

T/SXQCTB

团 体 标 准

T/SXQCTB 2025—005

无人机森林灭火应急救援车载平台 技术条件

Technical Specifications for Unmanned Aerial Vehicle (UAV) Forest Fire
Suppression Emergency Rescue Vehicle-Mounted Platform

（征求意见稿）

2025 – XX – XX 发布

2025 – XX – XX 实施

山西省汽车行业协会 发 布

目 次

前言 II

1 范围 1

2 规范性引用文件 1

3 术语和定义 1

4 技术要求 2

 4.1 森林灭火无人机及专用底盘的选型 2

 4.2 车载平台方舱 2

 4.3 无人机地面起降坪 2

 4.4 无人机车载起降平台 2

 4.5 空投式灭火弹的载弹系统 2

 4.6 无人机电池定置及充电系统 3

 4.7 发电机的配置 3

5 试验方法 3

 5.1 试验条件 3

 5.2 试验项目 3

 5.3 空投式灭火弹包装总成的试验 4

 5.4 空投式灭火弹货架总成的试验 4

 5.5 车载升降机的试验 4

 5.6 无人机电池及充电系统的试验 5

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。

本文件由山西省汽车行业协会提出、归口并宣贯。

本文件起草单位：中航兰田装备制造有限公司、山西逸飞无人机科技有限公司、山西伯德科技有限公司。

本文件主要起草人：贾超、凌云志、秦红平、韩海龙、杨斌、马瑞洁、张兴、田敏、朱盛、刘红如、安国威、贾思源、尹晓勇、罗志文、贾鹏飞。

无人机森林灭火应急救援车载平台

技术条件

1 范围

本文件规定了无人机森林灭火应急救援车载平台的术语和定义、技术要求和试验方法。
本文件适用于无人机森林灭火应急救援车载平台的开发。

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。

GJB 2001A 火工品包装、运输、贮存安全要求
GB/T5464 建筑材料不燃性试验方法
GB/T12480 客车防雨密封性试验方法
QC/T 699 车用起重尾板

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1

无人机森林灭火应急救援车载平台

The UAV Forest Fire Suppression Emergency Rescue Vehicle-mounted Platform

平台包括消防用无人机，侦察用无人机，空投式灭火弹，发电机，无人机电池、充电装置和操控系统，现场信息管理系统。

3.2

车载平台方舱

Vehicle-mounted Platform Shelter Module

无人机森林灭火车载平台的专用货箱。

3.3

空投式灭火弹

Air-droppable Fire Extinguishing Bomb

通过无人机运载并实施远程投放，空爆抛洒灭火剂实施灭火的器材。

3.4

无人机地面起降坪

UAV Ground Landing Pad*

适应于无人机地面起降的专用标识起降坪。

3.5

无人机车载起降平台

Vehicle-mounted UAV Takeoff/Landing Platform

由车载平台方舱顶部与左、右上边板打开组合形成的平台。

3.6

载弹系统

Onboard Payload Handling System

具备隔振、集约、存取和复位功能，可适用多枚灭火弹同步存取及连续作业的随车载弹装置。

4 技术要求

4.1 森林灭火无人机及专用底盘的选型

4.1.1 森林灭火消防用无人机为中型多旋翼无人机,应满足《民用无人驾驶航空器运行安全管理规则》的要求。

4.1.2 无人机森林灭火应急救援装备的专用底盘,须获得国家《道路机动车辆生产企业及产品》公告。

4.2 车载平台方舱

4.2.1 方舱须具备防雨、防尘功能。

4.2.2 方舱的厢体顶部为整体结构,适用于无人机地面起降。

4.2.3 方舱的厢体顶部须配置滑动式顶盖系统,适用于无人机车载起降,顶盖开闭采用电动或液压驱动系统。

4.2.4 方舱左、右上边板、下边板可开闭,须配置液压举升系统。

4.2.5 方舱厢体前端须配置可以便捷到达顶部的专用人工爬梯。

4.2.6 方舱厢体尾部须配置液压尾板,具备平稳启动、随时可停、极限位置自动停止且有机械限位的功能。尾板须标识搬运货物及操作人员的定置区域,边缘承载能力不小于 800Kg;尾板周边须配置可折叠的护栏,护栏高度不低于 1.1m。

4.2.7 方舱配置的液压系统须具备电动和手动驱动。

4.2.8 方舱内须配置夜间照明系统,确保夜间正常操作。

4.2.9 厢体液压系统及照明系统须配置专用的蓄电池,不得从原车蓄电池取电。蓄电池容量须根据载弹总量全部完成投弹作业时长及液压系统使用的频次确定,随车须配置为蓄电池充电的独立电源装备。

4.2.10 方舱内所有系统须定位紧固,实现定置存放。

4.3 无人机地面起降坪

地面起降坪须以无人机起降中心为原点设定中心定位标识,且以最小安全半径不小于30m设置安全警戒标识,在昼夜条件下清晰可视。

4.4 无人机车载起降平台

4.4.1 无人机从厢内移动到车载起降平台,须配置无人机升降装置。在顶部滑动式顶盖开启后,具备将旋翼支臂展开的无人机(载弹)提升到顶部平台起飞位置的功能。

4.4.2 升降机须按照无人机车载锁钩的坐标位置,设置灭火弹专用挂弹架。在无人机回位到厢内最低位置后,同步实现无人机挂弹锁与灭火弹挂钩的机动对接。

4.4.3 升降机采用电池供电,达到最高或最低位置不大于 20s。须配置专用的电池,不得从原车蓄电池取电。

4.4.4 升降机须配置充电装置。充电达到标准电量时不大于 3h。

4.4.5 升降机须配置不少于三块电池,单个电池容量需满足 7h 使用时长。利用充电装置,满足不间断使用的要求。

4.4.6 无人机与升降机固定台面须配置 XYZ 三个方向的定位及紧固装置。无人机螺旋翼固定支架旋转中心的最大边界与厢体内壁边界不得小于 80mm;

4.4.7 升降机遥控系统须与货箱顶部滑盖控制系统互锁。当滑盖打开过程中,升降机操作系统自动处于关闭状态;当滑盖打开到最大位置时,升降机操控系统处于可启动状态,此时顶盖开启,操作自动处于关闭状态。

4.4.8 升降机顶部,须设置无人机降落机械导向装置,使无人机准确定于预定位置。

4.5 空投式灭火弹的载弹系统

4.5.1 灭火弹车载货架

4.5.1.1 灭火弹车载状态严禁堆垛存放,须采用专用的定置货架。

4.5.1.2 货架可采用多层结构,每层存放数量定置,须具备多枚灭火弹同步存取及连续作业功能。

4.5.1.3 货架须配置灭火弹包装箱的限位装置，并具备 XYZ 三个方向的限位功能。在整车道路试验全过程限位结构不得出现失效现象。

4.5.1.4 货架整体结构须满足整车道路试验条件下的定置要求。

4.5.2 灭火弹包装箱

4.5.2.1 灭火弹须单体独立包装，箱体须设置人工搬运抓手结构，并符合 GJB 2001A 的相关要求。

4.5.2.2 箱体须配置防松锁扣、箱体间须配置防止磕碰的橡胶贴片。

4.5.2.3 箱体须具备多次使用功能、空箱总成可重新定置到货架相应的位置。

4.5.2.4 箱体材料及总成须满足 5.3.3 跌落试验的强度要求。

4.6 无人机电池定置及充电系统

4.6.1 电池的车载定置

4.6.1.1 整车配置无人机电池组的总数量，须根据车载无人机电池额定续航里程、无人机载弹飞行及返回的飞行半径、一次充电完成的实际时间进行测算。需要满足无人机完成一次投弹周期后，及时更换满负荷动力电池的需求。电池的总数量不少于 4 倍的单机配置电池数量（一组飞行状态、一组满负荷状态、一组应急备用状态、一组充电状态）。

4.6.1.2 无人机电池的充电时长，达到标准电量时长不大于 1h。

4.6.1.3 电池舱与灭火弹储备货架须分舱放置，采用防火板进行隔离。

4.6.1.4 电池储藏货架结构须保证：单体电池互相独立不得堆垛；任何一组单体电池存取便捷；单体电池在 XYZ 三个方向限位。

4.6.2 电池充电器的配置

4.6.2.1 通常无人机配置的电池为单机两块。随车配置充电器的接口须保证同时为两块电池充电。

4.6.2.2 须保证一架无人机配置一台充电器。

4.6.2.3 充电器须在 XYZ 三个方向具备限位及现场移动功能。

4.7 发电机的配置

4.7.1 配置发电机数量不少于 2 台。

4.7.2 发电机须定置于货箱专用区域，配置 XYZ 三个方向的定位及锁紧装置。

4.7.3 发电机须配置移动滚轮，便于现场移动。

4.7.4 发电机须满足连续工作 5h 以上。

4.7.5 发电机配置的充电线一般不小于 5m，可满足发电机移动到地面时能正常工作。

5 试验方法

5.1 试验条件

5.1.1 试验车辆

根据设计要求，配置了车载无人机方舱及相关附件的无人机森林灭火应急救援专用车一台。

5.1.2 试验配载

配载包括消防用无人机、侦察用无人机、空投式灭火弹、发电机、无人机电池及充电装置和装弹系统。

5.2 试验项目

5.2.1 车载装备的紧固件系统试验

整车整备状态下，车辆进行道路运行试验。行驶试验的基本里程包括高速公路、等级公路、非等级公路、普通砂石路，其占比按照适用场景的环境特征进行选择。

测试结束后，观察货箱总成及内部装备的所有系统零部件是否出现紧固结构失效现象。

5.2.2 车载平台方舱试验

5.2.2.1 淋雨试验

参照 GB/T12480 进行淋雨试验。

5.2.2.2 方舱边板开闭试验

- a) 遥控操作：控制上下板开启关闭，具备上边板先开、下边板后开的互锁功能，具备下边板先关，上边板后关的互锁功能；
- b) 线控操作：控制上下板开启关闭，具备上边板先开、下边板后开的互锁功能，具备下边板先关，上边板后关的互锁功能；
- c) 测试频次：重复以上试验 5 次，试验间隔 10min。
- d) 观察互锁功能是否正常。

5.2.2.3 液压尾板运行试验

参照 QC/T 699 进行运行试验。

5.2.2.4 尾板边缘护栏安全防护试验

参照 QC/T 699 进行安全防护措施试验。

5.2.2.5 方舱液压系统动力电池电量适应性试验

- a) 左右上下边板，开/闭一次平均电量消耗测试；
- b) 尾板平台升/降一次（满载）平均电量消耗测试；
- c) 车载起降平台顶盖开/闭一次的电量消耗；
- d) 货厢照明系统全开，电量消耗测试。

模拟森林灭火场景，实测无人机起降一次的时间，实测持续循环起降一个工作日的电量消耗，计算消耗电量与动力电池容量的比值。计算该动力电池的持续使用时长不小于72h。

5.2.2.6 方舱蓄电池充电时长试验

实测充电系统的充电时长，达到标准电量的时长不大于3h。

5.3 空投式灭火弹包装总成的试验

5.3.1 灭火弹包装总成，须符合货架总成 XYZ 三个方向的限位装置要求；包装箱须设置专用把手，可人工取弹、移动、搬运；包装箱的锁扣须具备锁止防松功能。在整车道路运行试验全过程，不得出现箱体开裂、锁体失效现象。

5.3.2 灭火弹包装箱使用寿命不低于 30 次循环作业的要求。

5.3.3 在距离地面 1.5m 高度进行包装箱跌落试验，地面条件选择普通硬化路面，双手从箱体把手处同时松开，落地后检查，包装箱允许箱体局部损伤，但灭火弹表面不得出现损伤现象。

5.4 空投式灭火弹货架总成的试验

5.4.1 货架结构需在每一层灭火弹的 XYZ 三个方位配置限位装置。在整车道路运行试验全过程，限位结构不得出现失效现象。

5.4.2 货架装备总体结构，在整车道路运行试验全过程不得出现松动现象。

5.5 车载升降机的试验

5.5.1 升降机遥控与顶盖遥控具备互锁功能，实测顶盖关闭、开启过程状态时升降机遥控器不能启动。

5.5.2 整车道路运行试验完成后，实测无人机的最大边界与厢体内壁间隙不少于原始间隙的要求。

5.5.3 实测无人机升降机行程最低位置时可否实现挂钩与锁环重叠，遥控无人机挂钩可否实现机动锁止，重复操作 10 次。

5.5.4 实测升降机提升、回落的时长，是否能控制在 20s 内完成。

5.5.5 升降机升/降一次为一个使用循环，实测一个循环电量消耗。按照模拟森林灭火场景的无人机起

降频次，计算单个动力电池的持续使用时长不得小于 7h。

5.5.6 实测充电系统的充电时长，达到标准电量的时长不大于 3h。

5.5.7 在适航气象条件下，遥控操作无人机分别从东、西、南、北四个方向在平台降落。经 5 个循环测试观察机械导向装置可否实现无人机准确定置于预定位置。

5.6 无人机电池及充电系统的试验

5.6.1 电池舱防火板参照 GB/T5464 进行防火试验。

5.6.2 实测人工存取无人机电池是否存在障碍；在整车道路运行试验结束后，目视检查是否存在位移现象。

5.6.3 在整车道路运行试验结束后，目视检查充电器、发电机的定置状态是否存在位移现象。

5.6.4 实测无人机电池标准电量充电作业的时长不得大于 1h。
