ICS 13.220.01

CCS C80

|  |
| --- |
|  |

团体标准

T/CFPA XXX-2024

|  |
| --- |
|  |

无人机消防救援操控员

UAVs fire rescue pilot

（征求意见稿）

|  |
| --- |
|  |

2024-0X-XX发布

2024-XX-XX实施

中国消防协会  发布

目录

[1.职业概况 2](#_Toc161861907)

[1.1职业名称 2](#_Toc161861908)

[1.2职业定义 2](#_Toc161861909)

[1.3职业技能等级 2](#_Toc161861910)

[1.4职业环境条件 2](#_Toc161861911)

[1.5职业能力特征 2](#_Toc161861912)

[1.6普通受教育程度 2](#_Toc161861913)

[1.7职业培训要求 3](#_Toc161861914)

[1.7.1培训参考时长 3](#_Toc161861915)

[1.7.2 培训教师 3](#_Toc161861916)

[1.7.3培训场所设备 3](#_Toc161861917)

[1.8职业技能等级评价要求 3](#_Toc161861918)

[1.8.1申报条件 3](#_Toc161861919)

[1.8.2等级评价方式 4](#_Toc161861920)

[1.8.3等级评价人员与考生配比 5](#_Toc161861921)

[1.8.4等级评价时间 5](#_Toc161861922)

[1.8.5鉴定场所设备 5](#_Toc161861923)

[2.基本要求 6](#_Toc161861924)

[2.1职业道德 6](#_Toc161861925)

[2.1.1职业道德基本知识 6](#_Toc161861926)

[2.1.2职业守则 6](#_Toc161861927)

[2.2.1消防工作概述 6](#_Toc161861928)

[2.2.2燃烧和火灾基础知识 6](#_Toc161861929)

[2.2.3初起火灾扑救基础知识 6](#_Toc161861930)

[2.2.4应急救援基础知识 7](#_Toc161861931)

[2.2.5无人机基础知识 7](#_Toc161861932)

[2.2.6 航空基础知识 7](#_Toc161861933)

[2.2.7 计算机应用知识 7](#_Toc161861934)

[2.2.8 安全操控知识 7](#_Toc161861935)

[2.2.9相关法律、法规和标准知识 8](#_Toc161861936)

[3 工作要求 9](#_Toc161861937)

[3.1 初级无人机消防救援操控员 9](#_Toc161861938)

[3.2中级无人机消防救援操控员 13](#_Toc161861939)

[3.3高级无人机消防救援操控员 18](#_Toc161861940)

[4权重表 23](#_Toc161861941)

[4.1理论知识权重表 23](#_Toc161861942)

[4.2技能要求权重表 24](#_Toc161861943)

**T/CFPA XXX-2024**

**说明**

目前，无人机在消防救援领域中广泛使用，在各类场景的消防救援过程中发挥着越来越重要的作用，无人机消防救援操控员需要具备深厚的消防救援知识和技能，更需要具备高超的各类无人机操控技能。这一技术群体归类为消防员，但在职业方向上未被列出。为了促进这一技术群体的稳定发展，满足消防救援队伍急剧增长的专业人才职业培训和评价需求，中国消防协会组织制定了团体标准《无人机消防救援操控员》（2023版）(以下简称 《标准》。

一、本《标准》以《中华人民共和国职业分类大典》为依据，按照人社厅发〔2023〕31号《国家职业标准编制技术规程(2023年版)》的有关要求，起草《无人机消防操控员职业技能标准（2023版）》(以下简称《标准》)。

二、 本《标准》依据有关规定将本职业分为初级无人机消防救援操控员、中级无人机消防救援操控员、高级无人机消防救援操控员。内容包括职业概况、基本要求、工作要求和权重表四个方面的内容。以《消防员国家职业技能标准(2022年版)》对消防员的要求，突出对无人机消防操控员的针对性要求，明确各级别需要具备的知识、技能水平。

三、本《标准》由北京晓安消防科技服务有限公司、中飞翼航（北京）航空科技有限公司主编，

参编单位：

参加编写的人员有：

四、本《标准》的审定工作由中国消防协会与中国民航飞行员协会联合组织完成，主要审定人员有：

五、本《标准》经中国消防协会、中国民航飞行员协会共同批准，自2024年X月X日起施行。

无人机消防救援操控员

1.职业概况

## 1.1职业名称

无人机消防救援操控员

## 1.2职业定义

无人机消防救援操控员是指在消防救援中使用无人机系统（包含任务载荷）进行可视化调度指挥以及对无人机进行操控、维修、维护，对飞控软件、地面站软件进行调试和操作，完成相应消防救援任务的人员。

## 1.3职业技能等级

本职业共设三个等级，由低到高可分为：初级无人机消防救援操控员、中级无人机消防救援操控员、高级无人机消防救援操控员。

## 1.4职业环境条件

室外环境下，接触消防演习和实战中的高温、高寒、浓烟、缺氧、有毒、有害、 易燃、易爆、粉尘、噪声、潮湿、辐射等高度危险、条件恶劣的环境。

## 1.5职业能力特征

具有较强的学习反应能力和较好的分析判断能力，较强的方位空间感，较好的形体知觉和色觉，较好的心理素质，手指和手臂等灵活具有较强的动作协调能力。

## 1.6普通受教育程度

高中毕业（或同等学历）及以上。

## 1.7职业培训要求

### 1.7.1培训参考时长

初级无人机操控员 40 标准学时、中级无人机操控员80 标准学时、高级无人机操控员120 标准学时。

### 1.7.2 培训教师

（1）高级无人机消防救援操控员或高级工程师可担任教授理论、实际操作技能培训的教员。

（2）消防专业工程师可以担任消防救援理论知识的教员。

（3）取得中国消防协会和中国民航飞行员协会师资培训合格证书的人员可以担任无人机消防救援操控员理论知识和实际操作技能的教员。

（4）获得专业的国内外大赛前三名的可以承担部分实际操作技能的培训工作。

### 1.7.3培训场所设备

承担培训的机构应有确定的、适合培训理论知识的室内场所；可以提供针对数据采集与处理、辅助飞行、应急救援、模拟灭火、开展特种飞行等技能训练所需的旋翼无人机、固定翼无人机、垂直起降无人机、大载重多旋翼无人机、系留无人机、大型燃油无人机等机型及用于内部原理培训的必要的模型、配合实际操控技能培训的附属设备、设施，和确定的、安全的空域、训练场所。针对培训级别、无人机类型具备相应的设备和场景。

## 1.8职业技能等级评价要求

### 1.8.1申报条件

1. 具备以下条件之一者，可申报初级无人机消防救援操控员：

( 1 ) 年满 1 6 周岁及以上，拟从事本职业或相关职业工作。

( 2 ) 年满 1 6 周岁及以上，从事本职业或相关职业工作。

2. 具备以下条件之一者，可申报中级无人机消防救援操控员：

（1）取得本职业或相关职业[[1]](#footnote-1)初级操控员职业资格证书（或技能等级证书）后，累计从事本职业或相关职业工作 3 年（含）以上。

（2）累计从事本职业或相关职业工作 5 年（含）以上。

（3）取得技工学校本专业或相关专业毕业[[2]](#footnote-2)证书（含尚未取得毕业证书的在校应届毕业生）；或取得经评估论证、以中级技能为培养目标的中等及以上职业学校本专业或相关专业毕业证书（含尚未取得毕业证书的在校应届毕业生）。

3. 具备以下条件之一者，可申报高级无人机消防救援操控员：

（1）取得本职业中级操控员或相关职业三级/高级工职业资格证书（技能等级证书）后，累计从事本职业或相关职业工作 4 年（含）以上。

（2）取得本职业中级操控员或相关职业三级/高级工职业资格证书（技能等级证书）的高级技工学校、技师学院毕业生，累计从事本职业或相关职业工作3年（含）以上；或取得本职业中级操控员或相关职业预备技师证书的技师学院毕业生，累计从事本职业或相关职业工作 2 年（含）以上。

（3）具有15 年（含）以上公安工作经历，或具有军队及武警部队少校军衔 （含）以上的退役军人，累计从事本职业或相关职业工作5年（含）以上。

### 1.8.2等级评价方式

无人机消防救援操控员的等级评价主要采用以下方式：

理论知识考试、操作技能考核和综合评审均实行百分制，成绩皆达60分（含）以 上为合格。

（1）理论知识考试。理论知识考试主要考核从业人员从事本职业应掌握的基本要求和相关知识要求。理论知识可以采取线下笔试、上机考试、面试相结合等方式。理论考试采用百分制，考试成绩达到60分（含）以上为合格。理论知识考试成绩可以保留3年有效期。

（2）实际操作技能考试部分科目采用现场考核模式。实际操作技能考试主要考核从业人员从事本职业应具备的技能水平。该部分考试采用分模块考试。所有模块按照符合要求的动作安全完成方可通过。通过的模块成绩可以保留3年有效期。

(3)综合评审通常采取审阅申报材料、答辩等方式进行全面评议和审查。

### 1.8.3等级评价人员与考生配比

（1）理论知识考试，每个考场不少于2名监考人员；监考人员与考生配比不低于1：15。

（2）实际操作技能考试，有机位智能判定的至少2名监考人员在场；无机位自动判定的，每名考生应有不少于3名的单数评委评分。

（3）综合评审委员不少于3人的单数组成。

### 1.8.4等级评价时间

（1）理论考试使用上机客观题考试的，时长不少于60分钟。采用线下笔试或者上机含主观题目时，时长不少于90分钟。

（2）实际操作技能考核每个模块时长不少于20分钟。

（3）综合评审时长不少于30分钟。

### 1.8.5鉴定场所设备

理论知识考试在标准教室内进行，技能考核要在合法空域内，具有被测实体且配备测量仪器，并有安全保障的技能考核场地进行。

2.基本要求

## 2.1职业道德

### 2.1.1职业道德基本知识

（1）职业道德基本要素、特征及基本规范。

（2）消防行业职业道德含义。

### 2.1.2职业守则

（1）遵纪守法，严于律己。

（2）生命至上, 安全第一。

（3）爱岗敬业，忠于职守。

（4）团结协作，主动配合。

2.2基础知识

### 2.2.1消防工作概述

(1) 消防工作的性质和任务。

(2) 消防工作的方针和原则。

### 2.2.2燃烧和火灾基础知识

(1) 燃烧基础知识。

(2) 火灾的定义和分类。

(3) 火灾的发生及发展过程。

(4) 防火与灭火的基本原理。

### 2.2.3初起火灾扑救基础知识

（1）发现初期火灾的方法

（2）扑救初起火灾的方法

（3）扑救初起火灾的程序和步骤

### 2.2.4应急救援基础知识

（1）常见灾害事故种类及常识

（2）应急救援的主要任务和指导思想

（3）不同灾害事故应对方法

### 2.2.5无人机基础知识

（1）无人机概述

（2）消防救援中所使用的无人机的种类和应用场景

（3）无人机结构与系统

（4）无人机操控、飞行安全

（5）无人机组装与调试

（6）无人机系统维修与保养

（7）无人机与其他消防救援系统的对接及协作

### 2.2.6 航空基础知识

（1）航空的历史及航空器的分类

（2）航空器的基本构造及飞行原理

（3）航空系统的基本构成

（4）航空安全

（5）航空发展趋势

### 2.2.7 计算机应用知识

（1）无人机计算机应用方向

（2）无人机计算机操控软件

（3）无人机计算机编程

### 2.2.8 安全操控知识

（1）气象知识

（2）与无人机操控相关的地理知识

（3）无人机及相关设备安全操作及维修知识

（4）资料信息获取、传输、保管与保密的知识

（5）空域申请的相关知识

（6）应急处置知识

（7）军事保护及涉密禁区知识

### 2.2.9相关法律、法规和标准知识

（1）《中华人民共和国消防法》的相关知识。

（2）《中华人民共和国劳动法》的相关知识。

（3）《消防安全责任制实施办法》（国办发〔2017〕87号）的相关知识。

（4）《机关、团体、企业、事业单位消防安全管理规定》（公安部令第61号）的相关知识。

（5）《消防员职业健康标准》（GBZ-221）的相关知识。

（6）《消防员个人防护装备配备标准》（XF-621）的相关知识。

（7）《生产安全事故应急条例》（中华人民共和国国务院令 第708号）的相关知识。

（8）《社会单位灭火和应急疏散预案编制与实施导则》（GB/T38315-2019）的相关知识。

（9）《消防设施通用规范》（GB55036-2022）的相关知识。

（10）《建筑防火通用规范》（GB55037-2022）的相关知识。

（11）《无人驾驶航空器系统作业飞行技术规范》（MH/T1069-2018）的相关知识。（12）《消防员国家职业技能标准 (2022 年版)》（3-02-03-01）的相关知识。

（13）《无人驾驶航空器飞行管理暂行条例》（国令第761号）的相关知识。

（14）《无人机驾驶员》（2021年版）的相关知识

（15）其他消防安全管理规定、技术标准的相关知识。

3 工作要求

本标准对初级无人机消防救援操控员、中级无人机消防救援操控员、高级无人机消防救援操控员的技能要求和相关知识要求依次递进，高级别涵盖低级别的要求。

## 3.1 初级无人机消防救援操控员

具有操控微型、轻型无人机在视距内完成消防救援飞行的能力。

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 职业功能 | 工作内容 | 技能要求 | 相关知识要求 |
| 1.灾情侦察 | 1.1巡查飞行 | 1.1.1 能够操控携带摄像机、图像识别、热成像仪等传感设备、定位设备及搜救设备的微型、轻型无人机完成视距内的巡查飞行任务。  1.1.2 能够操控相匹配软件平台。 | 1.1.1 摄像机、图像识别设备、传感设备、定位设备、搜救设备的安装流程、操控流程。  1.1.2 与无人机携带设备匹配的软件操控方法、数据提取方法。 |
| 1.2侦查飞行 | 1.2.1 能够根据任务需求快速制定飞行计划，按照飞行计划确定无人机类型、数量及设备。  1.2.2 能够根据飞行计划准确完整的采集火场着火点、温度、有毒物质、火灾范围、蔓延方向、被困人员数量、位置及生命状况等关键数据。  1.2.3 能够掌握灾害现场微气候的特点、对飞行的影响。 | 1.2.1 救灾现场飞行计划的制定方法、参战无人机管理及组队的方法。相关设备功能和选用方法。  1.2.2 灾害现场数据采集的构成，确保所采集数据准确完整的技巧，采集数据需要避障的技巧。  1.2.3 灾害现场微气候目测及仪器测量的方法，灾害现场微气候对飞行影响的相关知识。 |
| 2.火场建模 | 2.1建模数据采集飞行 | 2.1.1 能够掌握用于消防火灾扑救和应急救援建模所需要的数据采集方法和流程。  2.1.2 能够按照飞行计划和规定路线飞行。  2.1.3 能够按照建模需求设置飞行参数及摄像机等设备的参数。  2.1.4 能够利用空间感知能力，准确判断飞行的高度、距离等参数。 | 2.1.1 火灾扑救救援所需的地形数据、图像数据、红外热像数据、气象数据、人口密度和人员分布数据、通信信号数据、环境污染和毒气数据及其他传感器数据等相关知识。  2.1.2 飞行任务的性质和目的，包括飞行区域、飞行高度、飞行时间、航拍目标等知识。  2.1.3 设置飞行参数、软件参数及摄像机、传感器的参数的相关知识。  2.1.4 训练空间感知能力的知识和方法。判断飞行高度、距离的知识和方法。 |
| 2.2数据处理 | 2.2.1 能导出无人机数据。  2.2.2 能导出载荷数据。  2.2.3 能查看图片、命名、整理。  2.2.4 能进行视频查看、命名、整理。 | 2.2.1 无人机数据导出方法  2.2.2 载荷数据导出方法  2.2.3 图片查看、命名、整理的方法  2.2.4 视频查看、命名、整理方法 |
| 3.搜救照明 | 3.1应急广播飞行 | 3.1.1能够按照宣传、应急广播、疏散救援等不同任务要求，操控无人机及广播设备。  3.1.2 能够利用无人机广播设备发送应急信号和响应，执行应急指令。  3.1.3 能够快速做出人员疏散、火灾警报、救援行动等广播应对。  3.1.4 能够利用通信设备有效沟通并传达信息。  3.1.5 能够根据搜救区域的监测情况，及时调整应急广播策略。 | 3.1.1 不同广播任务的操作流程及需要重点关注的信息和数据等知识。  3.1.2 应急程序下，应急信号、响应方式、指令发送的内容、格式、顺序及反馈信息收集的方法等相关的知识。  3.1.3 无人机应急广播的启动的程序等知识。  3.1.4 无人机应急广播与其他通信手段结合的方法，不同通信系统的语言格式等相关知识。  3.1.5 搜救区域监测信息收集的内容、应急广播策略调整流程、执行方法。 |
| 3.2应急照明飞行 | 3.2.1 能够操作无人机上搭载的照明设备，包括灯具、灯柱或其他照明装置。  3.2.2 能够按照任务要求，操纵无人机起飞、降落、悬停，控制飞行的高度和方向。  3.2.3 能够判断飞行环境是否适合飞行，感知环境的变化，及时报告及调整飞行策略。  3.2.4 能够根据任务执行情况的变化，调整照明设备的位置、亮度和照射角度。 | 3.2.1 掌握操作无人机上搭载照明设备的方法和执行照明任务的流程。  3.2.2 按照飞行计划控制无人机及照明设备的方法。  3.2.3 不同的用于执行照明任务的无人机的性能，适应飞行环境的风力等关键指标的上下限等知识。  3.2.4 监测、收集任务执行数据的方法，调整照明策略的流程和方法。 |
| 4.通信保障 | 4.1架设通信中继 | 4.1.1 能够确保无人机安全稳定地飞行至通信中继位置并维持在合适的位置或者区域。  4.1.2 能够操作和控制搭载无人机上的通信中继设备。  4.1.3 能够感知或者通过工具及时掌握环境的变化，根据环境情况的变化和任务需求调整飞行策略。  4.1.4 能监控无人机状态和通信中继设备的状态，并根据监控到的情况及时报告需要补给的能源及设备。 | 4.1.1 操控携带通信中继的无人机的方法和步骤。  4.1.2 操作和控制通信中继设备的方法。调整相关参数的方法。  4.1.3 判断影响飞行环境参数的方法及可以利用的工具。调整飞行策略的流程。  4.1.4 监控无人机及通信中继的方法，根据任务执行情况计算补给需求的方法。 |
| 4.2与调度指挥综合平台联动 | 4.2.1 能够熟练的将按照需要接入调度指挥综合平台。  4.2.2 能够通过调度指挥综合平台控制无人机。  4.2.3 能够在调度指挥综合平台内提取无人机采集的数据。 | 4.2.1 无人机接入调度指挥综合平台的流程。  4.2.2 通过调度指挥综合平台控制无人机的方法和监控无人机状态的方法。  4.2.3 在调度指挥综合平台内提取无人机采集数据的流程。 |
| 5.火灾扑救 | 5.1高层建筑火灾扑救 | 5.1.1 能够按照无人机高层建筑火灾扑救飞行预案训练。  5.1.2 能够根据火灾类型、火灾发生部位、火灾发展态势选择无人机类型和携带灭火剂的类型。  5.1.3 能够使用远程高倍摄像机观测火势等。  5.1.4 能够精准操控侦查无人机协助探查着火点、过火面积、火灾蔓延趋势等。  5.1.5 能够对选定的灭火无人机快速组装和展开，并安装需要的灭火剂。 | 5.1.1 无人机灭火飞行预案的相关知识。  5.1.2 选择无人机及灭火剂的知识。  5.1.3 观测火势的技巧及重点。  5.1.4 侦查高层建筑着火点、过火面积、火灾蔓延趋势的技巧和飞行技巧及避障知识。  5.1.5 组装和展开无人机的流程。灭火剂安装流程及注意事项。 |
| 5.2森林草原火灾扑救 | 5.2.1 能够按照无人机森林草原火灾扑救飞行预案训练。  5.2.2 能够根据巡查发现或者其他渠道获知的灾情情况，第一时间确定使用的无人机类型及携带灭火剂的类型。  5.2.3 能够操控侦查无人机随时观测火灾发展情况，采集温度、风速风向等与灭火相关的数据。  5.2.4 能够对选定的灭火无人机快速组装和展开，并安装需要的灭火剂。 | 5.2.1 无人机扑救森林草原火灾飞行预案的相关知识。  5.2.2 森林草原火灾扑救选择无人机及灭火剂的知识。  5.2.3 操控无人机侦查森林草原的飞行技巧和避障知识。  5.2.4 组装和展开无人机的流程。灭火剂安装流程及注意事项。 |
| 5.3 化工火灾扑救 | 5.3.1 能够按照化工火灾扑救预案在日常开展利用无人机参与化工火灾灭火的针对性训练。  5.3.2 能够根据化工火灾的类型选择无人机和灭火剂类型。  5.3.3 能够掌握爆炸危险、腐蚀烟雾、粉尘等情况下对无人机飞行的限定。  5.3.4 能够精准操控侦查无人机采集火场数据。  5.3.5 能够对选定的灭火无人机快速组装和展开，并安装需要的灭火剂。 | 5.3.1 无人机在化工火灾扑救中能够承担的任务，执行预案任务的相关知识及训练方法。化工火灾的特性、扑救方法、火灾与相对应的灭火剂等知识。  5.3.2 化工火灾选择无人机和装备的依据及方法。  5.3.3 化工火灾爆炸发生的条件、影响半径等知识；腐蚀烟雾、粉尘等对无人机飞行及无人机本身的损害等知识。  5.3.4 利用无人机及专用设备采集化工火灾重要数据的方法及化工火灾重要数据构成的相关知识。  5.3.5 组装和展开无人机的流程。灭火剂安装流程及注意事项。 |
| 6.应急救援 | 6.1应急物资运输 | 6.1.1 能够按照规划路线安全操控无人机，并具备避障操控技巧。  6.1.2 能够安全固定不超过无人机负载能力的物资。  6.1.3 能够监控无人机的飞行状态和物资的运输情况。 | 6.1.1 按照规划路线安全飞行的流程，潜在障碍的种类及避障办法。  6.1.2 安全固定符合无人机负载物资的方法。  6.1.3 监控无人机的飞行状态和物资运输情况的办法。预估运输可能存在问题的方法及解决的办法。 |
| 6.2应急物资、人员投送、递送飞行 | 6.2.1 能够在地图上标注投送物资的目标区域。  6.2.2 能够在物资投送的过程中安全平稳的操控无人机飞行的高度和速度，确保投送精确度。  6.2.3 能够精准控制投放物资。 | 6.2.1 在飞行地图上标准投放目的地的方法。物资投送过程中操控无人机的方法和调整方法。  6.2.2 监控感知投送区域气象条件、地形地貌的方法，调整投送策略的依据  6.3.3 投放物资的流程，精准控制的方法。 |
| 6.3 特种灾害救援 | 6.3.1 能够按照地震、洪水、核泄漏、火山喷发、泥石流等超大影响区域的灾害无人机救援的飞行预案开展日常训练。  6.3.2 能够在多种灾害叠加的现场，按照不同分工精确操控无人机完成飞行任务。  6.3.3 能够在特种灾害现场根据现场情况变化做好能源补充等后勤保障工作。 | 6.3.1 地震、洪水、核泄漏、火山喷发、泥石流等超大影响区域的灾害的危害、救援流程、注意事项等知识。无人机在此类灾害现场飞行预案的相关知识，针对飞行任务的训练方法。  6.3.2 在多种灾害叠加的现场，无人机飞行任务分工的依据、注意事项、阻碍任务完成的因素等相关知识。精准操控无人机的技巧。  6.3.3 特种灾害危害强度、影响因素、持续时间等评估办法。无人机能源、设备等保障预估办法。 |
| 7.灾后处置 | 7.1环境监测 | 7.1.1 能够根据灾害的类型、需要重点监测的数据选择无人机类型和装备类型。  7.1.2 能够准确快速组装、展开无人机，并安装相应的设备。  7.1.3 能够精准控制无人机到达目标区域，操控相应的传感器对气象、空气质量等环境开展监测 | 7.1.1 选择无人机和装备类型的依据流程。  7.1.2 组装、展开无人机的流程，设备安装流程。飞行前检查流程。  7.1.3 灾害处置过程中影响无人机飞行的因素、精准控制无人机开展环境监测的流程。。 |
| 7.2后期评估与分析 | 7.2.1 能够按照灾害后期评估与分析的需要选择无人机和装备。  7.2.2 能够按照飞行目的精准控制无人机飞行。  7.2.3 能够操控装备采集评估和分析的数据。 | 7.2.1 灾害后期环境变化监测、潜在次生灾害因素监测、灾害损害监测、灾害发生原因探查、灾后恢复和重建的评估、等相关知识。灾害后期调查、评估和分析的方法和流程。无人机所能承担的任务及需要配备的装备等相关知识。  7.2.2 灾害后期影响无人机飞行的因素及在灾害现场开展无人机飞行及实现飞行目的的注意事项和需要防范的次生灾害。  7.2.3 操控装备开展数据采集的流程和方法。 |

## 3.2中级无人机消防救援操控员

具有操控小型、中型无人机在超视距情况下完成消防救援飞行的能力。

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 职业功能 | 工作内容 | 技能要求 | 相关知识要求 |
| 1.灾情侦察 | 1.1巡查飞行 | 1.1.1 能够制定应急巡查飞行任务的训练流程和执行预案。  1.1.2 能够设计巡查路线和重点取样点。  1.1.3 能够测试相关软件，调整相关参数，排除软件故障。  1.1.4 能够及时发现无人机系统的故障，排除故障或者提出处理办法。  1.1.5 能够对巡查飞行任务执行情况开展分析和战评。  1.1.6 能够定期对巡查飞行任务执行情况进行风险评估。 | 1.1.1 针对目标区域巡查飞行的训练流程和执行方案制作方法。  1.1.2 针对目标区域巡查路线和重点取样点的相关知识。  1.1.3 测试无人机软件的方法，软件参数的含义，软件故障排除的方法。  1.1.4 无人机系统常见故障及排除方法。非常见故障确诊及处理措施。  1.1.5 巡查飞行任务执行情况分析和战评的内容和流程。  1.1.6 风险评估的内容和流程等相关知识。 |
| 1.2侦查飞行 | 1.2.1 能够制定针对预警或者灾害现场目标的侦查流程和方案。  1.2.2 能够针对不同的目标，为无人机安装必需的装备，确定提取的数据类型及关键要素。  1.2.3 能够及时发现无人机、装备及软件的故障，排除故障或提出处理办法。  1.2.4 能够在战后对无人机侦查飞行开展战评和风险评估。 | 1.2.1 预警获知的途径及预警的内容等知识。针对预警或者灾害现场侦查目标，无人机启动的流程和执行方案制定的方法、包含的内容、制定的流程。  1.2.2 侦查不同目标会应用的装备和软件系统。侦查提取的数据类型、关键要素及处理办法。  1.2.3 无人机系统常见故障及排除方法。非常见故障确诊及处理措施。  1.2.4 无人机侦查飞行战评和风险评估的流程和方法。 |
| 2.火场建模 | 2.1建模数据采集飞行 | 2.1.1 能够针对防灾、应急救援提出建模需求、制定建模预案、确定建模要素。  2.1.2 能够掌握建模的目的，设计建模飞行路线。  2.1.3 能够评估是否具备飞行条件。能够掌控飞行的高度和安全距离。  2.1.4 能够掌握摄影和摄像技术，能根据摄影角度和视角对建模的影响调整摄影参数。  2.1.5 能够掌握无人机搭载的各种传感器的性能，并根据建模需求正确使用和配置。  2.1.6 能够使用三维建模软件，高效地完成建模任务。  2.1.7 能掌握地理信息系统（GIS）的基本原理和应用，能够将建模数据与地理信息进行整合和处理。 | 2.1.1 防灾和应急救援对建模的需求的相关知识。制定建模预案、提出建模要素的方法、流程和包含的内容。  2.1.2 根据建模的目的，设计建模飞行路线、提取要素的方法和流程。  2.1.3 火灾现场微气候知识，火灾热辐射等对飞行影响的知识。爆炸现场二次爆炸的条件、爆炸物扩散及其对飞行的影响等相关知识。  2.1.4摄影和摄像技术与建模的技术的相关知识。  2.1.5 无人机搭载的各种传感器的相关知识。建模需求与传感器参数的关系。  2.1.6 三维建模软件的基本操作和建模操作流程。  2.1.7 地理信息系统（GIS）的基本原理和应用的相关知识。建模数据与地理信息进行整合和处理的方法。 |
| 2.2数据处理 | 2.2.1 能够制定数据采集方案。  2.2.2 能够提取无人机飞行所获取的数据，并能够开展后期处理和有效性验证。 | 2.2.1 日常火灾隐患及火灾预警监测数据采集需求和方案制定的方法和流程。  2.2.2 采集数据的类型、采集数据的参数确定方法。采集数据的提取、处理及数据有效性的验证方法。 |
| 3.搜救照明 | 3.1应急广播飞行 | 3.2.1 能够制定各类应急救援现场无人机照明的飞行预案。  3.2.2 能够根据飞行预案组织日常训练。  3.2.3 能够根据救灾进展情况和现场的需求，调整无人机照明的部署方案。  3.2.4 超视距、扩视距操控无人机照明时可以感知飞行路线的障碍物、保持团队的协作性。 | 3.2.1 制定各类应急救灾现场无人机照明的应急预案的相关知识。  3.2.2 根据预案开展训练的方法。  3.2.3 调整无人机照明部署方案的条件、依据和方法。调整无人机飞行高度、速度和路线的方法。  3.2.4 超视距、扩视距操控无人机照明时可以感知飞行路线的障碍物、保持团队的协作性的相关知识和方法。 |
| 3.2应急照明飞行 | 3.2.1 能够制定各类应急救援现场无人机照明的飞行预案。  3.2.2 能够根据飞行预案组织日常训练。  3.2.3 能够根据救灾进展情况和现场的需求，调整无人机照明的部署方案。  3.2.4 超视距、扩视距操控无人机照明时可以感知飞行路线的障碍物、保持团队的协作性。 | 3.2.1 制定各类应急救灾现场无人机照明的应急预案的相关知识。  3.2.2 根据预案开展训练的方法。  3.2.3 调整无人机照明部署方案的条件、依据和方法。调整无人机飞行高度、速度和路线的方法。  3.2.4 超视距、扩视距操控无人机照明时可以感知飞行路线的障碍物、保持团队的协作性的相关知识和方法。 |
| 4.通信保障 | 4.1架设通信中继 | 4.1.1 能够根据任务需求，选定适合架设通信中继站的位置。  4.1.2 能够预估任务执行对无人机飞行时间、通信中继工作时间的要求，从而备足电源等附属设备。  4.1.3 能够制定适合的飞行计划并执行飞行。  4.1.4能够监控飞行过程、记录飞行数据。并在任务结束后开展战评和风险评估。 | 4.1.1 选定无人机通信架设位置的相关知识。  4.1.2 无人机通信中继站安全运行所需要的条件和能源供应之间的关系等相关知识。  4.1.3 无人机通信中继站飞行计划制定的相关知识和操作流程。  4.1.4 监控无人机状态、提取飞行数据的办法。无人机飞行数据分析的方法。战评和风险评估的内容和流程。 |
| 4.2与调度指挥综合平台联动 | 4.2.1 能够配合技术人员开展调度指挥平台对接的测试，包括控制、通信链接和数据传输等。 | 4.2.1 调度指挥综合平台与无人机对接的常用方案、测试办法等知识。 |
| 5.火灾扑救 | 5.1高层建筑火灾扑救 | 5.1.1 能够制定高层建筑无人机火灾扑救预案。并按照预案组织开展训练。  5.1.2 能够对执行高层建筑火灾扑救的无人机的团队做出角色分工。并对角色执行情况开展有效监督。  5.1.3 能够收集高层建筑火灾现场影响无人机飞行和执行任务的因素，并根据收集的信息快速做出飞行决策。  5.1.4 能够根据需要精准控制无人机使用相应的灭火剂开展灭火任务。  5.1.5 能够按照现场设备、人员收集的数据信息开展灭火任务的战评和飞行的风险评估。 | 5.1.1 制定高层建筑无人机火灾扑救预案、按照预案开展训练的方法和流程。  5.1.2 对无人机执行火灾扑救的团队做出角色分工依据。对角色执行情况开展有效监督的方法。  5.1.3 高层建筑火灾现场影响无人机飞行和执行任务的因素构成等知识，做出飞行决策的判断依据。  5.1.4 高层建筑火灾发生、发展的特性；无人机针对高层灭火的优势、针对不同部分、不同状态的火灾操控无人机的要点等知识。  5.1.5 开展高层建筑火灾扑救无人机任务战评和飞行的风险评估的方法和流程。 |
| 5.2森林草原火灾扑救 | 5.2.1 能够制定森林草原无人机火灾扑救预案。并按照预案组织开展训练。  5.2.2 能够对执行无人机火灾扑救的团队做出角色分工。并对角色执行情况开展有效监督。  5.2.3 能够收集影响无人机火灾扑救的因素，并根据收集的信息快速做出飞行决策。  5.2.4 能够根据需要精准控制无人机使用相应的灭火剂开展灭火任务。  5.2.5 能够按照现场设备、人员收集的数据信息开展火灾扑救任务的战评和飞行的风险评估。 | 5.2.1 制定森林草原无人机火灾扑救预案、按照预案开展训练的方法和流程。  5.2.2 对无人机执行火灾扑救的团队做出角色分工依据。对角色执行情况开展有效监督的方法。  5.2.3 影响无人机火灾扑救的因素的构成等知识，做出飞行决策的判断依据。  5.2.4 森林草原火灾发生、发展的特性；无人机针对森林草原火灾扑救的优势、针对不同部分、不同状态的火灾操控无人机的要点等知识。  5.2.5 开展无人机火灾扑救战评和飞行的风险评估的方法和流程。 |
| 5.3 化工火灾扑救 | 5.3.1 能够根据化工火灾的特点和化工火灾扑救预案制定无人机参与火灾扑救任务的预案，并在日常组织训练。  5.3.2 能够收集影响无人机火灾扑救的因素，并根据收集的信息快速做出飞行决策。  5.3.3 能够根据需要精准控制无人机辅助灭火或者使用相应的灭火剂开展灭火任务。  5.3.4 能够对现场无人机飞行情况和任务执行中的突发状况做出应对。并开展后续的故障诊断、排除和处理。  5.3.5 能够按照现场设备、人员收集的数据信息开展火灾扑救任务的战评和飞行的风险评估。 | 5.3.1 化工火灾的特点、化工火灾扑救预案的相关知识。制定无人机化工火灾扑救预案的要点、流程及内容等。针对预案训练的方法。  5.3.2 影响无人机火灾扑救的因素的构成等知识，做出飞行决策的判断依据。  5.3.3 化工火灾扑救中无人机的重点任务，无人机适用类型及携带灭火剂的类型、安装方式、喷洒方式等相关知识。  5.3.4 化工火灾中影响无人机飞行和安全的因素。预防或者后续清洗无人机、排除故障的方法等。  5.3.5 无人机执行扑救化工火灾任务战评和风险评估的要点和流程等相关知识。 |
| 6.应急救援 | 6.1应急物资运输 | 6.1.1 能够制定无人机运送应急物资的飞行预案，并按照预案组织训练。  6.1.2 能够开展飞行环境评估，制定详细的飞行计划。  6.1.3 能够对物资的安装固定情况、通信保障情况、导航辅助、监控和追踪情况进行评估和检查，确保飞行安全。  6.1.4 能够在飞行过程中保持良好的飞行姿态和稳定性。并做好应对突发状况的措施。  6.1.5 能够记录无人机的飞行轨迹、飞行时间、物资状态路线上的风速、气压等相关数据，在任务完成后开展战评和风险评估。 | 6.1.1 制定无人机运送应急物资飞行预案的方法、流程和包含的主要内容等知识。按照预案开展训练的组织方法。  6.1.2 环境评估的组成部分，与飞行之间的关系等知识。  6.1.3 对物资的安装固定情况、通信保障情况、监控和追踪情况进行评估和检查的方法和流程。  6.1.4 超视距扩视距无人机操控的技能，处理天气变化、设备故障的方法和流程。  6.1.5 无人机运送应急物资飞行数据的记录方法、内容等知识。开展战评和风险评估的方法和流程。 |
| 6.2应急物资、人员投送、递送飞行 | 6.2.1 能够根据无人机的性能和限制情况，制定无人机投送、递送应急物资的预案，并按照预案开展日常训练。  6.2.2 能够选定物资投送、递送的位置，需使用的装备。  6.2.3 能够在物资投送和递送过程保持无人机稳定飞行。能在任务完成后开展战评和风险评估。 | 6.2.1 制定无人机投送、递送应急物资预案的相关知识、流程和包含的内容等。组织训练的方法。  6.2.2 无人机投送、递送物资的条件、位置选定的依据、选择装备的依据等知识。  6.2.3 无人机投送、递送应急物资的操控技巧、避障技巧。战评和风险评估的方法。 |
| 6.3 特种灾害救援 | 6.3.1 能够制定无人机执行特种灾害救援任务的飞行预案。并针对预案开展训练。  6.3.2 能够对执行特种灾害救援的无人机团队做出角色分工。并对角色执行情况开展有效监督。  6.3.3 能够在多种灾害叠加的现场承担小型、中型无人机的超视距飞行任务。并精准控制无人机和装备达成飞行目的。  6.3.4 能够对现场无人机飞行情况和任务执行中的突发状况做出应对。并开展后续的故障诊断、排除和处理。  6.3.5 能够按照现场设备、人员收集的数据信息开展火灾扑救任务的战评和飞行的风险评估。 | 6.3.1 制定无人机执行特种灾害救援任务飞行预案的流程、内容和训练方法等  6.3.2 在多种灾害叠加的现场，无人机飞行任务分工的依据、注意事项、阻碍任务完成的因素等相关知识。  6.3.3 特种灾害现场影响飞行的技巧、执行小型、中型无人机飞行及执行飞行任务的流程、飞行策略、技巧等知识。  6.3.4 特种灾害现场无人机可能出现的故障、突发状况及应对策略和技巧。  6.3.5 无人机参与特种灾害救援的战评和风险评估的流程及要点。 |
| 7.灾后处置 | 7.1环境监测 | 7.1.1 能够制定无人机开展环境监测的流程和飞行计划。  7.1.2 能够应对无人机执行环境监测过程的突发状况，能够对无人机系统故障诊断、排除和处理。  7.1.3 能够对无人机执行灾后环境监测任务开展战评和风险评估。 | 7.1.1 制定无人机开展环境监测流程和飞行计划的要点和内容等知识。  7.1.2 环境监测过程中，无人机系统常见的故障、可能的突发状况及应对措施等知识。  7.1.3 对无人机执行灾后环境监测任务开展战评和风险评估的流程和要点。 |
| 7.2后期评估与分析 | 7.2.1 能够制定无人机执行后期评估和分析的飞行计划。  7.2.2 能够处置无人机参与后期评估过程中出现的突发状况和故障。  7.2.3 能够对飞行计划执行情况开展战评和风险评估。 | 7.2.1 无人机执行后期评估和分析需要配备的装备、飞行计划制定的要点、构成要素等知识。  7.2.2 无人机参与后期评估和分析过程中可能遇到的突发状况和处置措施。无人机故障类型及排除、处理措施等知识。  7.2.3 对飞行计划开展战评和风险评估的流程和要点 |

## 3.3高级无人机消防救援操控员

具有操控大型无人机完成消防救援飞行的能力。

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 职业功能 | 工作内容 | 技能要求 | 相关知识要求 |
| 1.灾情侦察 | 1.1巡查飞行 | 1.1.1 能够调度指挥无人机团队执行巡查任务。  1.1.2 能够制定无人机巡查培训教案并开展培训工作。  1.1.3 能够讲解示范无人机执行巡查任务飞行。  1.1.4 能够对无人机执行巡查任务飞行预案、飞行计划、战评和风险评估执行方案审核并提出改进意见。 | 1.1.1 调度指挥无人机团队执行巡查任务的相关知识和职责。  1.1.2 制定无人机巡查培训教案并开展培训工作的方法和流程等知识。  1.1.3 具备高超的无人机执行巡查任务飞行技巧和丰富的经验。具备讲解示范的足够知识和技能。  1.1.4 对无人机执行巡查任务飞行预案、飞行计划、战评和风险评估执行方案审查的关键要素和相关知识。 |
| 1.2侦查飞行 | 1.2.1 能够调度指挥无人机团队执行侦查任务。  1.2.2 能够制定无人机侦查培训教案并开展培训工作。  1.2.3 能够讲解示范无人机执行侦查任务飞行。  1.2.4 能够对无人机执行侦查任务飞行预案、飞行计划、战评和风险评估执行方案审核并提出改进意见。 | 1.2.1 调度指挥无人机团队执行侦查任务的相关知识和职责。  1.2.2 制定无人机侦查培训教案并开展培训工作的方法和流程等知识。  1.2.3 具备高超的无人机执行侦查任务飞行技巧和丰富的经验。具备讲解示范的足够知识和技能。  1.2.4 对无人机执行侦查任务飞行预案、飞行计划、战评和风险评估执行方案审查的关键要素和相关知识。 |
| 2.火场建模 | 2.1建模数据采集飞行 | 2.1.1 能够调度指挥无人机团队执行建模数据采集飞行任务。  2.1.2 能够制定无人机建模数据采集培训教案并开展培训工作。  2.1.3 能够讲解示范无人机执行建模数据采集任务飞行。  2.1.4 能够对无人机执行建模数据采集任务飞行预案、飞行计划、战评和风险评估执行方案审核并提出改进意见。 | 2.1.1 调度指挥无人机团队执行建模数据采集飞行任务的相关知识和职责。  2.1.2 制定无人机建模数据采集飞行培训教案并开展培训工作的方法和流程等知识。  2.1.3 具备高超的无人机执行建模数据采集飞行任务飞行技巧和丰富的经验。具备讲解示范的足够知识和技能。  2.1.4 对无人机执行建模数据采集飞行任务飞行预案、飞行计划、战评和风险评估执行方案审查的关键要素和相关知识。 |
| 2.2数据处理 | 2.2.1 能够开展无人机数据采集、分析和进一步处理流程的评价和培训。 | 2.2.1 开展无人机数据采集、分析和进一步处理流程的评价和培训的方法和流程。 |
| 3.搜救照明 | 3.1应急广播飞行 | 3.1.1 能够调度指挥无人机团队执行应急广播飞行任务。  3.1.2 能够制定无人机应急广播培训教案并开展培训工作。  3.1.3 能够讲解示范无人机执行应急广播任务飞行。  3.1.4 能够对无人机执行应急广播任务飞行预案、飞行计划、战评和风险评估执行方案提出改进意见 | 3.1.1 调度指挥无人机团队执行应急广播飞行任务的相关知识和职责。  3.1.2 制定无人机应急广播飞行培训教案并开展培训工作的方法和流程等知识。  3.1.3 具备高超的无人机执行应急广播飞行任务飞行技巧和丰富的经验。具备讲解示范的足够知识和技能。  3.1.4 对无人机执行应急广播飞行任务飞行预案、飞行计划、战评和风险评估执行方案审查的关键要素和相关知识。 |
| 3.2应急照明飞行 | 3.2.1 能够调度指挥无人机团队执行应急照明飞行任务。  3.2.2 能够制定无人机应急照明培训教案并开展培训工作。  3.2.3 能够讲解示范无人机执行应急照明任务飞行。  3.2.4 能够对无人机执行应急照明任务飞行预案、飞行计划、战评和风险评估执行方案审核并提出改进意见。 | 3.2.1 调度指挥无人机团队执行应急照明飞行任务的相关知识和职责。  3.2.2 制定无人机应急照明飞行培训教案并开展培训工作的方法和流程等知识。  3.2.3 具备高超的无人机执行应急照明飞行任务飞行技巧和丰富的经验。具备讲解示范的足够知识和技能。  3.2.4 对无人机执行应急照明飞行任务飞行预案、飞行计划、战评和风险评估执行方案审查的关键要素和相关知识。 |
| 4.通信保障 | 4.1架设通信中继 | 4.1.1 能够调度指挥无人机团队执行架设通信中继任务。  4.1.2 能够制定无人机架设通信中继培训教案并开展培训工作。  4.1.3 能够讲解示范无人机执行架设通信中继任务飞行。  4.1.4 能够对无人机执行架设通信中继任务飞行预案、飞行计划、战评和风险评估执行方案审核并提出改进意见。 | 4.1.1 调度指挥无人机团队执行架设通信中继任务的相关知识和职责。  4.1.2 制定无人机架设通信中继培训教案并开展培训工作的方法和流程等知识。  4.1.3 具备高超的无人机执行架设通信中继任务飞行技巧和丰富的经验。具备讲解示范的足够知识和技能。  4.1.4 对无人机执行架设通信中继任务飞行预案、飞行计划、战评和风险评估执行方案审查的关键要素和相关知识。 |
| 4.2与调度指挥综合平台联动 | 4.2.1 能够制定调度指挥平台与无人机的对接测试方案，包括控制、通信链接和数据传输等。  4.2.2 能够对通过调度指挥综合平台控制无人机的安全性和可靠性进行评估。  4.2.3 能够对调度指挥综合平台与无人机的联动开展故障测试、诊断、排除和处理。 | 4.2.1 调度指挥综合平台与无人机对接的常用方案、测试办法等知识。  4.2.2 对调度指挥综合平台控制无人机安全性和可靠性评估的办法和依据。  4.2.3 对调度指挥综合平台与无人机的联动开展故障测试、诊断、排除和处理的流程和方法及依据。 |
| 5.火灾扑救 | 5.1高层建筑火灾扑救 | 5.1.1 能够精准操控大型或者特种无人机执行高层建筑火灾扑救任务。  5.1.2 能够组织团队利用无人机执行高层建筑火灾扑救任务。并对团队执行调度指挥等管理职能。  5.1.3 能够制定无人机执行高层建筑火灾扑救培训教案并开展培训工作。  5.1.4 能够组织人员编制无人机高层建筑火灾扑救的飞行预案、飞行计划。  5.1.5 能够履行对飞行预案、飞行计划、战评和风险评估方案的审核职责。 | 5.1.1 精准操控大型或者特种无人机执行高层建筑火灾扑救任务的要点、火灾扑救的相关知识。  5.1.2 对执行火灾扑救任务的无人机团队调度指挥管理职能的相关知识。  5.1.3 制定无人机执行高层建筑火灾扑救培训教案并开展培训工作的方法和流程等知识。  5.1.4 编制无人机高层建筑火灾扑救的飞行预案、飞行计划的方法、流程和构成要素。  5.1.5 履行对飞行预案、飞行计划、战评和风险评估方案的审核职责的相关职责。 |
| 5.2森林草原火灾扑救 | 5.2.1 能够精准操控大型执行森林草原火灾扑救任务。  5.2.2 能够组织团队利用无人机执行森林草原火灾扑救任务。并对团队执行调度指挥等管理职能。  5.2.3 能够制定无人机执行森林草原火灾扑救培训教案并开展培训工作。  5.2.4 能够履行对飞行预案、飞行计划、战评和风险评估方案的审核职责。 | 5.2.1 精准操控大型无人机执行森林草原火灾扑救任务的要点、火灾扑救的相关知识。  5.2.2 对执行火灾扑救任务的无人机团队调度指挥管理职能的相关知识。  5.2.3 制定无人机执行森林草原火灾扑救培训教案并开展培训工作的方法和流程等知识。  5.2.4 履行对飞行预案、飞行计划、战评和风险评估方案的审核职责的相关职责。 |
| 5.3 化工火灾扑救 | 5.3.1 能够组织团队利用无人机执行化工火灾扑救任务。并对团队执行调度指挥等管理职能。  5.3.2 能够制定无人机执行化工火灾扑救培训教案并开展培训工作。  5.3.3 能够履行对飞行预案、飞行计划、战评和风险评估方案的审核职责。 | 5.3.1 对执行化工火灾扑救任务的无人机团队调度指挥管理职能的相关知识。  5.3.2 制定无人机执行化工火灾扑救教案并开展培训工作的方法和流程等知识。  5.3.3 履行对飞行预案、飞行计划、战评和风险评估方案的审核职责的相关职责。 |
| 6.应急救援 | 6.1应急物资运输 | 6.1.1 能够调度指挥无人机团队执行应急物资运输任务。  6.1.2 能够制定无人机应急物资运输培训教案并开展培训工作。  6.1.3 能够讲解示范无人机执行应急物资运输任务飞行。  6.1.4 能够对无人机执行应急物资运输任务飞行预案、飞行计划、战评和风险评估执行方案审核并提出改进意见。 | 6.1.1 调度指挥无人机团队执行应急物资运输任务的相关知识和职责。  6.1.2 制定无人机应急物资运输培训教案并开展培训工作的方法和流程等知识。  6.1.3 具备高超的无人机执行应急物资运输任务飞行技巧和丰富的经验。具备讲解示范的足够知识和技能。  6.1.4 对无人机执行应急物资运输任务飞行预案、飞行计划、战评和风险评估执行方案审查的关键要素和相关知识。 |
| 6.2应急物资、人员投送、递送飞行 | 6.2.1 能够调度指挥无人机团队执行应急物资投送、递送任务。  6.2.2 能够制定无人机应急物资投送、递送培训教案并开展培训工作。  6.2.3 能够讲解示范无人机执行应急物资投送、递送任务飞行。  6.2.4 能够对无人机执行应急物资投送、递送任务飞行预案、飞行计划、战评和风险评估执行方案审核并提出改进意见。 | 6.2.1 调度指挥无人机团队执行应急物资投送、递送任务的管理职责。  6.2.2 制定无人机应急物资投送、递送培训教案并开展培训工作的相关知识。  6.2.3 讲解示范无人机执行应急物资投送、递送任务飞行的技巧等知识。  6.2.4 对无人机执行应急物资投送、递送任务飞行预案、飞行计划、战评和风险评估执行方案审核方法，提出改进意见的依据。 |
| 6.3 特种灾害救援 | 6.3.1 能够制定无人机参与特种灾害救援的培训教案并开展培训工作。  6.3.2 能够讲解示范利用无人机参与特种灾害的操作技巧、目的分解、飞行流程等。  6.3.3 能够对无人机执行特种灾害救援的飞行预案、飞行计划、战评和风险评估执行审核并提出改进意见。 | 6.3.1 特种灾害的类型、特点，无人机参与特种灾害救援的培训教案构成、内容等知识，开展培训的组织方法、流程和技巧。  6.3.2 讲解示范利用无人机参与特种灾害的操作技巧、目的分解、飞行流程等知识的要点。  6.3.3 审核飞行预案、飞行计划、战评和风险评估方案的流程、要点。提出改进意见的依据等知识。 |
| 7.灾后处置 | 7.1环境监测 | 7.1.1 能够开展无人机进行环境监测飞行技巧、飞行目的等的培训。  7.1.2 能够讲解示范利用无人机开展环境监测。并对飞行情况开展评估和考核。 | 7.1.1 培训无人机开展灾后环境监测的要点  7.1.2 示范利用无人机开展环境监测的方法。对飞行情况开展评估和考核的依据、方法、要点等知识。 |
| 7.2后期评估与分析 | 7.2.1 能够开展无人机进行后期评估与分析的飞行技巧、飞行目的等的培训。  7.2.2 能够讲解示范利用无人机开展灾后评估和分析飞行。并对飞行情况开展评估和考核。 | 7.2.1 培训利用无人机进行后期评估与分析飞行技巧、飞行目的的方法、流程等。  7.2.2 讲解示范利用无人机开展灾后评估和分析的方法。对飞行情况开展评估和考核的依据方法和要点等知识。 |
| 8.技术指导与培训 | 8.1方案审核与技术指导 | 8.1.1 能够保持对无人机及其装备发展趋势的敏感性。  8.1.2 能够对新出现的无人机及装备提出应急救援领域的应用场景和应用方案的设计和测试，并给出是否适用或者改进的意见和建议。  8.1.3 能够对可以用无人机解决的应急救援中存在的痛点和问题及时提出合适的解决方案，并设计飞行测试方案。  8.1.4 能够履行对飞行预案、飞行计划、战评和风险评估的审核职责。  8.1.5 能够履行无人机飞行日常训练场景设计方案、训练任务的审核，并履行直接领导和调度的职责。 | 8.1.1 无人机及其装备发展趋势研究动向、新产品发布途径、新技术发布途径等知识。  8.1.2 对新出现的无人机及装备设计在应急救援领域的应用场景和应用方案的设计的相关知识。  8.1.3 用无人机解决的应急救援中存在的痛点和问题的依据，解决方案和测试方案设计的流程、内容等相关知识。  8.1.4 履行对飞行预案、飞行计划、战评和风险评估审核职责的流程和方法。  8.1.5 履行无人机飞行日常训练场景设计方案、训练任务的审核的方法和流程及关键要素，直接领导和调度无人机团队管理的职责构成。 |
| 8.2人员培训 | 8.2.1 能够对配备的无人机的性能、参数、附属系统等开展讲解和培训。  8.2.2 能够开展制定无人机飞行预案、飞行计划、战评和风险评估等的培训。  8.2.3 能够对无人机消防救援飞行开展培训。  8.2.4 能够履行其他无人机及其附属系统的教学职责。 | 8.2.1 对配备的无人机的性能、参数、附属系统等开展讲解和培训的方法和技能准备等知识。  8.2.2 开展制定无人机飞行预案、飞行计划、战评和风险评估等的培训的方法和技能准备等知识。  8.2.3 对无人机消防救援飞行等开展培训方法等相关技能知识。  8.2.4 履行其他无人机及其附属系统的教学职责的方法和技能准备等知识。 |

4权重表

无人机消防救援操控员理论知识考试、技能考核按下表权重进行考核。

## 4.1理论知识权重表

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 技能等级  项目 | | 初级  （%） | 中级  （%） | 高级  （%） |
| 基本  要求 | 职业道德 | 5 | 5 | 5 |
| 基础知识 | 25 | 20 | 5 |
| 相关  知识  要求 | 灾情侦查 | 10 | 5 | 5 |
| 火场建模 | 10 | 10 | 5 |
| 搜救照明 | 10 | 10 | 5 |
| 通信保障 | 10 | 10 | 5 |
| 火灾扑救 | 10 | 15 | 20 |
| 应急救援 | 10 | 15 | 20 |
| 灾害处置 | 10 | 10 | 5 |
| 技术指导与培训 | 0 | 0 | 25 |
| 合计 | | 100 | 100 | 100 |

## 4.2技能要求权重表

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 技能等级  项目 | | 初级  （%） | 中级  （%） | 高级  （%） |
| 技能要求 | 灾情侦查 | 15 | 10 | 5 |
| 火场建模 | 15 | 10 | 5 |
| 搜救照明 | 15 | 10 | 5 |
| 通信保障 | 15 | 10 | 5 |
| 火灾扑救 | 15 | 25 | 20 |
| 应急救援 | 15 | 25 | 20 |
| 灾害处置 | 10 | 10 | 5 |
| 技术指导与培训 | 0 |  | 35 |
| 合计 | | 100 | 100 | 100 |

1. 相关职业：无人机装调检修工、摄影测量员、无人机测绘操控员等航空测量类职业，无人机操控员、民航飞行员、机场运行指挥员等民航通航飞行类职业。 [↑](#footnote-ref-1)
2. 相关专业：数字影像技术、航空摄影测量、消防救援、应急管理与减灾技术、影视多媒体 技术、无人机应用技术、无人机系统应用技术、无人机测绘、无人机操控与维护、测绘地理信息技术、地理信息科学、遥感科学 与技术等专业。 [↑](#footnote-ref-2)