团 体 标 准

T/ACCEM XXXX-XXXX

直升机农林喷洒设备

Helicopter agricultural and forestry spraying equipment

(征求意见稿)

20XX-XX-XX 发布

20XX-XX-XX 实施

中国商业企业管理协会

发布

目 次

前 言	II
1 范围	3
2 规范性引用文件	3
3 术语和定义	3
4 基本参数	3
5 技术要求	4
6 试验方法	6
7 检验规则	7
8 标志、包装、运输、贮存	9

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。

本文件由重庆绿航佳航空科技有限公司提出。

本文件由中国商业企业管理协会归口。

本文件起草单位：

本文件主要起草人：

直升机农林喷洒设备

1 范围

本文件规定了直升机农林喷洒设备的基本参数、技术要求、试验方法、检验规则、标志、包装、运输与贮存。

本文件适用于各类以直升机为载体，用于农林作物病虫害防治、施肥、除草等喷洒作业的设备。

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/T 191-2008 包装储运图示标志

GB/T 2828.1-2012 计数抽样检验程序 第1部分：按接收质量限（AQL）检索的逐批检验抽样计划

GB 16796-2022 安全防范报警设备 安全要求和试验方法

MH/T 1040-2011 航空喷施设备的喷施率和分布模式测定

MH/T 1002.1-2016 农业航空作业质量技术指标 第1部分：喷洒作业

MH/T 1031-2010 农用飞机喷洒设备性能检测规范

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1

直升机农林喷洒设备 helicopter agricultural and forestry spraying equipment

安装于直升机上，用于将农药、肥料、除草剂等液体或固体颗粒物料均匀喷洒至农林作物区域的专用设备。

3.2

喷施率允许误差 permissible error of application rate

实际喷施率相对于预定喷施率的最大允许偏差。

3.3

雾滴覆盖密度 coverage density of droplets

处理对象单位面积上的雾滴数。

3.4

雾滴分布均匀度 uniformity of deposits distribution

雾滴在喷幅范围内分布的均匀程度。

4 基本参数

直升机农林喷洒设备的基本参数应符合表 1 的规定。

表 1 基本参数

项目	型号			
	Be11505 型农喷设备	R44 型农喷设备	AS350 型农喷设备	BELL407 型农喷设备
设备总重量 / kg	114	88	130	140
额定载药量 / L	720	275	1 200	800
喷幅 / m	12 ~ 18	14 ~ 17	12 ~ 18	12 ~ 18
喷头数量 / 个	56	52	56	56
最大飞行速度 / KIAS	90	100	90	100
喷杆跨度 / m	9	8.2	9	8.2
注：其他机型应根据客户要求定制化开发。				

5 技术要求

5.1 设计

5.1.1 结构设计

结构设计应符合表 2 的规定。

表 2 结构设计

组件	要求
药箱	应采用耐腐蚀 316 L 不锈钢或 PE+碳纤维，带液位传感器
喷杆系统	折叠展开时间 ≤ 3 min，抗风摆刚度 ≥ 50 N/m
泵组	流量 10 L/min ~ 200 L/min 可调，耐酸碱应为 pH 2 ~ 11

5.1.2 技术设计

5.1.2.1 航带

航带长度应大于作业区宽度。应尽可能减少调头。在地形复杂的地方，应按山脊走向或河流的走向来确定。

5.1.2.2 作业方式

根据作业区地形地势、作业面积、每架次作业面积确定飞行作业方式。飞行作业方式分单程式、复程式、穿梭式、自由式。在平原、地形相对高差 50 m 以下的丘陵地区及林带（包括单株）采用穿梭式复程或单程飞行，在相对高差较大、地形复杂的山区采用自由式飞行。

5.1.2.3 作业计划

防治组织实施单位应事先编制作业计划，内容应包括作业区基本情况和作业设计。其中：

- 作业区基本情况：作业区位置、行政隶属、地形、林相、气候、交通状况等；
- 作业设计：作业区面积、作业时间、防治对象、防治面积、用药种类、特殊标注物、作业方式、航幅、航高、航带、选用机型及数量、航空公司名称、使用机场、起降场、每架次用药量、作业架次、飞行时间、作业的组织顺序安排等。

5.2 外形尺寸

尺寸允许误差为± 20 mm。

5.3 作业性能

常量、低容量和超低容量喷洒作业的质量技术指标应符合表 3 的规定。

表 3 不同喷洒类型的作业质量技术指标

喷洒类型	喷施率允许误差/%	雾滴覆盖密度	雾滴分布均匀度/%	雾滴直径/ μm	雾滴谱宽度
常量	± 5	≥ 25	≤ 50	250 ~ 400	≤ 2.5
低容量	± 5	≥ 20	≤ 60	150 ~ 300	≤ 2.0
超低容量	± 5	≥ 10	≤ 70	≤ 150	≤ 1.5
注1：雾滴分布均匀度用雾滴覆盖密度的变异系数表示。 注2：雾滴直径用体积中值直径（VMD）表示。 注3：雾滴谱宽度用体积中值直径与数量中值直径的比值（VMD/NMD）表示。					

5.4 飞行性能

5.4.1 起飞和撤收时间

起飞时间应不大于 20 min，回收时间应不大于 10 min。

5.4.2 飞行姿态控制精度

航向角的控制精度在± 3°。水平航迹与预设航线误差不大于 10 m，垂直航迹与预设航线误差不大于 10 m。

5.4.3 续航时间

正常任务状态飞行，加满油后飞行时间不小于 60 min。

5.4.4 机动性

应能够原地转弯，最大爬升率不小于 5 m/s。

5.4.5 航迹控制精度

不小于 55 mm。

5.4.6 可靠性

5.4.6.1 连续飞行 1 h，无需中途降落补充燃油，试验后系统应能正常工作。

5.4.6.2 试验中不得出现致命故障，如出现致命故障，可靠性试验重新开始。

5.5 电气安全性能

5.5.1 抗电干扰

具有充电器接口的设备，其充电器或电源适配器电极或与之相连的其他导电电路与接触及部件之间施加 1 500 V、50 Hz 试验电压，试验中不应出现击穿现象。试验后设备应无故障，功能应正常。

5.5.2 泄漏电流

具有充电器接口的设备泄露电流应符合 GB 16796-2022 的要求。

5.5.3 空运转

额定工作状态下，连续工作 1 h，设备应无故障产生，冷却液温度应不高于 90 ℃。

5.6 安全控制

5.6.1 飞行安全

5.6.1.1 在各种飞行状态下，设备及其部件不应松动、脱落，不对直升机关键系统造成干扰。

5.6.1.2 设备具备良好的气动外形设计，减少飞行阻力，降低对燃油消耗和续航里程的影响。飞行中，设备表面不产生过大气流噪声。

5.6.2 作业安全

5.6.2.1 喷洒设备具备完善的防泄漏措施，在正常作业及各种极端工况下，药箱、管路及喷头等部门不发生物料泄漏，破裂压力应 ≥ 1.5 倍工作压力。

5.6.2.2 设备应设置可靠的紧急停止装置，响应时间应 ≤ 0.5 s，切断泵组与飞行控制系统联动，停止整个喷洒系统运行。

6 试验方法

6.1 采样

按 MH/T 1031-2010 的规定进行。

6.2 设计

按 5.1 的规定进行。

6.3 外形尺寸

用钢卷尺测量。

6.4 作业性能

6.4.1 喷施率误差测定

按 MH/T 1040-2011 中 4.2.1 和 4.6 规定的方法计算实际喷施率，并按公式 (1) 计算喷施率误差：

$$\delta = \frac{R-R_0}{R_0} \times 100\% \dots\dots\dots(1)$$

式中：

δ ----喷施率误差；

R ---实际喷施率，单位为升每公顷 (L/hm²)；

R_0 ----预定喷施率，单位为升每公顷 (L/hm²)。

6.4.2 雾滴覆盖密度及分布均匀度测定

按 MH/T 1002.1-2016 中 5.3 的规定进行测定。

6.4.3 雾滴直径及雾滴谱宽度测定

按 MH/T 1002.1-2016 中 5.4 的规定进行测定。

6.5 飞行性能

6.5.1 起飞和撤收时间

6.5.1.1 设备从地面保障车卸载到地面开始计时，经过地面各种保障实验后，直升机刚刚飞离地面结束计时，总时间不超过 20 min。

6.5.1.2 从直升机降落地面后开始计时，将直升机拖至地面保障车旁卸下主桨，直升机装载到地面保障车后结束计时，总时间不超过 10 min。

6.5.2 飞行姿态控制精度

在风力小于 6 级的条件下，在高度 100 m 控制指令下进入飞行。利用机载高精度三轴陀螺计和加速度计采集俯仰、横滚数据，飞行控制计算机实时处理人机俯仰、横滚姿态，将统计处理后的航向精度通过无线通信系统传回地面站显示。

6.5.3 续航时间

加满油后使用至油量传感器呈报警状态，记录使用时间为续航时间。

6.5.4 机动性

采用机载 GPS 测量飞机的高度变化快慢。得到 1 s 最大的高度为最大爬升率。

6.5.5 航迹控制精度

起飞前在地面站设置好飞行路线坐标。在高度 100 m 控制指令下沿设置的路线飞行。利用机载设备及高精度 DGPS 飞行控制计算机实时测量直升机坐标，将结果记录并与起飞前设定好的坐标进行数据对比处理，计算出控制精度。

6.5.6 可靠性

直升机从飞行循环场地的起飞点开始，起飞后飞行到高度 35 m 时保持高度飞行，围绕起飞点的圆圈循环飞行，每一圈为 500 m，飞行速度为 8 m/s。在试验过程中直升机空载重量下，连续飞行 1h 试验。

6.6 电气安全性能

6.6.1 抗电干扰

设备充电器或电源适配器电极或与之相连的其他导电电路与接触及部件之间施加 1 500 V、50 Hz 试验电压。

6.6.2 泄露电流

按照 GB 16796-2022 的规定进行试验。

6.6.3 空运转

额定工作状态下，连续工作 1 h，无人机应无故障产生，冷却液温度应不高于 90 °C。

6.7 安全控制

按 5.6 的要求进行。

7 检验规则

7.1 检验分类

设备的检验分为出厂检验和型式检验。

7.2 出厂检验

7.2.1 组批

以同一工艺、同一原辅材料生产的同一规格产品为一组批。

7.2.2 抽样规则

出厂检验应进行全数检验。因批量大，进行全数检验有困难的可实行抽样检验。抽样检验方法依据 GB/T 2828.1-2012 中规定，采用正常检验，一次抽样方案，一般检验水平 II，质量接受限 (AQL) 为 6.5，其样本量及判定数值按表 4 进行。

表 4 出厂检验抽样方案

本批次产品总数	样本量	接受数 (Ac)	拒收数 (Re)
26 ~ 50	8	1	2
51 ~ 90	13	2	3
91 ~ 150	20	3	4
151 ~ 280	32	5	6
281 ~ 500	50	7	8
501 ~ 1 200	80	10	11
1 201 ~ 3 200	125	14	15

注：26 件以下为全数检验。

7.2.3 检验项目

产品出厂前应经生产企业的质量检验部门逐一检验合格，并附有检验合格证方能出厂。出厂检验项目和顺序按表 5 的规定。

表 5 检验项目

序号	项目名称	技术要求	试验方法	出厂检验	型式检验
1	设计	5.1	6.2	√	√
2	外形尺寸	5.2	6.3	√	√
3	作业性能	5.3	6.4	-	√
4	飞行性能	5.4	6.5	-	√
5	电气安全性能	5.5	6.6	-	√
6	安全控制	5.6	6.7	-	√

注：“√”表示需检验项目，“-”表示无需检验项目。

7.3 型式检验

7.3.1 提交型式检验的产品必须是经生产厂质量检验部门检验合格的产品。

7.3.2 有下列情况时，应进行型式检验：

- a) 新产品或老产品转厂生产的试制定型鉴定；

- b) 正式生产后，如结构、材料、工艺有较大转变，可能影响产品性能时；
- c) 正常生产时应每半年进行一次检验；
- d) 产品停产一年后，恢复生产时；
- e) 合同规定进行型式检验时；
- f) 质量监督检验机构提出进行型式检验要求时。

7.3.3 型式检验按照表 5 的全部要求进行。

7.4 批量

用同一批原材料在相同生产工艺和产品条件下连续制造的产品视为同批量。

7.5 判定规则

7.5.1 性能均符合本文件规定时，则判定该批产品合格。其中任一项不合格，则判定该批产品为不合格。

7.5.2 顾客对产品有特殊要求的，按顾客要求进行（组批、检验和判定）。

7.6 复验规则

检验结果不符合要求时，则应取留作复验的设备样品进行重复试验，如果复验结果仍不符合要求时，则该批产品应报废或降级使用。

8 标志、包装、运输、贮存

8.1 标志

8.1.1 设备上应在明显部位设置铭牌，铭牌上应有下列内容：

- a) 产品名称；
- b) 型号规格；
- c) 制造厂商；
- d) 箱体尺寸；
- e) 出厂编号；
- f) 出厂日期。

8.1.2 涉及安全警示的部位（如高温、高压、电气危险等），张贴清晰醒目的安全警示标志。

8.2 包装

8.2.1 包装箱应牢固可靠，标志应清晰，应符合 GB/T 191-2008 的规定。并注明商标、箱体尺寸、出厂日期及向上、防潮、小心轻放等标志。

8.2.2 每台设备的包装内应当有产品合格证和保修卡。

8.3 运输

8.3.1 在运输过程中应固定牢靠，避免撞击碰伤。

8.3.2 装卸时要轻装轻卸，防止撞击，防止倒置。

8.3.3 设备在运输过程中应当轻拿轻放，不准抛掷、翻滚、重压。

8.4 贮存

8.4.1 设备应置于干燥通风处，应避免在高温和温度急剧变化处放置。

T/ACCEM XXX-XXXX

8.4.2 设备应与酸、碱等有化学腐蚀性物品隔离。

8.4.3 设备放置在专用货架或支架上，避免直接接触地面，防止受潮生锈。长期贮存定期检查和维护，确保设备良好状态。