

ICS 13.220.10

CCS C84

团 体 标 准

T/CFPA 008-2022

大载荷无人机抢险救援装备

Rescue equipment applied for large load drone

2022-02 -28 发布

2022-06 -01 实施

中国消防协会 发布

目 次

目 次.....	1
前 言.....	2
1 范围.....	3
2 规范性引用文件.....	3
3 术语和定义.....	3
4 代号和型号.....	4
5 技术要求.....	5
6 试验方法.....	8
7 检验规则.....	10
8 标志和随行文件.....	10
9 运输和贮存.....	11
附录 A.....	12

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。

本文件由中国消防协会提出。

本文件由中国消防协会归口。

本文件起草单位：河南省猎鹰消防科技有限公司、河南省消防救援总队、应急管理部上海消防研究所、广东省消防救援总队、郑州市消防救援支队、洛阳市消防救援支队、河南三和航空工业有限公司、广东中科瑞泰智能科技有限公司、郑州红宇专用汽车有限责任公司。

本文件主要起草人：朱正、韩睿、冯永业、汤明明、钟国栋、王丽晶、徐琰、李睿堃、王庆伟、李杰、牛坤、王振、王瑜。

大载荷无人机抢险救援装备

1 范围

本文件规定了大载荷无人机抢险救援装备（以下简称“无人机抢险救援装备”）的术语和定义、分类和型号、技术要求、试验方法、检验规则、标志和随行文件、运输和贮存等。

本文件适用于由大载荷无人机、抢险救援吊舱、操控舱和设备器材舱组成的大载荷无人机抢险救援装备。

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。

GB 18296-2019	汽车燃油箱及其安装的安全性能要求和试验方法
GB 7956.1-2014	消防车 第 1 部分：通用技术条件
GB/T 5907（所有部分）	消防词汇
GA/T 528-2015	公安车载应急通信系统技术规范
GA/T 1411.1-2017	警用无人驾驶航空器系统 第1部分：通用技术条件

3 术语和定义

GB/T 5907（所有部分）界定的以及下列术语和定义适用于本文件。

3.1

大载荷无人机抢险救援装备 rescue equipment applied for large load drone

配备有大载荷无人机、抢险救援吊舱等装备，用于执行抢险救援任务的消防装备，一般由操控舱、设备器材舱等舱室构成。

3.2

大载荷无人机 large load drone

可挂载机载灭火救援设备且有效载荷超过100 kg，用于执行抢险救援任务的无人飞行器。

3.3

抢险救援吊舱 rescue nacelle

可挂载在大载荷无人机上用于执行抢险救援任务的消防设备，包括现场侦查、物资输送、山岳救援、水域救援等。

3.4

操控舱 control cabin

大载荷无人机抢险救援装备中用于操控大载荷无人机、抢险救援吊舱等进行工作的舱室，一般由大载荷无人机操控系统、抢险救援吊舱操控系统、通信系统等组成。

3.5

设备器材舱 equipment cabin

大载荷无人机抢险救援装备中用于承载大载荷无人机、抢险救援吊舱设备的舱室，一般顶部配备升降照明装置，内部由货架及其他辅助设施组成。

3.6

系留无人机 tethered drone

使用通过系留线缆传输的地面电源作为动力来源的无人机。

3.7

电动侦察无人机 investigation drone with electric power

具备摄像图像传输功能能够执行侦察任务的电动无人机。

4 代号和型号

4.1 类别代号

大载荷无人机灭火救援装备类别按照GA/T 1411.1-2017中4.1.3无人机动力系统分类规定分为电力、燃料动力、混合动力和其他，四种动力类型代号分别用大写字母E、F、H、O表示。

4.2 主参数代号

以大载荷无人机的有效载荷值作为大载荷无人机抢险救援装备的主参数，用单位为公斤的阿拉伯数字表示，如有效载荷值是100 kg，代号为100。

4.3 抢险救援吊舱代号

现场侦查，物资救援吊舱，山岳救援吊舱，水域救援吊舱等抢险救援吊舱，其代号分别用大写字母I、C、M、W表示。

4.4 型号

DRE □ ○○○ □□□□/ □□□□



示例1：某企业生产的大载荷无人机抢险救援装备的型号为 DRE-E125-ICMW，表示该产品配备的大载荷无人机的动力源类型是电动型、有效载荷为 125 kg，没有企业自定义代号。

示例2：某企业生产的大载荷无人机抢险救援装备的型号为 DRE-E180-ICMW，表示该产品配备的大载荷无人机的动力源类型是电动型、有效载荷为 180 kg，没有企业自定义代号。

5 技术要求

5.1 基本要求

5.1.1 无人机抢险救援装备中的操控舱、设备器材舱等舱室应按设计要求进行加工制造，应具有牢固、可靠的连接装置与相关交通运输工具进行装配、连接。

5.1.2 无人机抢险救援装备应至少具备操控舱、设备器材舱、液压尾板及辅助装置。

5.1.3 设备器材舱中的机载抢险救援设备应至少具备现场侦查、物资输送、山岳救援和水域救援四种功能。

5.1.4 无人机抢险救援装备的通信性能应符合 GA/T 528-2015 中 6.4.5 的规定。

5.1.5 无人机抢险救援装备应具有防雨密封性能。操控舱、设备器材舱及需要防止水渍的部位均不能有水渗入，在下列条件下，舱内应无渗漏现象。

淋雨：门、翻板、窗、孔口关闭（百叶窗盖打开），降雨强度为 6 mm/min、试验时间为 1 h；

浸渍：水深为 550 mm，时间为 1 h。

5.1.6 无人机抢险救援装备方舱工作环境应符合下列规定：

5.1.6.1 环境温度

应能在以下环境温度正常工作和贮存：

a) 工作：-10 °C ~ 40 °C；

b) 贮存：-10 °C ~ 55 °C。

5.1.6.2 太阳辐射

舱顶外表面应能承受温度为 40 ± 2 °C 的模拟太阳辐射热效应。

5.1.6.3 温度冲击

应能承受高温 55 ± 2 °C 至低温 -10 ± 2 °C 的温度变化。

5.1.6.4 湿热

如无特殊要求，方舱应能承受相对湿度为 $85 \pm 3\%$ （温度为 30 °C）的湿热环境。

5.1.7 无人机抢险救援装备内各工作位置的照度不应小于 10 lx。

5.1.8 无人机抢险救援装备承受运输倾斜度应符合 GB 7956.1-2014 中 5.1.6.2 的规定。

5.2 无人机抢险救援装备功能要求

- 5.2.1 无人机抢险救援装备应具备补充燃料或/和充电的功能。
- 5.2.2 大载荷无人机续航时间应大于 2.5 h。
- 5.2.3 无人机抢险救援装备应具备为大载荷无人机补充燃油或/和充电的功能。
- 5.2.4 无人机抢险救援装备的发电机组可固定式或移动式安装在装备上，应有减震、降噪、隔热、排风和屏蔽措施。
- 5.2.5 无人机抢险救援装备应配置与外界联通的电源输入/输出、网络、电话、视频、音频、光纤等接口。

5.3 操控舱要求

- 5.3.1 通信系统应与消防通信指挥中心进行语音和视频通信。
- 5.3.2 操控系统应能显示无人机图像传输画面、飞行姿态、能源动力、任务设备执行等数据。
- 5.3.3 操控系统应具备有效的无人机监视以及装备整体运行情况监视功能，能够有效监视无人机空中姿态及平台起降和装备各保障部件运行的图像、数据。
- 5.3.4 舱内应具备大载荷无人机操控台、机载灭火救援设备操控平台，至少配备两个操控席位，同时配备移动式无人机操控设备。
- 5.3.5 舱内应配备照明系统与温度调节系统。

5.4 设备器材舱要求

- 5.4.1 应配置顶部升降照明装置及辅助装置。
- 5.4.2 应至少装载 1 个现场侦查吊舱、4 个物资输送吊舱、5 个山岳救援吊舱及 1 个水域救援吊舱，并留有足够空余空间装载其他种类挂载装置的拓展能力。
- 5.4.3 设备固定装置应有锁紧装置，不能有尖角、毛刺。

5.5 照明灯升降装置要求

- 5.5.1 运行过程中应运动平稳、顺畅、无冲击和抖动。
- 5.5.2 应具有可靠的自锁功能。
- 5.5.3 离地高度不应小于 4 m。
- 5.5.4 在电动失效时，应具备手动方式实现降落。
- 5.5.5 其他参数应符合 GB 7956.1-2014 中 4.4.3 要求的规定。

5.6 辅助装置要求

- 5.6.1 辅助装置应配置蓄电池组、发电机组、电动踏步、燃料箱/罐或/和充电装置以及货物承载箱体。
- 5.6.2 蓄电池组标称电压 DC24 V，容量不小于 240 Ah，供电能力不得低于 2.5 h。

5.6.3 发电机组额定功率不应小于 7 kW，并能满载运行 8 h 以上。

5.6.4 电动踏步展开回收过程中应具有声光警示，展开使用时具有灯光照明，承载重量不小于 180 kg。

5.6.5 燃料箱/罐应具有泵、加注枪以及液位显示器，应能够为大载荷无人机、发电机以及高压泵组补充燃料，容量不应小于 90 L，按照 GB 18296-2019 中的有关规定执行。

5.7 电气安全性能要求

5.7.1 电气系统应具备交流引入装置、防雷模块、安全保护模块、工作指示/显示模块。

5.7.2 保护装置应具有接地保护功能，在出现欠压、漏电、过电压、过电流时应动作可靠。

5.7.3 电气安全的其他要求应符合 GB 7956.1-2014 中 5.7 的规定。

5.8 抢险救援吊舱

5.8.1 现场侦察吊舱应至少具备高清摄像和热成像两种成像方式，并具备三维建模模块。

5.8.2 物资输送吊舱应采用硬质箱体，长边边长不应小于 1200 mm，容积不应小于 180 L，装载 35 kg 至 50 kg 货物从 500 mm 高度跌落后，装载物不应产生机械性损伤，吊舱不应产生功能性损伤。

5.8.3 山岳救援吊舱容积不应小于 1000 L，应为尼龙网兜、帆布袋等软质材料构成。

5.8.4 水域救援吊舱应具备救生圈不少于 4 个、救生衣不少于 4 套，充气救生艇不少于 1 艘，并具备挂载与抛投功能。

5.8.5 推荐装备系留照明吊舱，功率不应小于 800 W，应具备主动散热方式，工作时长不应低于 8 h。

5.8.6 推荐装备灾害现场通信中继吊舱，覆盖范围不应小于 8 km，功耗应小于 180 W，兼容不同制式的终端接入，支持与公网终端互联互通。

5.9 大载荷无人机要求

5.9.1 总有效载荷不应小于 100 kg。

5.9.2 如为燃料动力无人机则其燃料箱应为防爆燃料箱。

5.9.3 应具备释放机构，且释放机构闭合状态下应能承载大载荷无人机总有效载荷重量的 3 倍重量不脱落。

5.9.4 应能在 100 次起降之后继续正常工作。

5.9.5 悬停精度：1 min 内无人机悬停误差小于 ± 1 m（在风速小于 1.6 m/s 的情况下）。

5.9.6 应能在低温 (-10 ± 2) °C、高温 (40 ± 2) °C 环境下正常启动。

5.9.7 电控系统应具备电磁兼容能力。

5.9.8 折叠尺寸长度不应大于 3300 mm，宽度不应大于 2000 mm，高度不应大于 1800 mm。

5.9.9 在 3000 m 海拔以下空载续航时间不应小于 2.5 h。

5.9.10 应至少具备前向和下方避障功能。

5.9.11 正常飞行最大可承受风速不应小于 11 m/s。

5.10 电动侦察无人机要求

5.10.1 续航时间不应小于 30 min。

5.10.2 应具备避障功能。

5.10.3 应具备与操控舱的高清图传功能。

5.11 系留无人机要求

5.11.1 总有效载荷不应小于 15 kg。

5.11.2 系留悬停时间不应小于 8 h。

5.11.3 正常飞行最大可承受风速不应小于 11 m/s。

6 试验方法

6.1 箱体水密性试验

按以下试验条件，对箱体进行水密性试验，记录试验结果：

a) 淋雨试验条件：门、翻板、窗、孔口关闭（百叶窗盖打开），降雨强度为 6 mm/min、试验时间为 1 h；

b) 浸渍试验条件：水深为 550 mm，时间为 1 h。

6.2 箱体环境试验

a) 按 5.1.5 的要求，对箱体进行环境试验，记录试验结果。

b) 与运输底盘一起按 GB 7956.1-2014 中 6.1.6.2 的要求进行侧倾稳定角测量，判断试验结果是否符合 5.1.8。

6.3 照度试验

在无光环境下用照度计对箱体进行照度试验，试验结果应符合 5.1.7 的规定。

6.4 通信试验

6.4.1 语音和视频通信

操控舱与指挥中心进行 2 h 语音和视频通信，通信过程中语音和视频无断联和卡顿现象，延迟不超过 30 ms，语音和视频无不同步现象，记录试验结果。

6.4.2 数据传输

无人机飞行过程中操控舱实时采集无人机的图像传输画面、飞行姿态、能源动力、任务设备执行等数据，试验过程无掉线和受干扰现象，且采集的画面清晰、数据准确，记录试验结果。

6.4.3 监视功能

操控舱可实现对装备整体运行过程的监控，显示无人机空中姿态及装备各保障部件运行的图像、数据，无断连和图像模糊现象，记录试验结果。

6.5 发电机性能试验

发电机满载运行8小时停机两分钟，再次启动功率不下降，试验结果应符合5.6.3的规定。

6.6 蓄电池供电能力试验

蓄电池在满容量的情况下，开启所有用电设备用计时器进行试验，试验结果应符合5.6.2的规定。

6.7 燃料箱/罐安全性试验

按GB18296-2019中5的试验方法，对无人机抢险救援装备燃料箱/罐进行试验，试验结果应符合5.6.5的规定。

6.8 电气安全试验

按照GB 7956.1-2014中6.7项的要求进行电气系统和警报装置试验，记录试验结果。

6.9 抢险救援吊舱

物资输送吊舱：按5.8.2的要求，对物资输送吊舱箱体进行自由跌落试验，试验结果应符合5.8.2的规定。

6.10 大载荷无人机试验

6.10.1 油箱试验

如为燃油无人机则应按GB18296-2019中5的试验方法，对大载荷无人机油箱进行试验，试验结果应符合5.9.2的规定。

6.10.2 释放机构试验

使用释放机构挂载大载荷无人机总有效载荷重量的3倍重量的负重，观察释放机构是否工作正常，使用计时器进行试验，试验结果应符合5.9.3的规定。

6.10.3 起降性能试验

空中悬停积累有效时间4 h再进行100次起降不出现故障现象，试验后无人机能继续正常工作，试验结果应符合5.9.4的规定。

6.10.4 悬停试验

在横向、纵向风速1.6 m/s的环境中分别悬停1 min，观察、测量并记录悬停误差，试验后无人机能继续正常工作，试验结果应符合5.9.5的规定。

6.10.5 环境试验

持续时间2 h的环境适应性试验，应能耐受温度 (40 ± 2) °C，相对湿度 (85 ± 3) %，试验结果应符合5.9.6的规定。

6.10.6 振动试验

将大载荷无人机置于频率范围（10~55） Hz、加速度幅值1 g、扫描速率1 oct/min振动方向（X、Y、Z）轴、每轴线扫频循环20 次的环境中进行试验，试验后无人机能继续正常工作，记录试验结果。

6.10.7 冲击试验

将大载荷无人机置于峰值加速度5 g、脉冲持续时间30 ms半正弦波脉冲波形、冲击方向数3、每个方向冲击1次的环境中进行试验，试验后无人机能继续正常工作，记录试验结果。

6.10.8 续航试验

大载荷无人机在加满燃油或充满电的情况下使用计时器进行试验，试验结果应符合5.9.9的规定。

7 检验规则

7.1 型式检验

7.1.1 应提交外形、尺寸，各种装置安装数量、类型，关键参数记录的文件一份。

7.1.2 按照 6 的试验方法进行附录 A 中所规定的型式检验内容。

7.1.3 所检项目全部符合本标准规定，方为合格。

7.1.4 当出现不符合本标准要求时，允许对不符合的项目进行调整，直至全部符合，方为合格。

7.2 出厂检验

7.2.1 出厂检验应经生产企业质量检验部门逐台检验合格，并附有产品质量合格证。

7.2.2 外协生产的无人机，应具备完整的无人机出厂合格证。

7.2.3 按照 6 的试验方法进行附录 A 中所规定的出厂检验内容。

7.2.4 所检项目全部符合本标准规定，方为合格。

7.2.5 当出现不符合本标准要求时，允许对不符合的项目进行调整，直至全部符合，方为合格。

8 标志和随行文件

8.1 标志

8.1.1 装备的明显位置处应设置铭牌，铭牌应至少包括厂牌或商标、型号标记、无人机载荷、装备总质量、机载抢险救援设备、出厂编号、出厂日期及厂名。

8.1.2 大载荷无人机的铭牌应至少包括无人机载荷、最大飞行高度、续航能力、出厂编号。

8.1.3 机载抢险救援设备的铭牌应至少包括机载抢险救援设备的种类、主要参数、出厂编号。

8.2 随行文件

大载荷无人机抢险救援装备交付用户时除应交付装备注册所需资料外，还至少应随装备交付用户以下中文文件：

- a) 电气原理图。
- b) 液压原理图。
- c) 使用说明书。
- d) 维修、保养手册。
- e) 质量保证和售后服务承诺书。
- f) 器材清单。
- g) 大载荷无人机工具及易损件清单。
- h) 所配总成及附件的合格证和使用说明书。

9 运输和贮存

9.1 运输

装备在使用机动车拖运时，应有紧缚固定装置保护装备不脱离机动车。

9.2 贮存

长期停用时应将燃料和水放尽，切断电路、锁上舱门。应保存在相对湿度不大于80%，周围空气中不含酸、碱、腐蚀性、爆炸性气体的防雨、雪的库房内贮存。

附录 A

表1 大载荷无人机抢险救援装备检验项目、试验方法和判定依据

检验组	检验项目		型式检验	出厂检验	试验方法	判定依据
1	箱体水密性试验		√	√	6.1	5.1.5
2	箱体环境试验		√		6.2	5.1.6
3	照度试验		√		6.3	5.1.7
4	倾斜度试验		√		6.2	5.1.8
5	通信试验	语音和视频通信	√	√	6.4.1	5.1.4、 5.3.1、 6.4.1
		数据传输	√	√	6.4.2	5.1.4、 5.3.2、 6.4.2
		监视功能	√	√	6.4.3	5.1.4、 5.3.2、 6.4.3
6	发电机性能试验		√		6.5	5.6.3
7	蓄电池供电能力试验		√		6.6	5.6.2
8	油箱安全性试验		√		6.7	5.6.5
9	电气安全试验		√		6.8	6.8
10	抢险救援吊舱	物资输送吊舱	√		5.8.2、 6.9	5.8.2
11	大载荷无人机试验	释放机构试验	√	√	6.10.2	5.9.3
		起降性能试验	√		6.10.3	5.9.4、 6.10.3
		悬停试验	√	√	6.10.4	5.9.5、 6.10.4
		环境试验	√		6.10.5	5.9.6
		振动试验	√		6.10.6	6.10.6
		冲击试验	√		6.10.7	6.10.7
		续航试验	√		6.10.8	5.9.9