



中华人民共和国农业行业标准

NY/T XXXXX—2023

农用无人驾驶航空器操控员培训指南

Training guide for the agricultural unmanned aircraft operators

(点击此处添加与国际标准一致性程度的标识)

(征求意见稿)

2023.9

在提交反馈意见时，请将您知道的相关专利连同支持性文件一并附上。

XXXX – XX – XX 发布

XXXX – XX – XX 实施

中华人民共和国农业农村部 发布

目 次

前 言.....II

1 范围.....3

2 规范性引用文件.....3

3 术语和定义.....3

4 总则.....4

5 培训内容.....4

 5.1 理论知识.....4

 5.2 基础操作.....4

 5.3 田间作业.....5

6 培训实施.....5

 6.1 资源保障.....5

 6.2 培训申请.....5

 6.3 培训形式及要求.....5

 6.4 培训考核.....6

 6.5 发证.....6

7 培训评价与改进.....6

附 录 A （资料性） 农用无人驾驶航空器操控员考核要求和项目推荐表 I

附 录 B （规范性） 农用无人驾驶航空器操控员操作证II

参 考 文 献.....III

前 言

本文件按照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。

本文件的某些内容可能涉及专利。本文件的发布机构不承担识别专利的责任。

本文件由农业农村部农业机械化管理司提出。

本文件全国农业机械标准化技术委员会农业机械化分技术委员会（SAC/TC 201/SC 2）归口。

本文件起草单位：

本文件主要起草人：

农用无人驾驶航空器操控员培训指南

1 范围

本文件提供了农用无人驾驶航空器操控员培训的培训内容、培训实施以及培训评价与改进等方面的指导。

本文件适用于农用无人驾驶航空器操控员最低等级的培训，生产者或专业培训机构可以参考本文件确定培训的具体要求、内容并组织实施。

2 规范性引用文件

下列文件中的内容通过文中的规范性引用而构成本文件必不可少的条款。其中，注日期的引用文件，仅该日期对应的版本适用于本文件；不注日期的引用文件，其最新版本（包括所有的修改单）适用于本文件。

T/CAMA 02 植保无人飞机 术语

3 术语和定义

T/CAMA 02界定的以及下列术语和定义适用于本文件。

3.1

无人驾驶航空器 unmanned aircraft, UA

没有机载驾驶员、自备动力系统的航空器。

3.2

农用无人驾驶航空器 agricultural unmanned aircraft, AUA

最大飞行真高不超过 30 m，最大平飞速度不超过 50 km/h，最大飞行半径不超过 2000 m，具备空域保持能力和可靠被监视能力，专门用于植保、播种、投饵等农林牧渔作业，全程可以随时人工介入操控的无人驾驶航空器。

3.3

农用无人驾驶航空器操控员 agricultural unmanned aircraft operator, AUA0

通过远程控制设备，操控农用无人驾驶航空器完成既定飞行任务的人员。

3.4

培训主体 training subjects

组织农用无人驾驶航空器操控员培训的主体，通常为农用无人驾驶航空器生产者或由农用无人驾驶航空器生产者委托的培训机构。

3.5

理论知识（科目一） theoretical knowledge

指无人驾驶航空器作业和相关航空法律法规、基础理论知识、安全作业知识和气象、农用、环保等其他知识。

3.6

基础操作（科目二） basic operation

指农用无人驾驶航空器操控员掌握执飞界面、遥控器、飞行前准备和基础飞行等操作。

3.7

田间作业（科目三） field operation

指农用无人驾驶航空器操控员进行航线规划、农药配制、维护保养、应急处理等作业。

3.8

AB 点作业 AB point assignment

根据作业需要，设定飞行A点、B点及作业参数，航空器自动生成默认航线，并执行作业任务。

3.9

自动飞行 automatic flight

通过预先设定的飞行参数、飞行航线和作业任务等进行的作业方式。

3.10**手动飞行 manual flight**

完全通过人工操作遥控器控制飞行航线和作业任务的作业方式。

4 总则

通过对农用无人驾驶航空器操控员申请人进行培训，使其掌握农用无人驾驶航空器相关法律法规、基础操作及作业技能，通过考核合格后取得操作证，为植保、播种、投饵等农林牧渔作业飞行活动提供安全、高效的服务。

5 培训内容**5.1 理论知识****5.1.1 法律法规知识**

法律法规知识宜包含但不限于以下内容：

- 《中华人民共和国安全生产法》；
- 《中华人民共和国民用航空法》；
- 《中华人民共和国飞行基本规则》；
- 《农药管理条例》；
- 《农作物病虫害防治条例》及其配套规章；
- 《无人驾驶航空器飞行管理暂行条例》；
- 《农业机械事故处理办法》；
- 《民用无人驾驶航空器操控员管理规定》；
- 《民用无人驾驶航空器实名登记管理规定》；
- 《轻小型民用无人机飞行数据报送及管理规定》；
- 其他有关无人驾驶航空器的法律法规等。

5.1.2 基础理论知识

基础理论知识宜包含但不限于以下内容：

- 农用无人驾驶航空器的结构与原理；
- 飞行控制、信号和遥控器的基本知识；
- 飞行作业前的准备工作；
- 日常维护保养知识等。

5.1.3 安全作业知识

安全作业知识宜包含但不限于以下内容：

- 农用无人驾驶航空器安全作业规范；
- 异常情况处理方法；
- 安全文明操控知识等。

5.1.4 农业相关知识

其他知识宜包含但不限于以下内容：

- 农作物病虫害识别与防治；
- 农药、杀虫剂、除草剂等使用；
- 基础气象、环保知识等。

5.2 基础操作**5.2.1 遥控器使用**

遥控器使用培训宜包含但不限于以下内容：

- 遥控器抓握；
- 遥控器设置；
- 遥控器各项按键操作等。

5.2.2 执行界面及设置

执行界面及设置宜包含但不限于以下内容：

- 作业方式选择；
- 雷达；
- 卫星信号；
- 实时作业数据；
- 飞行器设置等。

5.2.3 飞行前准备

飞行前准备宜包含但不限于以下内容：

- 航空器准备；
- 遥控器检查；
- 执飞界面检查；
- 作业和起降区域安全检查等。

5.2.4 基础飞行

基础飞行培训宜包含但不限于以下内容：

- 摇杆基础操作；
- 起降训练等。

5.3 田间作业

田间作业培训宜包含但不限于以下内容：

- 作业环境检查；
- 作业参数设定；
- 作业路线规划；
- AB点、手动、自动作业等作业模式训练；
- 避障操作训练；
- 紧急情况处置；
- 作业质量检查；
- 维护和保养等。

6 培训实施

6.1 资源保障

6.1.1 培训主体应配置满足培训要求的培训场地、设备及师资等，并根据本指南第5章培训内容制定培训教材、培训计划及内部管理制度等，以确保培训的有效实施。

6.1.2 培训管理部门应根据农用无人驾驶航空器相关法律法规和行业发展，及时更新培训内容，并参照国家职业技能标准对农用无人驾驶航空器操控员进行等级划分。

6.2 培训申请

6.2.1 农用无人驾驶航空器操控员申请人应年满16周岁，具有初中及以上文化程度或具备一定的农业基础生产知识，无相关影响安全操作的残缺或疾病。

6.2.2 由农用无人驾驶航空器操控员申请人向培训主体提交申请，注册时填写个人信息、提交身份证明、本人照片并签署健康承诺书或提交健康证明等。

6.3 培训形式及要求

- 6.3.1 理论培训可采用课堂讲授，现场教学和视频教学等方式。
- 6.3.2 基础操作和田间作业教学可采用课堂教学、现场教学、视频教学、模拟训练、实际操作等方式。
- 6.3.3 培训学时不低于 24 学时，培训内容及建议安排学时见表 1。

表1 培训建议安排学时表

培训内容		建议安排学时 ^a
理论知识	法律法规知识	≥2
	基础理论知识	≥2
	安全作业知识	≥2
	其他知识	≥2
基础操作	遥控器使用	≥1
	执行界面介绍	
	飞行前准备	≥2
	基础飞行	≥3
田间作业		≥10
合计		≥24
^a 注：建议安排学时为基础学时，培训主体可结合申请人实际情况在此基础上增加。		

6.4 培训考核

- 6.4.1 农用无人驾驶航空器操控员考核采取理论知识考核、基础操作考核与田间作业考核相结合的形式进行。考核要求和项目推荐表见附录 A。
- 6.4.2 理论知识可采取闭卷笔试或计算机考试等考核方式。
- 6.4.3 基础操作可采取现场实际操作或模拟操控等考核方式，基础飞行考核占比宜不低于 60%。
- 6.4.4 田间作业可采用现场实际操作的考核方式，完成作业路线规划、飞行模式训练、紧急情况处置与维护保养等考核内容。
- 6.4.5 考核合格标准考核均采用百分制，80 分及以上为合格。未合格的可进行 1 次补考

6.5 发证

学员经理论、基础操作和田间作业培训且通过考核达到合格标准后，由培训主体颁发农用无人驾驶航空器操控员操作证，操作证样式见附录 B。

7 培训评价与改进

培训主体宜通过发放问卷调查、回访培训对象等方式评价课程设置、师资水平、授课内容、授课方式、组织管理、满意度等内容，并根据培训评价结果，制定改进措施并组织实施，注重针对性和实践性，持续改进培训内容和培训实施。

附录 A

(资料性)

农用无人驾驶航空器操控员考核要求和项目推荐表

考核项目	考核内容		分值		
理论知识考核 (科目一)	法律法规		20		
	基础理论知识	结构与原理*	80		
		飞行控制、信号和遥控器的基本知识			
		日常维护保养知识*			
		作业飞行前准备工作*			
	安全知识	安全作业规范*			
		异常情况处理方法			
		安全操作、文明操控知识*			
		农作物病虫害识别与防治*			
	其它知识	农药、化肥的安全使用与施用技术*			
基础气象知识*					
基础操作考核 (科目二)	遥控器的使用	遥控器开机设置及连接航空器*		5	
		熟练进行遥控器操作*			
		执行界面操作		10	
	飞行前准备	作业区 块准备	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。		25
			能按照作业要求，观察气候条件，判定是否适合作业。*		
			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。		
		农药 准备	能按照农药安全使用要求，做好个人作业防护。		
			能按照农药安全使用要求，判明病虫害草害类型，制定防治方案。		
			能按照农药安全使用要求选配适宜施药浓度。		
			能按照农药安全使用要求，对植保用药进行正确调配、灌装并测试农药喷洒状况。		
			基础飞行	启动、起飞动作。*	
	返航、降落动作。*				
	加速、更换模式、换行。*				
	田间作业考核 (科目三)	作业路线规划	能检查作业区块，做好作业航线规划。*		10
能检查作业区块，确定障碍物位置，选定起降场地。*					
能根据现场作业环境，选择紧急迫降点。*					
AB点作业*		20			
无人驾驶航空器自动飞行*		10			
无人驾驶航空器手动飞行*		40			
紧急情况下的操纵和指挥*		10			
保养与维护		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。		10	
		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。			
		能按照产品说明书中的要求，对无人驾驶航空器和所属配件（电池、充电器、遥控器等）进行清洁和保养。*			
注：*为必考项目。					

附 录 B
(规范性)
农用无人驾驶航空器操控员操作证

单位：mm

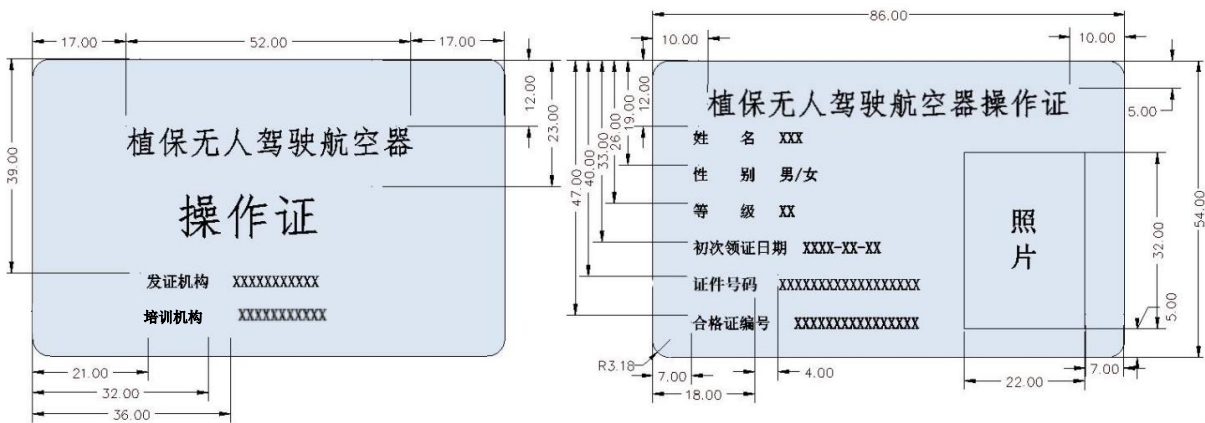


图 B.1 农用无人驾驶航空器操控员操作证样式

B.1 制证要求

制证样式如图B.1所示。

B.1.1 证书规格

操作证的长度为86 mm，高度为54 mm，厚1 mm，圆角半径为3.18 mm。

B.1.2 印刷要求

操作证文字颜色均为黑色，其中“农用无人驾驶航空器操控员操作证”为14 P仿宋，其他文字内容为9 P宋体，操控员姓名、性别、证件号码、发证机构、操作证等级、初次领证时间以及合格证编号需加粗。

B.1.3 照片要求

为持证者本人6个月内的正面免冠彩色照片，其规格为32 mm×22 mm（一寸照片），可采用粘贴或数码打印方式。

参 考 文 献

- [1] 中华人民共和国国务院令、中华人民共和国中央军事委员会令第761号 无人驾驶航空器飞行管理暂行条例
 - [2] 中国民用航空局空管行业管理办公室 民航规〔2019〕64号 轻小型民用无人机飞行动态数据管理规定
 - [3] 中国民用航空局飞行标准司 AC-91-FS-2015-31 轻小型民用无人机运行管理规定
 - [4] 中国民用航空局飞行标准司 AC-61-FS-2018-20R2 民用无人机驾驶员管理规定
 - [5] T/CAMA 09 植保无人飞机 驾驶员培训要求
 - [6] T/AOPA 0001 民用无人机驾驶员合格审定规则
 - [7] T/AOPA 0008 民用无人机驾驶员训练机构合格审定规则
-