

无人机拍摄

职业技能等级标准

标准代码：460053

(2021 年 2.0 版)

中大国飞(北京)航空科技有限公司 制定

2021 年 12 月 发布

目 次

前言.....	1
1 范围.....	2
2 规范性引用文件.....	2
3 术语和定义.....	2
4 适用院校专业.....	4
5 面向职业岗位（群）	6
6 职业技能要求.....	6
参考文献.....	12

前 言

本标准按照 GB/T 1.1-2020 《标准化工作导则 第 1 部分：标准化文件的结构和起草规则》的规定起草。

本标准起草单位：中大国飞（北京）航空科技有限公司、中国航空器拥有者及驾驶员协会、北京优云智翔航空科技有限公司、北京航空航天大学、北京蓝天飞扬航空科技有限公司、北方天途航空技术发展（北京）有限公司。

本标准主要起草人：王英勋、段志勇、陈铭、张会军、孙毅、柯玉宝、王宝昌、李天鸣、杨澍熙、王夏峥、郝琦、王汉清。

声明：本标准的知识产权归属于中大国飞（北京）航空科技有限公司，未经中大国飞（北京）航空科技有限公司同意，不得印刷、销售。

1 范围

本标准规定了无人机拍摄职业技能等级对应的工作领域、工作任务及职业技能要求。

本标准适用于无人机拍摄职业技能培训、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。

2 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。

CCAR-61R4 《民用航空器驾驶员合格审定规则》

AC-61-FS-2018-20R2 《民用无人机驾驶员管理规定》

AC-91-FS-2015-31 《轻小无人机运行规定（试行）》

T/AOPA 0008—2019 《民用无人机驾驶员合格审定规则》

3 术语和定义

AC-61-FS-2018-20R2、T/AOPA 0008—2019、国家、行业标准界定的以及下列术语和定义适用于本标准。

3.1

无人机 (UA: Unmanned Aircraft)

由控制站管理（包括远程操纵或自主飞行）的航空器。

[AC-61-FS-2018-20R2, 定义 3 (1)]

3.2

无人机系统 (UAS: Unmanned Aircraft System)

指由无人机、相关的控制站、所需的指令与控制数据链路以及批准的型号设计规定的任何其他部件组成的系统。

[T/AOPA 0011—2019, 定义 3.2]

3.3

类别 (Category)

指根据无人机产生气动力及不同运动状态依靠的不同部件或方式, 将无人机进行划分的一种维度。

[AC-61-FS-2018-20R2, 定义 3 (5)]

3.4

固定翼无人机 (Fixed Wing)

指动力驱动的重于空气的一种无人机, 其飞行升力主要由给定飞行条件下保持不变的翼面产生, 属于类别中的一种。

[AC-61-FS-2018-20R2, 定义 3 (6)]

3.5

无人直升机 (Helicopter)

指一种重于空气的无人机, 其飞行升力主要由在垂直轴上一个或多个动力驱动的旋翼产生, 其运动状态改变的操纵一般通过改变旋翼桨叶角来实现, 属于类别中的一种。

[AC-61-FS-2018-20R2, 定义 3 (7)]

3.6

多旋翼无人机 (Multi-Rotor)

指一种重于空气的无人机, 其飞行升力主要由多个动力驱动的旋翼产生, 其运动状态改变的操纵一般通过改变旋翼转速来实现, 属于类别中的一种。

[AC-61-FS-2018-20R2, 定义 3 (8)]

3.7

视距内 (Visual Line of Sight)

指无人机在驾驶员与之保持直接目视视觉接触的范围内，且该范围水平半径不大于500米，航空器相对高度不高于120米。

[AC-61-FS-2018-20R2, 定义 3 (12)]

3.8

超视距 (Beyond Visual Line of Sight)

指无人机在视距内范围以外。

[AC-61-FS-2018-20R2, 定义 3 (13)]

3.9

无人机拍摄 (UA Photography)

指利用无人机上搭载的成像装置，对地或对空完成对物体（包括地理形态）形象、尺寸与动作的记录。

4 适用院校专业

4.1 参照原版专业目录

中等职业学校：无人机操控与维护、设施农业生产技术、森林资源保护与管理、国土资源调查、地质与测量、生态环境保护、输配电线路施工与运行、影像与影视技术、航空摄影测量、森林消防、应急管理与减灾技术、现代林业技术、地图制图与地理信息系统、数字媒体应用、广播影视等专业。

高等职业学校：无人机应用技术、现代农业技术、森林资源保护、林业信息技术与管理、国土资源调查与管理、地质调查与矿产普查、工程测量技术、摄影测量与遥感技术、测绘工程技术、测绘地理信息技术、国土测绘与规划、大气探测技术、环境监测与控制技术、救援技术、高压输配电线路施工运行与维护、交通运营管理、定翼机驾驶技

术、直升机驾驶技术、摄影摄像技术、交通管理、抢险救援、林业技术、新闻采编与制作、矿山地质、广播影视节目制作、智能交通技术运用、物流管理等专业。

高等职业教育本科学校：油气储运工程、数字媒体艺术、网络与新媒体、影视摄影与制作、影视编导等专业。

应用型本科学校：无人驾驶航空器系统工程、自然地理与资源环境、地理信息科学、测绘工程、遥感科学与技术、环境科学与工程、森林保护、摄影、林学、植物保护、勘察技术与工程、影视摄影与制作、广播电视编导、土地资源管理、物流管理等专业。

4.2 参照新版职业教育专业目录

中等职业学校：无人机操控与维护、设施农业生产技术、森林资源保护与管理、国土资源调查、地质与测量、生态环境保护、输配电线路施工与运行、影像与影视技术、航空摄影测量、森林消防、防灾减灾技术、林业生产技术、地图绘制与地理信息系统、数字媒体技术应用、广播影视节目制作等专业。

高等职业学校：无人机应用技术、无人机测绘技术、现代农业技术、森林和草原资源保护、林业信息技术应用、国土资源调查与管理、地质调查与矿产普查、工程测量技术、摄影测量与遥感技术、测绘工程技术、测绘地理信息技术、国土空间规划与测绘、大气探测技术、环境监测技术、应急救援技术、输配电工程技术、交通运营管理、定翼机驾驶技术、直升机驾驶技术、摄影摄像技术、道路交通管理、林业技术、新闻采编与制作、矿山地质、广播影视节目制作、智能交通技术、现代物流管理等专业。

高等职业教育本科学校：智慧农业技术、智慧林业技术、资源勘查工程技术、环境地质工程、测绘工程技术、地理信息技术、油气储运工程、智慧水利工程、智能交通管理、数字媒体艺术、网络与新媒体、影视摄影与制作、数字广播电视技术、影视编导、全媒体新闻采编与制作、刑事侦查等专业。

应用型本科学校：无人驾驶航空器系统工程、自然地理与资源环境、地理信息科学、测绘工程、遥感科学与技术、环境科学与工程、森林保护、摄影、林学、植物保护、勘察技术与工程、影视摄影与制作、广播电视编导、土地资源管理、物流管理等专业、无人机系统应用技术。

5 面向职业岗位（群）

【无人机拍摄】（初级）：主要面向影视传媒单位、建筑部门、保险部门、环保部门、公安部门等，从事无人机摄影摄像、建筑或固定设施（如桥梁、电塔等）拍摄、保险勘察、环保检测、司法取证等视距内运行场景下的无人机拍摄工作。

【无人机拍摄】（中级）：主要面向农业部门、交通部门、物流部门、国土部门、电力、油气等能源部门、林业部门、水利部门、安防部门等，操控无人机从事病虫害监控与防治、土壤与作物检测监控、交通线路巡检、电力巡检、管道与基站巡检、国土资源勘察与测绘、森林巡检、水域监测、安防巡检等方向的工作，也可针对无人机拍摄工作成果进行处理

【无人机拍摄】（高级）：主要面向应急救援部门、海事部门，操控无人机从事特殊环境（如地质灾害现场、火情现场等）应急监测以及其他复杂环境下的无人机拍摄工作，也可从事无人机拍摄作业所需系统软硬件选配调试与维修，以及保障运行所需的装配调整工作。

6 职业技能要求

6.1 职业技能等级划分

无人机拍摄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。

【无人机拍摄】（初级）：能按照厂家手册安装多旋翼类别具有航拍应用功能的无人

机系统，进行必要飞行前安全检查，操纵无人机在视距内场景下起降机动飞行、设置拍摄设备参数并进行航拍，并能导出相关作业成果，依据无人机系统手册完成日常的检查与维护工作。

【无人机拍摄】(中级)：能按照厂家手册安装具有航拍航摄应用功能的无人机系统以及远程地面控制站，操纵无人机起降，在视距内与超视距场景下完成图片与视频的拍摄活动，以及常见作业数据的编辑工作。

【无人机拍摄】(高级)：能根据拍摄任务需要装配无人机整体系统以及拍摄设备，并完成系统整体调试，设计作业方案及应急预案，操纵无人机在多种拍摄任务场景下完成运行，能进行各行业中拍摄作业数据后期处理。

6.2 职业技能等级要求描述

表 1 无人机拍摄职业技能等级要求（初级）

工作领域	工作任务	职业技能要求
1. 飞行准备	1.1 环境确认	1.1.1 能使用卫星地图软件认识拍摄地区概况。
		1.1.2 能按照机型性能评估物理环境安全性。
		1.1.3 能按照机型要求评估电磁环境安全性。
		1.1.4 能选择用于安全起降的场地。
		1.1.5 能针对此次飞行活动完成合法报批。
	1.2 任务载荷装配	1.2.1 能阅读作业需要。
		1.2.2 能正确安装航拍相机。
		1.2.3 能检查航拍设备与机体的连接设施。
		1.2.4 能测试航拍设备的工作状态。
	1.3 任务前准备	1.3.1 能按照机型要求展开无人机。
		1.3.2 能按照电池安全使用要求安装与紧固电池。
		1.3.3 能依据操作规范完成遥控器对频。
		1.3.4 能按照安全操作程序完成动力电池以及控制站电池电量检测。
		1.3.5 能完成多旋翼无人机系统中辅助定位系统校准所需的操作。
2. 拍摄任务操作	2.1 起降与悬停操控	2.1.1 能安全操纵辅助定位系统工作下（以下简称：辅助模式）的多旋翼视距内起降操作。
		2.1.2 能安全操纵辅助模式下的多旋翼悬停。

工作领域	工作任务	职业技能要求
		2.1.3 能安全稳定地操纵辅助模式下的多旋翼飞行至航拍目标物指定距离。
		2.1.4 能在悬停中查看航拍设备状态。
	2.2 航拍设备设置	2.2.1 能设置和正确使用云台的跟随模式、FPV 模式和自由模式。
		2.2.2 能转换并使用航拍镜头不同对焦模式。
		2.2.3 能正确调整快门速度、光圈和白平衡。
		2.2.4 能调整曝光补偿模式。
	2.3 航拍作业	2.3.1 能根据航拍目标物完成构图。
		2.3.2 能根据背景环境完成构图。
		2.3.3 能依据构图进行画面调节。
		2.3.4 能按照清晰度要求完成航拍。
3. 飞行后处理	3.1 飞行后作业	3.1.1 能填写航拍作业记录。
		3.1.2 能拆卸航拍设备。
		3.1.3 能拆卸航拍数据记录组件。
		3.1.4 能导出航拍数据记录并保存。
	3.2 拆卸与回收	3.2.1 能拆卸动力电池。
		3.2.2 能完成无人机机体回收。
		3.2.3 能完成无人机遥控站回收。
		3.2.4 能完成航拍设备的清洁。
	3.3 电池维护	3.3.1 能按照电池使用要求执行放电操作。
		3.3.2 能按照电池使用要求执行充电操作。
		3.3.3 能测量电池电量。
		3.3.4 能按照电池特性安全合理得完成电池存放。

表2 无人机拍摄职业技能等级要求（中级）

工作领域	工作任务	职业技能要求
1. 飞行准备	1.1 系统安装	1.1.1 能按照作业需要安装航拍航摄设备至无人机机体。
		1.1.2 能按照地面控制站运行要求完成地面控制站搭设。
		1.1.3 能按照运行要求完成链路硬件搭设。
		1.1.4 能依据作业规范，完成无人机平台、航拍航摄设备与地面控制站的连接。
	1.2 任务载荷调试	1.2.1 能根据任务需求，对航拍航摄设备与地面站进行联调。
		1.2.2 能操作地面站界面进行设备模拟作业测试。
		1.2.3 能根据作业程序对设备作业参数进行调整。
		1.2.4 能根据作业程序对无人机飞行参数进行调整。

工作领域	工作任务	职业技能要求	
	1.3 系统飞行前检查	1.3.1 能按照飞行手册完成无人机机身与接线检查。	
		1.3.2 能完成航拍拍摄设备在机体的重量与配平调整。	
		1.3.3 能按照安全操作程序完成飞行控制链路链路检查。	
		1.3.4 能按照安全操作程序完成图像传输链路检查。	
2. 拍摄任务操作	2.1 光与色彩使用	2.1.1 能依据作业需求选择硬光或柔光拍摄。	
		2.1.2 能依据拍摄需求操控无人机以调整拍摄角度与光线的关系。	
		2.1.3 能在无人机拍摄中选用不同的色调。	
		2.1.4 能操控无人机稳定悬停完成 AEB 自动包围曝光模式拍摄。	
	2.2 视距内视频拍摄	2.2.1 能安全稳定均匀地操纵无人机飞行。	
		2.2.2 能切换图像采集与视频采集。	
		2.2.3 能在视频拍摄前正确调整快门速度、光圈、感光度、白平衡等。	
		2.2.4 能在无人机前进、后退、上升、下降中控制镜头运动完成拍摄。	
		2.2.5 能拍摄匀速变化、无抖动且光线色彩正常的视频。	
	2.3 无人机扩展视距飞行	2.3.1 能连接图像传输与第一人称视角的扩展画面显示装置。	
		2.3.2 能仅参考扩展画面操控无人机进行悬停、前进与后退运动。	
		2.3.3 能仅参考扩展画面操控无人机进行上升与下降运动。	
		2.3.4 能仅参考扩展画面操控无人机飞行中判断并保持与障碍物的间隔。	
	2.4 地面控制站超视距拍摄作业	2.4.1 能依据地面站操作规范，进行航行要素校准操作。	
		2.4.2 能完成超视距拍摄飞行航线规划及拍摄设备工作程序。	
		2.4.3 能完成视距内手动操纵模式与超视距自动驾驶模式的切换。	
		2.4.4 能持续监督与管理无人机以及拍摄设备的运行态势与作业情况。	
		2.4.5 能依据作业需要，在超视距航线飞行过程中完成航线修改或应急返航。	
	3. 拍摄数据基础编辑	3.1 数据编辑软件安装调试	3.1.1 能安装图像编辑常用软件。
			3.1.2 能调试图像编辑常用软件。
3.1.3 能安装视频编辑常用软件。			
3.1.4 能调试视频编辑常用软件。			
3.2 图像编辑		3.2.1 能识别与转换图像文件格式。	
		3.2.2 能对图片进行色调校正。	
		3.2.3 能对图片的清晰度与对比度进行调整。	

工作领域	工作任务	职业技能要求
		3.2.4 能完成多张等差曝光亮度照片的包围曝光处理。
	3.3 视频编辑	3.3.1 能识别与转换视频文件格式。
		3.3.2 能将视频文件导入常用剪辑软件。
		3.3.3 能完成视频片段的剪辑。
		3.3.4 能为视频增添配音配乐。
		3.3.5 能在视频中设置字幕。

表3 无人机拍摄职业技能等级要求（高级）

工作领域	工作任务	职业技能要求
1. 飞行准备	1.1 系统选配	1.1.1 能依据拍摄作业环境（包括光照条件、气象条件）选配无人机类别、型号与拍摄设备。
		1.1.2 能依据拍摄作业环境选配无人机型号。
		1.1.3 能依据拍摄作业环境选配无人机拍摄设备。
		1.1.4 能依据拍摄作业电磁环境选配其他系统组件。
	1.2 系统调试	1.2.1 能按照作业要求完成动力系统适应性调整。
		1.2.2 能按作业要求完成飞控参数适应性调整。
		1.2.3 能根据拍摄程序，完成飞行控制与拍摄设备模拟运行联调。
		1.2.4 能设置多个遥控器与飞行器的连接。
	1.3 制定拍摄作业方案	1.3.1 能基于飞行空间、电磁环境拍摄飞行路线。
		1.3.2 能根据拍摄目标优化拍摄飞行路线。
		1.3.3 能依据实地观察情况起草拍摄脚本。
		1.3.4 能设计拍摄主体与辅助道具的位置及运动轨迹。
	2. 拍摄任务操作	2.1 航拍设备设置
2.1.2 能操纵无人机拍摄设备设置感光度。		
2.1.3 能按拍摄需求手动设置拍摄设备的曝光补偿值。		
2.1.4 能按照作业要求选配不同滤镜。		
2.2 拍摄进阶		2.2.1 能使用无人机拍摄设备应用常用构图技巧。
		2.2.2 能操控无人机完成延时摄影。
		2.2.3 能操控无人机完成旋转镜头。环绕镜头以及跟随镜头拍摄。
		2.2.4 能操控无人机完成环绕镜头拍摄。
		2.2.5 能操控无人机完成跟随镜头拍摄
2.3 行业应用进阶		2.3.1 能完成常见测量类无人机的飞行前准备与架设工作。
	2.3.2 能依据地形、气象等外界环境合理规划航测类拍摄飞行路线。	

工作领域	工作任务	职业技能要求
		2.3.3 能依据地形、气象以及巡检目标等外界条件合理规划巡检类拍摄飞行路线。
		2.3.4 能完成伞降回收形式无人机的正常回收与叠伞。
3. 系统运行后端作业及维护	3.1 拍摄设备维护	3.1.1 能对相机反光板进行清理。
		3.1.2 能对镜头进行干燥维护。
		3.1.3 能更换镜头UV镜。
		3.1.4 能使用镜头笔与气吹清洁镜头。
	3.2 拍摄数据处理	3.2.1 能针对航拍照片进行全景接图。
		3.2.2 能针对航拍照片进行图像旋转与扭曲制作全景照片。
		3.2.3 能将定时拍摄的素材制作输出为演示影像。
		3.2.4 能对全景素材照片进行拼接和补天操作，生成720°全景图像。
	3.3 作业数据处理	3.3.1 能按测绘拼图要求检查数据是否合格。
		3.3.2 能按照管路巡检作业要求检查数据是否合格。
		3.3.3 能按照平面巡检作业要求检查数据是否合格。
		3.3.4 能按照细节目标物巡检作业要求检查数据是否合格。

参考文献

- [1] 教育部关于印发《职业教育专业目录(2021年)》的通知(教职成〔2021〕2号)
- [2] 《教育部关于公布2019年度普通高等学校本科专业备案和审批结果的通知》(教高函〔2020〕2号)
- [3] 《教育部关于公布2020年度普通高等学校本科专业备案和审批结果的通知》(教高函〔2021〕1号)
- [4] 中等职业学校专业教学标准(试行)
- [5] 高等职业学校专业教学标准(2018年)
- [6] 国发〔2019〕4号 《国务院关于印发国家职业教育改革实施方案的通知》
- [7] 教职成〔2019〕6号 教育部等四部门印发《关于在院校实施“学历证书+若干职业技能等级证书”制度试点方案》的通知
- [8] CCAR-61R4 《民用航空器驾驶员合格审定规则》
- [9] AC-61-FS-2018-20R2 《民用无人机驾驶员管理规定》
- [10] AC-91-FS-2015-31 《轻小无人机运行规定(试行)》
- [11] T/AOPA 0008—2019 《民用无人机驾驶员合格审定规则》
- [12] GB/T 1.1-2009 标准化工作导则