

无人机驾驶 职业技能等级标准

(2020 年 1.0 版)

北京优云智翔航空科技有限公司 制定

2020 年 3 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）.....	4
6 职业技能要求.....	5
参考文献.....	11

前 言

本标准按照GB/T 1.1-2009给出的规则起草。

本标准起草单位：北京优云智翔航空科技有限公司、中国航空器拥有者及驾驶员协会、北京航空航天大学、中国民用航空飞行学院、长沙航空职业技术学院、滨州学院、南京理工大学、天津现代职业技术学院。

本标准主要起草人：王英勋、兰玉彬、段志勇、陈铭、张会军、孙毅、柯玉宝、王夏崢、郝琦、王汉清等。

声明：本标准的知识产权归属于北京优云智翔航空科技有限公司，未经北京优云智翔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驾驶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驾驶职业技能培训、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。

ICAO-Doc 10019 Manual on Remotely Piloted Aircraft Systems (RPAS)

AC-61-FS-2018R2 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

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 界定的以及下列术语适用于本标准。

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。

[AC-61-FS-2018-20R2, 定义 3.2]

3.3 无人机驾驶

指操控无人机系统完成既定飞行任务，负责整个无人机系统运行和安全。

3.4类别

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]

3.5固定翼无人机（以下简称固定翼）

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]

3.6无人直升机（以下简称直升机）

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]

3.7多旋翼无人机（以下简称多旋翼）

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]

3.8视距内运行

指无人机在驾驶员与之保持直接目视视觉接触的范围内的运行，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]

3.9超视距运行

指无人机进行的除视距内运行以外的运行。

[AC-61-FS-2018-20R2, 定义 3.13]

4 适用院校专业

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、飞机机电设备维修、飞机电子设备维修、通用航空器维修、设施农业与装备、现代农业技术、农业装备应用技术、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、水文测报技术、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、交通管理、抢险救援等专业。

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、自动化、测绘工程、遥感科学与技术、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、环境科学与工程、森林保护、摄影等专业。

5 面向职业岗位（群）

无人机驾驶职业技能等级标准主要面向影视传媒单位、农业相关单位、交通部门、物流部门、建筑部门、应急救援部门、电力、油气等能源部门、国土部门、保险部门、环保部门、林业部门、水利部门、海事部门、无人机研发与制造单位、

公安和安防部门等，从事无人机航拍、农业喷洒、病虫害监控与防治、土壤与作物检测监控、物流运输、交通线路巡检、建筑或固定设施（如桥梁、电塔等）巡检、特殊环境（如地质灾害现场、火情现场等）应急监测、电力巡检、管道与基站巡检、国土资源勘察与测绘、保险勘察、环保检测、森林巡检、水域监测、海事巡检、安防巡检等多种运行场景下的无人机系统操控的基础工作，也可从事无人机型号测试、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、维护及飞行前检查工作。

6 职业技能要求

6.1 职业技能等级划分

无人机驾驶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。

【无人机驾驶】（初级）：能按照厂家手册安装多旋翼类别无人机系统以及任务载荷，进行必要飞行前安全检查，操纵多旋翼类别无人机在视距内场景下起降以及运行，依据无人机系统手册完成日常的检查与维护工作。

【无人机驾驶】（中级）：能按照厂家手册安装无人机系统以及远程地面控制站，完成所需的能源补充或燃料加注，进行系统整体安全检查，操纵无人机起降以及在超视距场景下的运行活动，以及保障运行所需的装配调整、维护工作。

【无人机驾驶】（高级）：能根据飞行任务需要装配无人机整体系统以及任务载荷，并完成系统整体调试，设计作业方案及应急处置预案，操纵无人机在多种运行场景下完成运行，能进行作业数据后期处理，可以胜任无人机型号测试、出厂测试等工作，以及部件级别维修工作。

6.2 职业技能等级要求描述

表 1 无人机驾驶职业技能等级要求（初级）

工作领域	工作任务	职业技能要求
1 飞行准备	1.1 机型安装	1.1.1 能按照机型手册安装多旋翼平台机体。 1.1.2 能按照电池安全使用要求安装与紧固电池。 1.1.3 能依据操作规范，完成无人机系统遥控器对频。
	1.2 任务载荷装配	1.2.1 能按照作业需要，正确选配、安装航拍相机。 1.2.2 能依据作业需求与作业规范，正确安装植保喷洒药箱。 1.2.3 能根据安全喷洒规范，正确完成喷洒药液的调配、填充与废液处理。
	1.3 飞行前检查	1.3.1 能按照飞行手册完成多旋翼机身完整性检查。 1.3.2 能完成多旋翼重量与配平检查。 1.3.3 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。 1.3.4 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。 1.3.5 能完成飞行环境安全确认。
2 飞行任务操作	2.1 多旋翼视距内起降与悬停	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 能安全稳定地操纵辅助模式下的多旋翼视距内定高定点悬停。 2.1.3 能安全稳定地操纵辅助模式下的多旋翼在视距内定至少四个方位悬停。
	2.2 多旋翼视距内机动飞行	2.2.1 能安全操纵辅助模式下的多旋翼定高纵向平飞。 2.2.2 能安全操纵辅助模式下的多旋翼定高横向平移。 2.2.3 能安全操纵辅助模式下的多旋翼向空间内同高某点斜向移动。 2.2.4 能安全操纵辅助模式下的多旋翼定高匀速执行圆形航线。
	2.3 多旋翼视距内作业飞行	2.3.1 能安全稳定地操控辅助模式下的多旋翼在空间某点悬停，执行对某点或某一区域的持续监控或拍摄。 2.3.2 能安全稳定地操控辅助模式下的多旋翼无人机执行满载重起飞与植保作业航线运行。 2.3.3 能按照作业规范要求，安全稳定地操控辅助模

工作领域	工作任务	职业技能要求
		式下的多旋翼执行目标物不同高度不同角度检查的作业飞行。
3 无人机系统日常维护	3.1 多旋翼的日常检查	3.1.1 能依据系统说明书正确填写系统维护履历。 3.1.2 能遵照系统维护保养手册（以下简称：系统维保手册）完成对机体各紧固件的检查。 3.1.3 能遵照系统维保手册完成对螺旋桨的检查。
	3.2 多旋翼日常维护	3.2.1 能按照操作规范拆卸动力电池。 3.2.2 能遵照系统维保手册完成对机体的检查。 3.2.3 能遵照系统维保手册完成机体的清洁。
	3.3 动力电池日常检查与维护	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 能按照电池特性安全合理得完成电池存放。

表 2 无人机驾驶职业技能等级要求（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 能按照标准装配多旋翼（或固定翼，或直升机）平台机体。 1.1.2 能按照地面控制站运行要求完成地面控制站以及相关链路硬件的搭设。 1.1.3 能按照燃油安全使用要求完成油动无人机的动力装置所使用燃油的加注（或按照动力电源使用安全要求完成电池匹配性改装与安装）。 1.1.4 能依据操作规范，完成无人机平台与地面控制站的连接。
	1.2 任务载荷装配	1.2.1 能按照作业种类，正确完成一般信息探测类设施设备的配置。 1.2.2 能依据作业要求与作业规范，正确完成任务载荷设备的安装。 1.2.3 能根据作业程序，完成任务载荷地面模拟运行测试。
	1.3 系统飞行前检查	1.3.1 能按照飞行手册完成多旋翼（或固定翼，或直升机）机身与接线检查。 1.3.2 能完成重量与配平调整。 1.3.3 能按照安全操作程序完成电动或油动力装置检查。 1.3.4 能按照安全操作程序完成飞行控制链路检查。 1.3.5 能完成无人机辅助定位系统校准所需的操作。 1.3.6 能完成飞行环境（包括物理环境与电磁环境）安全确认。

工作领域	工作任务	职业技能要求
2 飞行任务操作	2.1 无人机视距内起降	2.1.1 能安全稳定地操纵辅助模式下的多旋翼（或固定翼；或直升机起飞）。 2.1.2 能安全地操纵辅助模式下的多旋翼（或固定翼；或直升机）降落。 2.1.3 能安全地操纵辅助模式下的多旋翼（或直升机）在视距内定高定点悬停过程中持续偏航（或辅助模式下的固定翼视距内定高盘旋飞行）。
	2.2 无人机视距内机动飞行	2.2.1 能在系统性能限制范围内，安全稳定地操纵辅助模式下的多旋翼（或固定翼；或直升机）执行定高匀速平飞的操作。 2.2.2 能在系统性能限制范围内，安全稳定地操纵辅助模式下的多旋翼（或直升机）执行向空间内同高某点斜向匀速移动（或辅助模式下的固定翼在视距内定高转弯）。 2.2.3 能安全地操纵辅助模式下的多旋翼（或固定翼；或直升机）执行平飞“8字”航线飞行。
	2.3 无人机超视距作业飞行	2.3.1 能依据地面站操作规范，进行航行要素校准操作。 2.3.2 能完成超视距作业航线及各航点属性的规划。 2.3.3 能依据作业要求与任务载荷操作要求，进行任务载荷设置与调试。 2.3.4 能遵照系统使用手册，完成视距内手动操纵模式与超视距自动驾驶模式的切换。 2.3.5 能按照作业需求，进行超视距巡检任务或信息探查任务的作业。 2.3.6 能按照无人机系统运行规范，持续监督与管理无人机系统的运行态势与无人机的航行要素。 2.3.7 能依据作业需要，在超视距航线飞行过程中完成飞行任务暂停以及航线修改的操作。
3 无人机系统日常维护	3.1 无人机机体日常检查维护	3.1.1 能按照操作规范对多旋翼（或固定翼；或直升机）进行回收与装箱。 3.1.2 能遵照系统维保手册完成对机体各紧固件及旋翼（或螺旋桨）的检查与更换。 3.1.3 能遵照系统维保手册完成多旋翼（或固定翼；或直升机）机体的清洁与机械部件润滑。
	3.2 动力装置日常检查与维护	3.3.1 能按照维保要求，完成化油器滤网的定期清洗。 3.3.2 能按照维保要求，完成火花塞的定期更换。 3.3.3 能完成油箱及供油管路的检查与维护。 3.3.4 能完成常用油料的配制操作。 或： (3.3.1 能辨别锂电池的串并联方式；

工作领域	工作任务	职业技能要求
		3.3.2 能正确完成电池串并联的焊接； 3.3.3 能按要求正确更改电池的电芯数量。)

表3 无人机驾驶职业技能等级要求（高级）

工作领域	工作任务	职业技能要求
1 飞行准备	1.1 系统调试	1.1.1 能依据无人机类别及作业性质选配无人机平台部件。 1.1.2 能依据作业需求与飞行器部件选配飞行控制器。 1.1.3 能完成飞控参数适应性调整。 1.1.4 能完成相应运行环境下的系统性能优化调整。
	1.2 任务载荷调试	1.2.1 能按照作业要求，正确完成任务载荷设备种类与型号的配置。 1.2.2 能依据特殊作业要求与规范，正确完成任务载荷设备的安装。 1.2.3 能依据作业程序与飞控参数，完成任务载荷作业模式与程序的适应性调整。 1.2.4 能根据作业程序，完成飞行控制与任务载荷模拟运行联调。
	1.3 系统任务准备	1.3.1 能依据作业需求与选配的无人机系统，完成飞行作业方案的设计。 1.3.2 能完成定位系统失效、动力失效等应急情况处置预案的设计与制定。 1.3.3 能完成作业小组内其它无人机运行相关人员飞行准备工作程序的指挥。 1.3.4 能完成飞行准备阶段内无人机平台、地面控制站检查测试情况的监控。
2 飞行任务操作	2.1 无人机视距内起降	2.1.1 能安全地操纵姿态模式（即辅助定位系统不工作）下的多旋翼（或固定翼；或直升机）起飞。 2.1.2 能安全地操纵姿态模式下的多旋翼（或固定翼；或直升机）降落。 2.1.3 能安全稳定地操纵姿态模式下的多旋翼（或直升机）视距内定高定点悬停中持续偏航（或姿态模式下的固定翼视距内定高盘旋飞行）。
	2.2 无人机视距内机动飞行	2.2.1 能在系统性能限制范围内，安全稳定地操纵姿态模式下的多旋翼（或直升机）执行向空间内某点斜向匀速定高移动（或姿态模式下的固定翼在视距内定高协调转弯）。 2.2.2 能安全稳定地操纵姿态模式下的多旋翼（或固定翼；或直升机）执行平飞“8字”航线飞行。 2.2.3 能在系统性能限制范围内，依据应急预案，安

工作领域	工作任务	职业技能要求
		全操纵飞行控制系统姿态稳定功能不工作的多旋翼（或固定翼；或直升机）执行应急返航的操作。
	2.3 无人机超视距作业飞行	<p>2.3.1 能对规划的作业航线进行安全性检查。</p> <p>2.3.2 能依据作业要求与系统操作程序，进行一般性超视距飞行任务的组织与指挥。</p> <p>2.3.3 能依据飞行日志数据，实时对无人机运行状态进行分析。</p> <p>2.3.4 能依据实际运行环境与系统性能，对飞行任务方案进行必要性调整。</p> <p>2.3.5 能依据应急预案，在超视距航线飞行过程中完成应急返航操作。</p>
3. 系统运行后端作业及维护	3.1 作业数据处理	<p>3.1.1 能按照作业需求，对采集的视频或图像信息进行处理。</p> <p>3.1.2 能依据作业需求，对采集的其它形式信息进行处理。</p> <p>3.1.3 能按照作业具体情况，完成本次飞行作业任务报告的编制。</p>
	3.2 无人机日常检查维护	<p>3.2.1 能完成无人机系统一般性维护的组织。</p> <p>3.2.2 能遵照系统维保手册完成对机体各易损易老化部件的检查与更换。</p> <p>3.2.3 能遵照系统维保手册完成机体内个别零件或导线的检查与配换操作。</p> <p>3.2.4 能按照系统维保手册完成无人机系统各传感器或仪表的检查与配换操作。</p>
	3.3 无人机系统试飞数据采集	<p>3.3.1 能按照无人机试飞要求，完成无人机运行包线数据的采集。</p> <p>3.3.2 能按照无人机试飞要求，完成无人机异常状态与飞行状态对应数据的采集。</p> <p>3.3.3 能按照无人机试飞要求，完成无人机不同飞行状态下运行性能数据的采集。</p>

参考文献

- [1] ICAO-Doc-10019 Manual on Remotely Piloted Aircraft Systems (RPAS)
- [2] AC-61-FS-2018R2 民用无人机驾驶员管理规定
- [3] AC-91-FS-2015-31 轻小无人机运行规定
- [4] T/AOPA 0008-2019 民用无人机驾驶员合格审定规则
- [5] 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》
- [6] 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