

T/ACCEM

团 体 标 准

T/ACCEM XXXX—XXXX

新型工业森林灭火无人机

New-type industrial forest fire-fighting unmanned aerial vehicle

（征求意见稿）

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。

2025 – XX – XX 发布

2025 – XX – XX 实施

中国商业企业管理协会 发 布

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。

请注意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。

本文件由西安天翼智飞科技集团有限公司提出。

本文件由中国商业企业管理协会归口。

本文件起草单位：西安天翼智飞科技集团有限公司、XXX、XXX。

本文件主要起草人：XXX、XXX、XXX。

新型工业森林灭火无人机

1 范围

本文件规定了新型工业森林灭火无人机（以下简称“无人机”）术语和定义、系统构成、技术要求、试验方法、检验规则和标志、包装、运输、贮存的内容。
本文件适用于新型工业森林灭火无人机的设计、生产及验收。

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/T 191 包装储运图示标志
- GB/T 4208-2017 外壳防护等级（IP代码）
- GB/T 9254.1 信息技术设备、多媒体设备和接收机 电磁兼容 第1部分：发射要求
- GB/T 13306 标牌
- GB/T 13384 机电产品包装通用技术条件
- GB/T 38058-2019 民用多旋翼无人机系统试验方法
- GB/T 38905 民用无人机系统型号命名
- GB/T 38909 民用轻小型无人机系统电磁兼容性要求与试验方法
- HB 8566-2019 多旋翼无人机系统通用要求

3 术语和定义

HB 8566-2019界定的以及下列术语和定义适用于本文件。

3.1

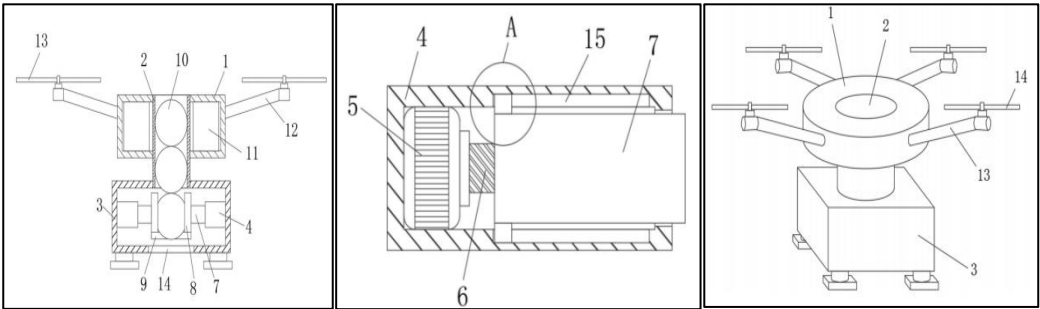
工业森林灭火无人机 industrial forest fire-fighting unmanned aerial vehicle

专门设计用于森林灭火作业的无人驾驶飞行器，通过搭载灭火设备，利用遥控或自主控制方式执行灭火任务。

4 系统构成

4.1 概述

应用于工业森林灭火无人机的机身采用航空铝材、碳纤维材料构成，机身结构包括机箱、投料筒、固定箱，固定箱、支撑柱、电机、螺纹杆、螺纹筒、夹板、支撑板、灭火弹。



a) 结构剖视图

b) 支撑柱剖视图

c) 结构示意图

图1 机身结构图

机身结构如图1所示。标引序号说明：1——机箱；2——投料筒；3——固定箱；4——支撑柱；5——电机；6——螺纹杆；7——螺纹筒；8——夹板；9——支撑板；10——灭火弹；11——蓄电池；12——支撑架；13——旋翼；14——投放孔；15——滑槽。

4.2 基本参数

基本参数见表1。

表 1 技术参数

项目	参数
多旋翼类型	四轴八桨
机架材料	碳纤维、航空铝材
折叠方式	水对称折叠桨
机架重量	60.8 Kg（含电池）
有效荷载系数	≥ 0.4
抗雨能力	$\geq 5 \text{ mm/min}$
有效遥控距离	$\geq 15 \text{ km}$ （平原通透地带）
工作温度	$-30 \text{ }^{\circ}\text{C} \sim 60 \text{ }^{\circ}\text{C}$
工作环境	工作湿度不超过85 %
大气压	86 kPa $\sim$ 106 kPa
图传	图数一体
图传接口	HDMI, RJ45 网口, type-c, BAT+SBUS
电池	锂电4块
电池仓	横向对称 4组
电池仓尺寸	350 mm $\times$ 260 mm $\times$ 240 mm
电池分仓尺寸	330 mm $\times$ 220 mm $\times$ 100 mm
充电器电压	交流输入 100 V $\sim$ 240 V
充电器功率	充电功率 AC220 V:3000 W, AC220 V
充电器适配电池	支持电池：LIPo, LiHv
充电器重量	重量：6kg
充电器尺寸	尺寸：294 mm $\times$ 139 mm $\times$ 282 mm

4.3 型号命名

型号命名规则应符合GB/T 38905的规定。

5 技术要求

5.1 外观

5.1.1 表面平整度

无人机整体表面应平整光滑，无明显的凹凸、褶皱、变形等缺陷。

5.1.2 色泽一致性

无人机各部件的颜色应均匀一致，无明显色差。

5.1.3 机身框架

机身框架结构件应无裂缝、砂眼、疏松等缺陷。框架连接处应紧密，缝隙宽度不得超过0.5 mm。

5.1.4 旋翼系统

旋翼叶片表面应光洁，无明显的磨损、裂纹、变形。旋翼叶片边缘应整齐，无缺角、毛刺等缺陷。

5.1.5 挂载装置

挂载灭火设备、辅助设备的挂载装置应无变形、损坏，表面涂层应完整。挂载点的标识应清晰、准确，便于快速安装和拆卸载荷。

5.2 尺寸

无人机尺寸应符合表2的规定。

表 2 尺寸

项目	指标
对称翼展（最大），mm	3410
对称翼展（最小），mm	2800
最长轴距，mm	2200
最短轴距，mm	1550
折叠最大翼展，mm	2320
收纳尺寸，mm	2320×1550×850
展开尺寸，mm	3410×2800×850
折叠尺寸，mm	1700×1700×850

5.3 飞行性能

5.3.1 最大起飞质量

最大起飞质量应不低于140 kg（低海拔）。

5.3.2 最大作业半径

应符合HB 8566-2019中4.2.3.5.2条的规定。

5.3.3 最大飞行海拔高度

应能在海拔≥5000 m以上的森林区域正常飞行，以适应不同地形的森林灭火需求。

5.3.4 最大平飞速度

最大平飞速度应不低于14 m/s，以便快速到达火灾现场。

5.3.5 最大爬升率

最大爬升率应不小于10 m/s，确保能够迅速上升到合适的灭火高度。

5.3.6 高度保持性能

在指定高度飞行时，高度波动范围应控制在±0.3 m 以内，以保证灭火作业的准确性。

5.3.7 续航时间

续航时间应符合表3的规定。

表 3 续航时间

飞行条件	续航时间，min
空载续航	≥40
50 Kg载荷续航	≥20
78 Kg载荷续航	≥15

5.3.8 定点悬停精度

定点悬停精度应符合HB 8566-2019中4.2.3.2.3条的规定。

5.3.9 定位导航精度

定位导航系统应能够准确引导无人机到达目标位置，定位精度在水平方向应控制在2.5m（RMS）以内，垂直方向应控制在1m（RMS） 以内。

5.3.10 抗风能力

应能在不小于14 m/s 的风速条件下稳定飞行，确保在不同气象条件下的作业能力。

5.3.11 灭火性能

5.3.11.1 有效载重

能够搭载不低于75 kg的灭火材料，如灭火弹、干粉等。

5.3.11.2 灭火材料投放方式

应具备多种灭火材料投放方式，如自动投放、手动投放等，以适应不同的灭火场景。

5.4 安全性

5.4.1 避障功能

无人机应支持雷达避障，确保无人机与障碍物距离小于规定安全距离时，能够避免与障碍碰撞。

5.4.2 防坠毁

应符合HB 8566-2019中4.2.9.2条的规定。

5.4.3 防护等级

电磁兼容-射频电场辐射抗扰度达到表4中B级以上的要求；通讯与控制系统辐射骚扰限值应满足表5的要求。外壳防护能力应符合GB/T 4208-2017中IPX7等级的规定。

表 4 电磁兼容-射频电场辐射抗扰度

等级	无人机功能丧失或性能降级程度	无人机功能丧失或性能降级现象
A	各项功能和性能正常	① 测控信号传输中断或丢失 ② 对操控信号无响应或飞行控制性能降低 ③ 灭火设备对操控信号无响应 ④ 其他功能的丧失或性能的降低
B	未出现①或②。出现现象③或④，且在干扰停止后2min(含)内自行恢复，无需操作者干预	
C	未出现①或②。出现现象③或④，且在干扰停止后2min后不能自行恢复，操作者对其进行复位或重新启动操作后可恢复	
D	出现①或②；或未出现①或②，但出现现象③或④，且因硬件或软件损坏，数据丢失等原因不能恢复	

表 5 电磁兼容-辐射骚扰限值

频率 f	测量值	限值, dB (μV/m)
30 MHz≤f<230 MHz	准峰值	40
230 MHz≤f<1 GHz	准峰值	47
1 GHz≤f<3 GHz	平均值/峰值	56/76
3 GHz≤f<6 GHz	平均值/峰值	60/80

6 试验方法

6.1 外观

采用目视检查法对无人机系统进行检验。

6.2 尺寸

按GB/T 38058-2019中6.2.3条规定的方法检验。

6.3 最大起飞质量

按GB/T 38058-2019中6.4.1条规定的方法检验。

6.4 最大作业半径

按GB/T 38058-2019中6.4.2条规定的方法检验。

6.5 最大飞行海拔高度

按GB/T 38058-2019中6.4.3条规定的方法检验。

6.6 最大平飞速度

按GB/T 38058-2019中6.4.4条规定的方法检验。

6.7 最大爬升率

按GB/T 38058-2019中6.4.5条规定的方法检验。

6.8 高度保持性能

按GB/T 38058-2019中6.4.6条规定的方法检验。

6.9 续航时间

按GB/T 38058-2019中6.4.8条规定的方法检验。

6.10 定点悬停精度

按GB/T 38058-2019中6.4.9条规定的方法检验。

6.11 定位导航精度

按GB/T 38058-2019中6.4.10条规定的方法检验。

6.12 抗风能力

按GB/T 38058-2019中6.4.12条规定的方法检验。

6.13 灭火性能

6.13.1 有效载重

按GB/T 38058-2019中6.4.1条规定的方法检验。

6.13.2 灭火材料投放方式

按GB/T 38058-2019中6.2.5条规定的方法验证投放方式。

6.14 安全性

6.14.1 避障功能

按GB/T 38058-2019中6.3.7条规定的方法检验。

6.14.2 防坠毁

操作无人机时，人工模拟无人机在遇到突发状态时，自主原路返航、自主直线返航、自主爬升返航以及迫降的安全策略。

6.14.3 防护等级

6.14.3.1 按GB/T 38909的规定对无人机的整机射频电场辐射抗难骚扰度能力进行评估。

6.14.3.2 按GB/T 9254.1规定的方法对无人机整机的辐射电磁骚扰水平进行评估。

6.14.3.3 无人机外壳防护按GB/T 4208-2017规定的方法检验。

7 检验规则

7.1 检验分类

新型工业森林灭火无人机检验分为出厂检验和型式检验。

7.2 出厂检验

7.2.1 每台工业森林灭火无人机在出厂前均应进行出厂检验，出厂检验合格的产品方可出厂销售。

7.2.2 出厂检验项目为本文件 5.1 条、5.2 条、5.3 条。

7.3 型式检验

7.3.1 有下列情况之一时，应进行型式检验：

- 正式生产后，如结构、原材料、生产工艺有较大改变，可能影响产品性能时；
- 停产一年后，恢复生产时；
- 出厂检验结果与上次型式检验有较大差异时；
- 国家质量监督部门提出要求时；
- 用户订货合同中要求进行型式检验，并作为产品验收依据时。

7.3.2 型式检验项目为本文件第 5 章规定的全部项目。

7.4 判定规则

7.4.1 无人机的全部检验项目符合本文件要求时，判定该批产品合格。

7.4.2 安全性有一项及一项以上项目不合格时，则判定该批产品不合格。

7.4.3 其他项目有一项不合格，应加倍复测不合格项目，如仍不合格，则判定该批产品不合格，否则，则判定该批产品为合格。

8 标志、包装、运输和贮存

8.1 标志

8.1.1 包装储运标志应符合 GB/T 191 的规定。

8.1.2 无人机在明显部位应有产品铭牌且牢固可靠，铭牌应符合 GB/T 13306 的规定，内容包括但不限于以下内容：

- 产品名称；
- 产品型号；
- 主要参数；
- 执行标准；
- 生产日期及编号；
- 生产企业名称及地址。

8.2 包装

运输包装应符合 GB/T 13384 的规定。

8.3 运输

运输时应采取可靠的固定措施，运输过程中应采用有效的防晒、防雨措施。

8.4 贮存

无人机应存放在清洁、通风、干燥的场所，并采用有效的防晒、防雨及防腐蚀等措施。