

ICS 13.220.10

CCS C84

# 团 体 标 准

T/CFPA 007-2022

## 大载荷无人机灭火救援装备

Firefighting and rescue integrated equipment for large load drone

2022-02-25 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.....	10
7 检验规则.....	13
8 标志和随行文件.....	13
9 运输和贮存.....	14
附录 A.....	15

## 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、应急管理部上海消防研究所、河南省消防救援总队、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、王瑜。

# 大载荷无人机灭火救援装备

## 1 范围

本文件规定了大载荷无人机灭火救援装备（以下简称“无人机灭火装备”）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、机载灭火救援设备、操控舱和设备器材舱组成的大载荷无人机灭火救援装备。

## 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 8109-2005	推车式灭火器
GB/T 5907（所有部分）	消防词汇
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
GA/T 528-2015	公安车载应急通信系统技术规范

## 3 术语和定义

GB/T 5907（所有部分）的以及下列术语和定义适用于本文件。

### 3.1

**大载荷无人机灭火救援装备** firefighting and rescue integrated equipment for large load drone

配备有大载荷无人机、机载灭火救援设备等装备，用于执行灭火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不应小于100 kg，用于执行灭火救援任务的无人飞行器。

### 3.3

**机载灭火救援设备** airborne firefighting and rescue equipment

可挂载在大载荷无人机上用于执行灭火救援任务的消防设备，包括高压系留灭火装置、无人机载储压灭火装置、干粉灭火弹灭火装置等。

## 3.4

**操控舱 control cabin**

大载荷无人机灭火救援装备中用于操控大载荷无人机、机载灭火救援设备等进行工作的舱室，一般由大载荷无人机操控系统、机载灭火救援设备操控系统、通信系统等组成。

## 3.5

**设备器材舱 equipment cabin**

大载荷无人机灭火救援装备中用于承载大载荷无人机、机载灭火救援设备的舱室，一般由开合顶板、升降平台及其他辅助设施组成。

## 3.6

**开合顶板 retractable roof**

大载荷无人机灭火救援装备的设备器材舱中具有展开功能并能够与升降平台配合形成起降平台的装置。

## 3.7

**升降平台 lifting platform**

大载荷无人机灭火救援装备的设备器材舱中具有升降、承载大载荷无人机的功能，并能够与开合顶板配合形成起降平台的装置。

## 3.8

**高压系留灭火装置 firefighting equipment with high pressure and mooring gear**

适用于大载荷无人机挂载，由喷枪、高压管线卷盘及地面高压供水系统组成的灭火装置。

## 3.9

**无人机载储压灭火装置 pressure storage fire extinguishing devices applied for drone**

适用于大载荷无人机挂载，并通过遥控无人机控制系统给出控制信号，能够控制储压罐体内的灭火剂喷出，由储压罐体、喷射机构（含喷枪及连接管）、电动喷射控制阀、多功能容器阀和悬挂支架等组成的灭火装置。

## 3.10

**干粉灭火弹灭火装置 dry powder fire extinguishing device**

适用于大载荷无人机挂载，由干粉灭火弹、压缩气体发射装置及激光指示瞄具等组成的灭火装置。

## 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动力、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。

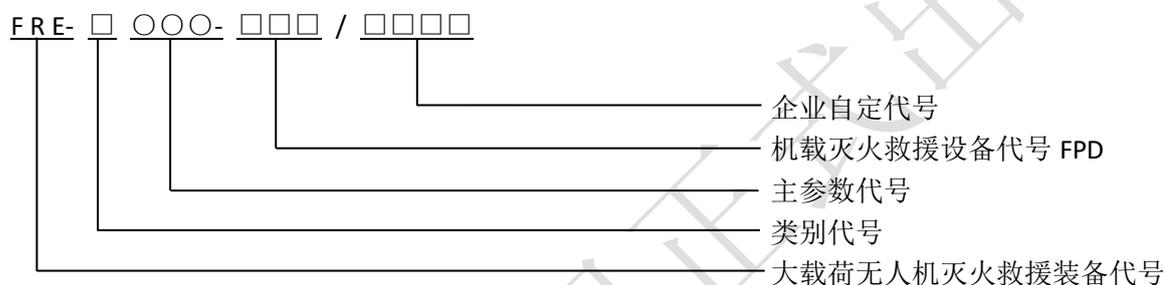
## 4.2 主参数代号

以大载荷无人机的有效载荷值作为大载荷无人机灭火救援装备的主参数，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 机载灭火救援设备代号

高压系留灭火装置、无人机载储压灭火装置、干粉灭火弹灭火装置等机载灭火救援设备，其代号分别用大写字母F、P、D表示。

## 4.4 型号



**示例1:** 某企业生产的大载荷无人机灭火救援装备的型号为 FRE-E125-P，表示该产品配备的大载荷无人机的动力类型是电动力、有效载荷为 125 kg，配备有可挂载在该大载荷无人机上使用的无人机载储压灭火装置，没有企业自定义代号。

**示例2:** 某企业生产的大载荷无人机灭火救援装备的型号为 FRE-F180-FPD，表示该产品配备的大载荷无人机的动力类型是燃料动力、有效载荷为 180 kg，配备有可挂载在该大载荷无人机上使用的高压系留灭火装置、无人机载储压灭火装置和干粉灭火弹灭火装置，没有企业自定义代号。

## 5 技术要求

### 5.1 基本要求

5.1.1 无人机灭火装备中的操控舱、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 设备器材舱中的开合顶板、升降平台及其他辅助设施等应按照设计要求进行加工制造，应至少装配有大载荷无人机和高压系留灭火装置、无人机载储压灭火装置及干粉灭火弹灭火装置等机载灭火救援设备中的一种或多种。

5.1.3 无人机灭火装备的通信性能应符合 GA/T 528-2015 6.4.5 辅助设备要求的规定。

5.1.4 无人机灭火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，舱内应无渗漏现象。

5.1.5 无人机灭火装备的电气安全性能应符合以下要求：

- a) 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；

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

5.1.6 无人机灭火装备方舱的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:  $-10\text{ }^{\circ}\text{C}\sim 40\text{ }^{\circ}\text{C}$ ;
- b) 贮存:  $-10\text{ }^{\circ}\text{C}\sim 55\text{ }^{\circ}\text{C}$ 。

#### 5.1.6.2 太阳辐射

舱顶外表面应能承受温度为  $40\pm 2\text{ }^{\circ}\text{C}$  的模拟太阳辐射热效应。

#### 5.1.6.3 温度冲击

应能承受高温  $55\pm 2\text{ }^{\circ}\text{C}$  至低温  $-10\pm 2\text{ }^{\circ}\text{C}$  的温度变化。

#### 5.1.6.4 湿热

如无特殊要求, 应能承受相对湿度为  $85\pm 3\%$  (温度为  $30\text{ }^{\circ}\text{C}$ ) 的湿热环境。

5.1.7 无人机灭火装备内各工作位置的照度不应小于  $10\text{ lx}$ 。

5.1.8 无人机灭火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 无人机灭火装备功能要求

5.2.1 无人机灭火装备应具备在  $180\text{ s}$  内展开成为大载荷无人机起降平台的功能。

5.2.2 无人机灭火装备应具备为大载荷无人机补充燃料或/和充电的功能。

5.2.3 无人机灭火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。

5.2.4 无人机灭火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 通信系统应能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 基本要求

设备器材舱内应按需要设置用于固定大载荷无人机、机载灭火救援设备及其他辅助设施的固定装置，固定装置应有锁紧功能，不应有尖角、毛刺等明显缺陷。

#### 5.4.2 机载灭火救援设备配备要求

5.4.2.1 当配备高压系留灭火装置时，设备器材舱内应配备灭火剂箱，灭火剂应符合 5.5 的规定，高压系留灭火装置应符合 5.6 的规定。

5.4.2.2 当配备无人机载储压灭火装置时，设备器材舱内应装载不少于 4 套，无人机载储压灭火装置性能应符合 5.7 的规定。

5.4.2.3 当配备干粉灭火弹灭火装置时，设备器材舱内应装载干粉灭火弹不少于 9 发，干粉灭火弹及其发射装置应符合 5.8 的规定。

#### 5.4.3 开合顶板技术要求

5.4.3.1 开合过程中应运动平稳、顺畅，无冲击、抖动。

5.4.3.2 应具有可靠的自锁功能。

5.4.3.3 在电动失效时，应具备手动展开收回功能。

5.4.3.4 应具备警示功能。

5.4.3.5 闭合后，左右两平板间隙不应大于 5 mm。

5.4.3.6 开启动作时间不应大于 25 s，闭合动作时间不应大于 20 s。

#### 5.4.4 升降平台技术要求

5.4.4.1 运行过程中应运动平稳、顺畅，无冲击和抖动。

5.4.4.2 应在开合顶板展开到位后解锁。

5.4.4.3 应具备可靠的自锁功能。

5.4.4.4 承载重量不应小于 500 kg，并在装备使用周期内不出现明显形变或断裂。

5.4.4.5 不得采用铁磁性材料制造升降平台。

5.4.4.6 在电动失效时，应具备手动升降功能。

5.4.4.7 上升后与开合顶板的高度差不大于 5 mm。

5.4.4.8 启动升降到停止时间不应大于 90 s。

5.4.4.9 应设置辅助大载荷无人机降落的平台灯光标识。

5.4.4.10 应设置可靠的大载荷无人机锁固装置。

#### 5.4.5 辅助设施要求

5.4.5.1 辅助装置应具备蓄电池组、支腿、发电机、燃料箱/罐或/和充电装置以及货物承载箱体。

5.4.5.2 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。

5.4.5.3 发电机额定功率应在 7 kW 以上，并能满载运行 8 h 以上。

5.4.5.4 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，安全性应满足 GB 18296-2019 中静电屏蔽等相关条目要求。

5.4.5.5 充电装置应具有充电保护功能。

5.4.5.6 支腿应具备调平功能。

5.4.5.7 应有足够空间安装高压系留卷盘。

## 5.5 灭火剂箱

5.5.1 灭火剂箱应至少包括 1 个水箱、2 个水基药剂箱；水箱容积不应小于 1000 L，每个水基药剂箱容积应满足水基药剂与水的使用混合比要求。

5.5.2 水基药剂箱与水箱应能相互联通。

5.5.3 水箱内应有搅拌混合装置。

5.5.4 水基药剂箱与水箱应具有液位显示功能。

## 5.6 高压系留灭火装置要求

5.6.1 高压泵组泵口流量不应低于 100 L/min、压力不应低于 10 MPa。

5.6.2 喷枪长度不应小于 3 m。

5.6.3 高压系留管线长度不应小于 100 m，管路内径不应小于 13 mm。

5.6.4 高压系留管线卷盘应具有电动收放功能。

5.6.5 应具有连接管线卷盘，长度不应小于 30 m，管路内径按 5.10.3 要求执行。

5.6.6 喷枪的有效喷射距离（无人机处于 100 m 高度时）直流喷射模式不应小于 16 m，开花喷射模式不应小于 6 m。

5.6.7 喷枪的覆盖面积不应小于 9 m<sup>2</sup>（开花喷射模式 6 m 距离喷射时）。

## 5.7 无人机载储压灭火装置要求

5.7.1 无人机灭火装备配备的所有无人机载储压灭火装置的总载药剂量不应小于 120 kg。

### 5.7.2 喷射强度

指无人机载储压灭火装置在单位有效喷射时间内喷射灭火剂的质量或容量。

5.7.3 无人机载储压干粉灭火装置按式（1）计算喷射强度：

$$Q = (M_0 - M_e) / T \quad \dots\dots\dots (1)$$

式中：

- Q ----- 喷射强度，单位千克每秒（kg/s）；  
 M0----- 无人机载储压干粉灭火装置充装量，单位千克（kg）；  
 Me----- 干粉灭火剂喷射剩余量，单位千克（kg）；  
 T ----- 有效喷射时间，单位秒（s）。

5.7.4 无人机载储压水基灭火装置按式（2）计算喷射强度：

$$Q = (V_0 - V_e) / T \quad \dots\dots\dots (2)$$

式中：

- Q ----- 喷射强度，单位升每秒（L/s）；  
 V0----- 无人机载储压水基灭火装置充装量，单位升（L）；  
 Ve----- 水基灭火剂喷射剩余量，单位（L）；  
 T ----- 有效喷射时间，单位秒（s）。

无人机载储压灭火装置喷射强度不应小于表 1 中的数值。

表1 无人机载储压灭火装置的喷射强度

无人机载储压干粉 灭火装置	灭火剂充装量（kg）	12	27	36
	喷射强度（kg/s）	0.50	0.65	0.80
无人机载储压水基 灭火装置	灭火剂充装量（L）	20	45	60
	喷射强度（L/s）	0.20	0.25	0.30

5.7.5 喷射距离

无人机载储压灭火装置的喷射距离不应小于 6 m。

5.7.6 喷射剩余率

无人机载储压灭火装置的喷射剩余率不应大于 5%。

5.7.7 无人机载储压灭火装置的阀体上应带有压力表盘，应能在阀体上显示罐内压力。

5.8 干粉灭火弹灭火装置要求

5.8.1 发射动力源应是非火工品弹射动力源。

5.8.2 有效射程不应小于 18 m。

5.8.3 应具备激光指示瞄具。

5.8.4 单个灭火弹质量不应小于 1.5 kg。

5.8.5 单个灭火弹载药量不应小于 1 kg。

5.8.6 应采用无弹片材料制造。

## 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  $\pm 1$  m（在风速小于 1.6 m/s 的情况下）。

5.9.6 应能在低温  $(-10 \pm 2)$  °C、高温  $(40 \pm 2)$  °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 1.5 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。

## 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 5.1.6 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，记录试验结果。

### 6.4 装备展开试验

装备在展开时使用秒表进行试验，记录试验结果。

## 6.5 通信试验

### 6.5.1 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。

### 6.5.2 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。

### 6.5.3 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平台起降和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。

## 6.6 开合顶板装置试验

### 6.6.1 开合试验

起闭开合顶板，观察开合顶板机构运动情况，有无卡顿、震颤、闭合不紧密以及齿轮齿条啮合不良情况出现，记录开合顶板起闭时间，试验结果应符合5.4.3的规定。

### 6.6.2 手动装置试验

切断动力单元电源，测试手动油泵和控制阀操作开合顶板进行动作，应运动平稳、协调，无干涉、卡阻、异常噪声，试验结果应符合5.4.3的规定。

## 6.7 升降平台装置试验

### 6.7.1 空载试验

空载起闭升降平台，观察升降平台机构运动情况，有无卡顿、震颤、升降不到位以及平台歪斜等情况出现，记录升降平台起闭时间，在空载起闭升降平台后，检查平台驱动液压缸，观察有无液压油渗漏情况，试验结果应符合5.4.4的规定。

### 6.7.2 负载试验

负载500 kg起闭升降平台，观察升降平台机构运动情况，有无卡顿、震颤、升降不到位以及平台歪斜等情况出现，记录升降平台起闭时间，在负载起闭升降平台后，检查平台驱动液压缸，观察有无液压油渗漏情况，试验结果应符合5.4.4的规定。

### 6.7.3 手动装置试验

切断动力单元电源，测试手动油泵和控制阀操作升降平台进行动作，应运动平稳、协调，无干涉、卡阻、异常噪声，试验结果应符合5.4.4的规定。

## 6.8 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5.4.5.2的规定。

## 6.9 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5.4.5.3的规定。

## 6.10 支腿调平试验

打开支腿，调整支腿伸出长度，使用水平仪在箱体四周每个平面进行试验，水平仪应处于水平状态，记录实验结果。

## 6.11 电气试验

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。

## 6.12 高压系留灭火装置试验

启动高压泵组接上100米高压管线将喷枪安装在大载荷无人机上，将泵组油门调至最大，用流量计进行试验，并用卷尺测量喷射距离，试验结果应符合5.6的规定。

## 6.13 无人机载储压灭火装置试验

有效喷射时间、喷射距离应按照GB 8109-2005中7.1.1的试验方法进行。并依据测得的灭火装置总质量、喷射后质量、灭火剂剩余量，计算测定灭火装置灭火剂充装量、充装误差。

喷射强度应依据测定的灭火剂充装量、剩余量和喷射时间，按照5.7的式（1）、式（2）计算。

## 6.14 干粉灭火弹灭火装置试验

发射干粉灭火弹，使用卷尺测量距离，试验结果应符合5.8的规定。

## 6.15 大载荷无人机试验

### 6.15.1 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。

### 6.15.2 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。

### 6.15.3 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。

### 6.15.4 悬停试验

在横向、纵向风速不大于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。

### 6.15.5 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)℃,相对湿度(85±3)%,试验结果应符合5.9.6的规定。

#### 6.15.6 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。

#### 6.15.7 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。

#### 6.15.8 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、机载灭火救援设备、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 机载灭火救援设备的铭牌应标明即在灭火救援设备的种类、主要流量、压力参数、出厂编号。

## 8.2 随行文件

大载荷无人机灭火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 大载荷无人机灭火救援装备检验项目、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	技术要求
1	箱体水密性试验		√	√	6.1	5.1.4
2	箱体环境试验		√		6.2	5.1.6、 5.1.8
3	照度试验		√		6.3	5.1.7
4	装备展开试验		√	√	6.4	5.2.1
5	通信试验	语音和视频通信	√	√	6.5.1	5.1.3、 5.3.1、 6.5.1
		数据传输	√	√	6.5.2	5.1.3、 5.3.2、 6.5.2
		监视功能	√	√	6.5.3	5.1.3、 5.3.3、 6.5.3
6	开合顶板装置试验	开合试验	√	√	6.6.1	5.4.3
		手动装置试验	√	√	6.6.2	5.4.3
7	升降平台装置试验	空载试验	√	√	6.7.1	5.4.4
		负载试验	√		6.7.2	5.4.4
		手动装置试验	√	√	6.7.3	5.4.4
8	蓄电池供电能力试验		√		6.8	5.4.5.2
9	发电机性能试验		√		6.9	5.4.5.3
10	支腿调平试验		√	√	6.10	5.4.5.6
11	电气安全试验		√		6.11	5.1.5、 6.11
12	高压系留灭火装置试验		√	√	6.12	5.6
13	无人机载储压灭火装置试验		√	√	6.13	5.7
14	干粉灭火弹灭火装置试验		√		6.14	5.8
15	大载荷无人机试验	油箱试验	√		6.15.1	5.9.2
		释放机构试验	√	√	6.15.2	5.9.3

		起降性能试验	√		6.15.3	5.9.4、 6.15.3
		悬停试验	√	√	6.15.4	5.9.5、 6.15.4
		环境试验	√		6.15.5	5.9.6
		振动试验	√		6.15.6	6.15.6
		冲击试验	√		6.15.7	6.15.7
		续航试验	√		6.15.8	5.9.9