# 低空经济背景下无人机装调检修岗位导向课程体系与技能评价研究

李莹莹

黑龙江生态工程职业学院 黑龙江 150023

**【摘　要】**：低空经济业态边界持续延伸对无人机装调检修岗位从业人员能力提出更高要求。依据《无人机装调检修工国家职业技能标准（2021 年版）》，本职业共设五级/初级工至一级/高级技师五个技能等级，涵盖配置选型、装配、调试、测试、检修、维保等职业功能。岗位核心能力对标标准拆解为通用能力与分级技能两个维度，通用能力涵盖职业道德、安全规范与法规意识，分级技能从初级工的装配维保递进至高级工的选型改造与技师级的技术管理。课程体系以职业标准为底层框架，融入岗课赛证融通理念，按等级梯度设置基础认知、技能实训、综合应用三类模块，衔接技能竞赛项目与职业技能等级认定内容。技能评价体系对标标准权重表，采用理论考试与技能考核相结合方式，评价结果直接对接职业技能等级认定与岗位聘用，形成人才培育与行业需求的闭环。

**【关键词】**：无人机装调检修；国家职业技能标准；岗课赛证融通；课程体系设计；技能评价体系

**DOI:10.12417/2705-1358.26.16.020**

## 引言

低空经济作为新兴产业形态，业态边界持续延伸直接带动无人机应用场景全方位拓展，无人机全生命周期运维刚需持续扩容。2021 年人社部颁布《无人机装调检修工国家职业技能标准（2021 年版）》（职业编码 6-23-03-15），明确该职业使用设备、工装、工具和调试软件对无人机进行配件选型、装配、调试、检修与维护的职业定义，将职业技能等级划分为五级/初级工至一级/高级技师五个层级。装调检修岗位作为无人机运维环节的核心支撑，其人才供给质量直接影响低空作业的稳定性与安全性。当前人才培育领域存在课程内容与职业标准脱节、评价体系与岗位需求错位、竞赛成果与证书认定缺乏衔接等问题。基于此，需以国家职业技能标准为根本依据，融入岗课赛证融通理念，从岗位能力标准对标出发搭建课程体系与评价体系，为低空经济专业人才培育提供系统参照。

## 1 无人机装调检修工国家职业技能标准与岗位能力映射

### 1.1 职业标准框架概述

《无人机装调检修工国家职业技能标准（2021 年版）》以"职业活动为导向、职业技能为核心"为指导思想，对从业人员职业活动内容进行规范细致描述，对各等级技能水平和理论知识水平作出明确规定。标准包含职业概况、基本要求、工作要求和权重表四个方面。职业定义为使用设备、工装、工具和调试软件，对无人机进行配件选型、装配、调试、检修与维护的人员，职业编码 6-23-03-15，职业环境为室内常温。标准要求从业人员具有一定的学习、表达和计算能力，较强的空间感和形体知觉，手指手臂灵活、动作协调性强。基本要求涵盖职业道德和基础知识两大板块：职业道德明确遵纪守法、爱岗敬业、探索创新、精益求精、爱护设备、安全操作、遵守规程、执行工艺、团结协作、保护环境等职业守则；基础知识包括无人机系统基础与飞行原理、机械装配与机械识图、电子电路与电气安装、计算机与调试软件操作、安全生产与环境保护五大模块，以及《民用航空法》《通用航空飞行管制条例》《轻小无人机运行规定》等法律法规知识，为课程内容设置提供了完整的知识框架依据。

### 1.2 岗位能力等级递进要求

标准将职业技能等级由低到高划分为五级/初级工、四级/中级工、三级/高级工、二级/技师、一级/高级技师，高级别涵盖低级别全部要求，形成清晰的能力成长阶梯。五级/初级工侧重装配准备、零部件装配、整机检查与基础维保，知识权重中维保占 35%、测试占 20%、装配占 15%，培训参考学时 160。四级/中级工拓展子系统装配、动力系统调试、飞控导航系统调试、通信系统调试、子系统测试与零部件故障检修，要求能识读装配图与工艺文件，完成电机转向转速调试、电子调速器校准、遥控器对频与参数设置等，知识权重中装配占 20%、调试占 15%，培训参考学时 140。三级/高级工进一步覆盖配置选型

作者简介：李莹莹，1990.04，性别:女，民族:汉，籍贯:哈尔滨，职称:讲师，学历:研究生，研究方向:无人机、电子通信。

与综合调试，要求能根据应用场景选取飞行平台构型、动力系统、飞控导航系统、通信系统及任务载荷系统，完成整机装配与重心配平、视距内飞行 PID 参数调整、多类任务载荷系统联调，知识权重中配置选型、装配、调试各占 20%，培训参考学时 120。二级/技师侧重整机改装优化、成套维保方案编制、疑难故障攻关与实训指导；一级/高级技师需参与技术标准修订和新型检修技术研发，培训参考学时 90。五个等级的递进关系为课程体系分级设计提供了直接坐标参照。

## 2 岗课赛证融通的岗位导向课程体系设计

### 2.1 课程目标对标职业标准等级

课程目标设置以国家职业技能标准为根本依据，按五级至三级的等级递进逻辑分层设定，避免培养要求与职业标准错位。初级目标对标五级/初级工要求，使学习者掌握装配工位布置、工具量具使用、零部件装配、整机检查与常规维保技能，养成遵纪守法、安全操作的职业素养，能够独立完成入门级装调检修作业。中级目标对标四级/中级工要求，使学习者具备子系统识读与装配、动力系统与飞控导航系统调试、通信系统参数设置、子系统测试与零部件故障诊断更换的能力，能够独立完成多机型装调检修任务。高级目标对标三级/高级工要求，使学习者掌握飞行平台构型选型、整机重心配平、任务载荷系统联调、PID 参数调整等综合技能，具备根据应用场景完成配置选型与整机调试的能力。课程目标同时衔接全国职业院校技能大赛无人机相关赛项考核要求，融入职业技能等级认定考核标准，实现课程目标与岗位需求、竞赛标准、评价要求的四方对接。

### 2.2 课程模块对接职业功能与竞赛内容

结合职业标准的职业功能划分与岗课赛证融通要求，课程模块按梯度进阶逻辑设置三类模块，实现岗课赛内容有机嵌入。基础认知模块对应标准中基本要求部分，整合职业道德、职业守则、安全规范、法律法规以及无人机系统基础、机械识图、电子电路、信息技术等基础知识，帮助学习者建立岗位全局认知。技能实训模块对标标准中装配、调试、测试、检修、维保五大职业功能，拆解为动力系统装配调试、飞控导航系统校准、通信系统配置、故障诊断与部件更换、整机保养等实训项目，每个项目对应标准中的具体技能要求条目；同时嵌入技能赛项中的实操考核环节，如快速装配竞速、故障排查限时处置、整机调试规范操作等竞赛典型任务，以赛促练提升实训强度与标准意识。综合应用模块对标三级/高级工的配置选型与任务载荷系统联调要求，覆盖航拍、植保、物流、航测等不同作业场景的差异化装调需求，融入证书考核中的综合实操题，引导学习者将基础技能迁移至复杂场景，形成应对多元低空作业需求的灵活处置能力。

### 2.3 课程内容融合证书考核要求

课程内容排布严格对标职业标准的权重表分配理论与实操学时，同时融入证书考核典型任务，实现课证互通。基础认知模块理论占比约七成，对应标准中基础知识要求与五级工 160 标准学时的培训参考，覆盖职业道德、法律法规、无人机飞行原理、机械与电气基础、安全生产规范等内容。技能实训模块实操占比超过八成，对应四级工 140 学时、三级工 120 学时的递进安排，将标准中各等级技能要求逐条转化为实训任务，如四级工的电子调速器软件校准、遥控器对频及通道舵量参数设置，三级工的 PID 参数整定、地面站配置、多类任务载荷系统联调等，每项实训均配套标准报告单填写训练。课程内容同时融入职业技能等级认定考核典型工作任务，将认定考核知识点嵌入对应模块，学习者完成课程后可直接报名参加相应等级职业技能等级认定。课程还动态吸收竞赛新标准与新机型运维要求，将大赛中出现的新型飞控系统、智能避障传感器配型、机载激光雷达系统装配调试等内容纳入教学，保持课程内容与产业技术同步迭代。

## 3 基于职业标准的技能评价体系落地策略

### 3.1 评价指标对标标准权重

技能评价核心指标严格对标国家职业技能标准的权重表设定，确保评价维度、分值分配与标准完全一致。理论知识评价覆盖标准中相关知识要求全部内容，按等级权重分配分值：五级工侧重基础知识与装配维保知识，四级工侧重子系统装配调试与故障检修知识，三级工侧重配置选型与系统联调知识，技师级侧重改造优化与技术管理知识。技能考核评价按各等级职业功能权重设置实操项目：五级工重点考核装配、测试、维保操作，对应维保 35%、测试 20%、装配 15%的权重；四级工重点考核子系统装配、系统调试、测试与检修，对应装配 20%、调试 15%、维保 15%的权重分布；三级工重点考核配置选型、装配、调试、检修，对应配置选型 20%、装配 20%、调试 20%的权重安排。评价过程中同时考核规范执行能力，对照标准中职业守则要求，检查作业前安全检查、作业中规范操作、作业后台账登记全流程落实情况，保障评价结果客观反映从业人员的真实从业适配水平。

### 3.2 评价流程衔接鉴定方式

评价实施流程严格对接标准规定的鉴定方式，分为理论知识考试、技能考核及综合评审三个环节。理论知识考试采用笔试或机考方式，时间不少于 90 分钟，监考人员与考生配比不低于 1:15，主要考核基本要求和相关知识掌握程度。技能考核采用现场操作方式，在配备装调台、调试计算机、组装用无人机、检修测试设备及安全防护设施的实训基地进行；五级工考核时间不少于 60 分钟，四级工不少于 90 分钟，三级工及以上

不少于 120 分钟，考评人员与考生配比不低于 1:5 且为 3 人以上单数。评价过程中引入赛项评分标准，将竞赛中的限时操作、规范扣分项、安全否决项等机制融入技能考核，实现赛考融通。针对二级/技师和一级/高级技师增加综合评审环节，采取审阅申报材料与答辩方式进行，评审委员为 3 人以上单数。各环节均实行百分制，成绩达 60 分以上为合格。

### 3.3 评价结果对接证书与就业

评价结果直接对接国家职业技能等级认定，考核合格者由经备案的评价机构颁发相应等级职业技能等级证书，作为劳动者求职、任职、岗位晋升、薪资调整的重要依据。五级、四级证书对应初级技术岗位，三级证书对应高级技术岗位，技师及以上证书对应技术管理与培训指导岗位，实现评价结果与岗位层级精准匹配。评价结果同时反向支撑课程体系迭代，通过分析各等级考核中的共性失分点，调整课程模块课时分配与实训侧重，将高频出错环节和易被忽略的安全规范内容补充到后续教学中。对于技能竞赛获奖选手，按相关规定可免试部分科目或破格晋升相应职业技能等级，实现赛证互通。依托评价数据搭建人才供需对接平台，将不同技能等级、不同专项特长的学习者信息推送给低空作业企业，降低企业人才筛选成本，缩短岗位适配周期，推动人才供给与产业需求双向适配。

## 4 结语

无人机装调检修岗位的能力培育与评价是支撑低空经济人才梯队建设的核心环节。以《无人机装调检修工国家职业技能标准（2021 年版）》为根本依据，融入岗课赛证融通理念，从职业标准框架对标、课程体系分级设计到评价体系落地实施的全链路构建，实现了课程内容与职业标准对接、教学过程与生产过程对接、技能竞赛与证书认定衔接、评价结果与岗位聘用贯通。课程体系按五级至三级等级梯度设置目标、模块与内容，将标准中配置选型、装配、调试、测试、检修、维保等职业功能逐条转化为教学单元，同时嵌入竞赛项目与证书考核要求。评价体系严格对标标准权重表与鉴定方式，采用理论考试、技能考核与综合评审相结合的方式，评价结果直接对接职业技能等级认定与岗位晋升。相关路径的落地可有效提升人才培育标准化水平，缩短从业人员岗位适配周期，为低空经济高技能人才队伍建设提供制度保障，也为其他新兴职业的课程开发与评价体系构建提供可迁移的参照逻辑。

## 参考文献：

[1] 王伟雄,陈海涛,邹璐.民航电子信息类现场工程师培养路径创新研究——低空经济背景下[J].现代商贸工业,2025,(23):258-261.

[2] 欧宇,陈静,唐晓云,王久辉,曾晨曦.低空经济高技能人才培养:产业需求与布局方向(笔谈)[J].中国职业技术教育,2025,(09):5-16.

[3] 于成.低空经济下无人机应用技术专业人才培养体系的创新与实践[J].创新创业理论研究与实践,2025,(14):79-81.

[4] 高英杰,叶全意.低空经济背景下应用型本科院校信息工程专业建设研究[J].教育信息化论坛,2025,(07):85-87.

[5] 孙向前,宋爱慧,赵慧麟,王雯倩.面向低空经济的无人机增强技术分析与应用[J].通信世界,2025,(13):41-43.

[6] 人力资源和社会保障部.无人机装调检修工国家职业技能标准(2021 年版)[S].北京:中国劳动社会保障出版社,2021.

[7] 曾秀敏.职业技能标准导向下"岗课赛证"融通育人模式研究[J].职业技术教育,2023,44(11):35-39.