用万用表等工具进行电路检测，掌握基本焊接技能。	144
4	无人机组装与调试	能独立完成多旋翼无人机的整机组装；掌握无人机系统的调试流程和方法。主要教学内容与要求：机架、电机、电调、螺旋桨的组装与动力测试。飞行控制系统（Pixhawk 等开源飞控）的硬件连接与传感器校准。遥控器与接收机的对频与设置。地面站软件（如 Mission Planner）的基本使用与参数设置。整机调试与试飞前检查。	108
5	无人机模拟飞行	掌握模拟器配置、遥控器校准、多旋翼/固定翼模拟飞行操作，具备初步飞行操控能力。	180
6	无人机操控技术	掌握遥控器设置、多旋翼 360 自旋、8 字飞行、固定翼起降与航线飞行等实机操控技能。	144
7	无人机维护技术	能对无人机进行日常保养与维护；能诊断和排除常见故障。主要教学内容与要求：日常保养流程（清洁、检查、紧固、润滑）。常见故障诊断（飞控、动力、链路、导航系统）。零部件更换与维修（电机、电调、	108

		螺旋桨、机臂、电池)。维修后测试与校准。	
8	电工电子技术与技能	内容： 电路基础、模拟与数字电路、传感器技术、焊接工艺。 要求：能识别常用电子元器件，能使用万用表等工具进行电路检测，掌握基本焊接技能。	72
9	传感器与检测技术	了解常用传感器类型、工作原理、信号处理等，具备传感器选型与应用能力。	72
10	无人机法律法规	掌握无人机飞行管理、空域使用、安全管理等相关法律法规，树立飞行安全意识。	18
11	无人机系统导论	了解无人机发展历程、分类、系统组成、应用领域等，建立专业的整体认知。	72
12	无人机航拍技术	掌握航拍设备设置、拍摄技巧、镜头语言、素材管理等，具备基本航拍能力。	108
13	无线电遥控技术	掌握无线电发射与接收原理、遥控设备配置、信号调试等，具备遥控系统故障排查能力。	144
14	无人机数据处理	掌握航拍图像、视频、测绘数据等基本处理与分析方法，具备初步数据处理能力。	72
15	无人机操控实训	熟练完成定点起飞、精准悬停、平稳降落。掌握前后、左右、上下、自旋、8字航线飞行。能在GPS模式、姿态模式下稳定操控。	40

16	装调与维修实训	能识别并正确安装：飞控、电机、电调、云台、GPS、机架、桨叶等。接线规范、牢固，不接反、不虚接、不缠绕。能完成无人机整机装配与结构固定，无松动、无干涉。装配后外观整洁，布局合理，便于维护。	40
17	行业应用综合实训	掌握航拍、航测、巡检、植保等至少两类典型应用任务。能独立完成任务规划、航线设计、起降、航拍/数据采集等全流程操作。能对采集的图像、视频、数据进行简单整理与导出。能处理作业中常见问题：图传卡顿、信号弱、风干扰、低电量返航等。	32

(四) 教学进程总体安排

1. 基本要求

每学期为 20 周，第一学期安排军训及入学教育、公共基础课、部分专业基础课，第二、三、四、五学期安排学习专业技能，第六学期主要是岗位实习。

教学环节时间分配表

学期	军训	入学教育	顶岗实习	毕业教育	考试	教学周数	总周数
第一学期	1	1			1	18	21
第二学期					1	18	19

第三学期					2	18	20
第四学期					2	18	20
第五学期					2	18	20
第六学期			13	1	2	4	20
合计	1	1	13	1	10	94	120

2. 教学计划进程表

课程类别	序号	课程名称	教学时数	各学期学时分配									
				第一年		第二年		第三年		按学期分配			
			总学时	一	二	三	四	五	六	考试※	考查○		
公共基础课	1	中国特色社会主义	36	2								※	
	2	心理健康与职业生涯	36		2							※	
	3	哲学与人生	36			2						※	
	4	职业道德与法治	36				2					※	
	5	历史	72	2	2							※	
	6	英语	144	4	4							※	
	7	数学	144	4	4							※	
	8	语文	198	4	4	3						※	
	9	信息技术	144	4	4							※	
	10	体育与健康	180	2	2	2	2	2					○
	11	艺术	36				2						○
	12	劳动教育	18			1							○
	13	习近平新时代中国特色社会主义思想学生读本 高中	18	1									○

		小计	1098	23	22	8	6	2					
专业基础课	专业课	1	机械制图	36	1	1					※		
		2	电工电子技术与技能	72	2	2						※	
		3	无人机系统导论	72	2	2						※	
		4	无人机法律法规	18		1							○
		5	无人机飞行原理	144			4	4				※	
		6	无人机模拟飞行	180			4	6					○
		7	无人机操控技术	144			4	4					○
		8	无人机组装与调试	108					6				○
		9	无人机维护技术	108					6				○
		10	传感器与检测技术	72					4				○
		11	无人机航拍技术	108					6				○
		12	无线电遥控技术	144			4	4					○
		13	无人机结构与系统	144			4	4				※	
		14	无人机数据处理	72					4				
		15	无人机操控实训	40						10			○
		16	装调与维修实训	40						10			○
		17	行业应用综合实训	32						8			○
		小计	1534	5	6	20	22	26	28				

岗位实习	390
合计	3022

注：第六学期开设的校内课程时间为：开学第1个月（四周），校外岗位实习时间为：开学第二个月至第四个月（共3个月，13周，390学时）。

九、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。专业教师学历职称结构合理，配备具有相关专业中级以上专业技术职务的专任教师，建立“双师型”专业教师团队，聘请业务水平较高的专业带头人。

专业专任教师应具备良好的师德和终身学习能力，具有无人机操控与维护专业或相应专业本科及以上学历，中等职业学校教师资格证和无人机操控与维护专业相关工种中级(含)以上职业资格，能够适应产业、行业发展需求，熟悉企业情况，参加企业实践和技术服务，积极开展课程教学改革。

序号	姓名	性别	专业技术职务	最后学历毕业学校、专业、学位	现从事专业	拟任课程	是否“双师型”	专职/兼职
1	卫宝川	女	中级	山西师范大学、信息系统专业、本科 学士学位	计算机应用	信息技术 ACCESS数据库	是	专职
2	岳霞	女	中级	内蒙古财经大学、电子商务、	计算机应用	汉字录入 电子商务	是	专职

				本科 学士学位	电子商务	基础 淘宝开店		
3	王耀敏	女	初级	山西工程技术学院、计算机科学技术、本科 学士学位	计算机应用 电子商务	Access数据库 Python语言	否	专职
4	张炜	女	初级	青岛农业大学海迪学院、机械设计制造及自动化、本科 学士学位	铁道运输服务 汽车运用与维修	机械制图	否	专职
5	高佳颖	女	初级	晋中信息学院、物联网工程专业、本科 学士学位	计算机应用 电子商务	传感器与检测技术	否	专职
6	崔彩霞	女	初级	山西应用科技学院、软件工程、本科 学士学位	计算机应用	Access数据库	否	专职
7	石媛华	女	初级	山西工商学院、计算机网络 本科 学士学位	计算机平面设计 动漫与游戏设计	PS平面设计 着色软件 PAINTMAN	否	专职
8	张泽旒	女	初级	太原学院、网络工程、本科 学士学位	计算机应用 电子商务	计算机网络技术 网络营销	否	专职

9	武熙冉	女	初级	山东政法学院、 网络与新媒体、 本科	计算机应 用 动漫与游 戏设计	3D Max 视频剪辑 无人机航 拍	是	专职
10	郭佳瑜	女	初级	太原师范学院、 应用物理学、本 科 学士学位	铁道信号 施工与维 护 汽车运用 与维修	电工电子 技术	否	专职
11	王跃龙	男	初级	山西电子职业技 术学院、计算机 专业、专科	计算机应 用	无人机操 控员 无人机设 备维护	否	专职

聘请无人机操控与维护及相关行业企业的高技能人才担任专业兼职教师，具有高级(含)及以上职业资格或中级(含)以上专业技术职称，能够参与学校授课讲座等教学活动。

十、教学条件

(一) 教学设施

本专业配备校内实训室和校外实训基地。

1. 校内实训室

校内实训实习具备无人机模拟飞行实训室、无人机装调实训室、电子电工技术实训室、室外飞行训练场共4个实训室，主要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		主要实训项目
1	无人机模拟飞行实训室	计算机 服务器	60 台 1 台	无人机模拟飞行 无人机飞行原理
2	无人机装调实训室	多功能工作台、无人 人机教学套件	60 台 1 台	无人机维护技术 无人机操控技术
3	电子电工技术实训室	电子电工实验台、 直流稳压电源电 路、函数信号发生 器、电子元器件套 件、焊接实训台。	25 台	电工电子技术与技 能、传感器与检测 技术
4	室外飞行训练场	符合安全标准的 空旷场地、(网罩 或围栏)、起降坪、 风向风速仪、安全 警示标志、急救 箱、飞行监控系 统。		无人机操控技术 无人机航拍技术 无人机植保技术

2. 校外实训室

学校与山西扬帆若云通航科技有限公司开展校企合作，共建“无人机操控与维护专业校外实训基地”。

(二) 教学资源

1. 公共基础课

公共基础课教学要符合教育部有关教育教学的基本要求，按照培养学生基本科学文化素养、服务学生专业学习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。

2. 专业技能课

根据专业培养目标，结合企业生产与生活实际，选择合适的教学内容，大力对课程内容进行整合，在课程内容编排上，合理规划，集综合项目、任务实践理论知识于一体，强化技能训练，在实践中寻找理论和知识点，增强课程的灵活性、实用性与实践性。

（三）教学方法

1. 教师应依据专业培养目标、课程知识与能力要求、学生能力与教学资源，采用适当的教学方法，以达成教学的预期目标。

2. 各课程教师于每学期开学之前应拟妥教学计划，并备好教学所需器材等相关事项。

3. 教师在教学过程中应注意学生综合职业能力和职业素质的养成，不仅要达成各单元的认知及技能目标，也应注意培养学生的敬业精神和职业道德。

4. 通过教学过程，教师应培养学生具有主动学习及独立、客观的判断能力以使用多变的社会环境。

(四) 学习评价

由学校、学生、用人单位三方共同实施教学评价，评价内容包括学生专业综合实践能力、“双证”的获取率和毕业生就业率及就业质量，专兼职教师教学质量逐步形成校企合作、工学结合人才培养模式下多元化教学质量评价标准体系。

1. 课堂教学效果评价方式

采取灵活多样的评价方式，主要包括笔试、作业、课堂提问、课堂出勤、上机操作考核以及参加各类型专业技能竞赛的成绩等。

2. 实训实习效果评价方式

实训实习评价采用实习报告与实践操作水平相结合等形式，如实反映学生对各项实训实习项目的技能水平。

3. 岗位实习评价

岗位实习考核方面包括实习日志、实习报告、实习单位综合评价鉴定等多层次、多方面的评价方式。

(五) 质量管理

改变传统的教学管理方式，教学管理实行按照一定的规律性和灵活性，同时实行工学交替等弹性学制。同时合理调配专业教师、专业实训室和实训场地等教学资源，为课程的实施创造条件；要加强对教学过程的质量监控，改革教学评价的标准和方法，促进教师教学能力的提升，保证教学质量。

十一、质量保障和毕业要求

（一）质量保障

（1）学校建立专业人才培养质量保障机制，健全专业教学质量监控管理制度，改进结果评价，强化过程评价，探索增值评价，吸纳行业组织、企业等参与评价，并及时公开相关信息，接受教育督导和社会监督，健全综合评价。完善人才培养方案、课程标准、课堂评价、实习实训、毕业设计以及资源建设等质量保障建设，通过教学实施、过程监控、质量评价和持续改进，达到人才培养规格要求。

（2）学校完善教学管理机制，加强日常教学组织运行与管理，定期开展课程建设、日常教学、人才培养质量的诊断与改进，建立健全巡课、听课、评教、评学等制度，建立与企业联动的实践教学环节督导制度，严明教学纪律，强化教学组织功能，定期开展公开课、示范课等教研活动。

（3）专业教研组织建立线上线下相结合的集中备课制度，定期召开教学研讨会议，利用评价分析结果有效改进专业教学，持续提高人才培养质量。

（4）学校建立毕业生跟踪反馈机制及社会评价机制，并对生源情况、职业道德、技术技能水平、就业质量等进行分析，定期评价人才培养质量和培养目标达成情况

(二) 毕业要求

要求学生通过规定年限的学习，须修满专业人才培养方案所规定的学时，完成规定的教学活动，毕业时应达到的知识、技能、能力和素养等方面要求。毕业要求应能支撑培养目标的有效达成。