备案号：

DG

农 业 机 械 专 项 鉴 定 大 纲

DG32/Z 032—2021

无人驾驶自走喷杆喷雾机

2021－09－16 发布　　2021－09－16 实施

江苏省农业农村厅　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 基本要求 2
4.1 申请方需提供的文件材料 2
4.2 样机确定 2
5 鉴定内容和方法 2
5.1 一致性检查 2
5.2 创新性评价 3
5.3 安全性检查 3
5.4 适用地区性能试验 6
5.5 综合判定规则 7
附录A（规范性附录）产品规格表 8

前　言

本大纲依据TZ 6—2021《农业机械专项鉴定大纲编写规则》编制。
本大纲为首次制定。
本大纲由江苏省农业农村厅提出。
本大纲由江苏省农业机械试验鉴定站技术归口。
本大纲起草单位：江苏省农业机械试验鉴定站。
本大纲主要起草人：卞兆娟、刘勇、陶雷。

无人驾驶自走喷杆喷雾机

1 范围

本大纲规定了无人驾驶自走喷杆喷雾机专项鉴定的鉴定内容、方法和判定规则。

本大纲适用于采用油电混合动力的无人驾驶自走喷杆喷雾机（以下简称喷雾机）的专项鉴定。

2 规范性引用文件

下列文件对于本文件的应用是必不可少的。凡是注日期的引用文件，仅注日期的版本适用于本文件。凡是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 9480 农林拖拉机和机械、草坪和园艺动力机械 使用说明书编写规则

GB 10395.1 农林机械 安全 第1部分：总则

GB 10395.6 农林拖拉机和机械 安全技术要求 第6部分：植物保护机械

GB 10396 农林拖拉机和机械、草坪和园艺动力机械 安全标志和危险图形 总则

GB/T 20085 植物保护机械 词汇

3 术语和定义

GB/T 20085界定的以及下列术语和定义适用于本文件。

3.1

无人驾驶自走喷杆喷雾机

采用无人驾驶技术的四轮驱动自走式喷杆喷雾机。

3.2

四轮独立驱动

采用车辆标准的数字式CAN总线，对四个行走轮进行独立电机驱动。

3.3

油电混合动力

一种以发电机组为主动力，电池组作为辅助动力的“并联方式”，通过CAN总线控制驱动整机的动力。

3.4

轮毂电机系统

通过内嵌式轮毂电机（内置刹车系统），将动力传给轮毂驱动轮子转动的变速机构。

3.5

手动控制模式

通过人工操作遥控器控制喷雾机行走和作业等的作业操控模式。

3.6

自主控制模式

根据预先设定的作业任务进行自主控制作业的模式。

4 基本要求

4.1 需提供的文件材料

除申请时提交的材料之外，需补充提供以下材料：

a) 产品规格表（见附录 A）一份；
b) 样机照片（左前方 45°、右前方 45°、正后方、产品铭牌各 1 张）；
c) 创新性证明材料（整机或部件的发明专利、实用新型专利、科技成果评价证书、科技成果查新报告之一）；
d) 对于现行推广鉴定大纲不能涵盖其新增功能和结构特点的创新产品，应提交原产品推广鉴定报告或有资质的机构对该创新产品依据相应现行推广鉴定大纲出具的可靠性评价部分的报告。（如适用）；
e) 符合大纲要求的检验检测报告（如适用）；
f) 符合大纲要求的实地试验验证报告（如适用）；
g) 国家强制性产品认证证书。

以上材料需加盖制造商公章。

4.2 样机确定

样机由制造商无偿提供且应是12个月以内生产的合格产品，样机数量为1台（套）。样机应在制造商明示的合格品存放处获得，也可在使用现场获得，由鉴定人员验样并经制造商确认后，方可进行鉴定。试验鉴定完成且制造商对鉴定结果无异议后，样机由制造商自行处理。

5 鉴定内容和方法

5.1 一致性检查

5.1.1 检查内容和方法

一致性检查的项目、允许变化的限制范围及检查方法见表1。制造商填报的产品规格表的设计值应与产品执行标准、产品使用说明书所描述的一致。对照产品规格表的设计值对样机的相应项目进行检查。

表1 一致性检查项目、限制范围及检查方法

序号	检查项目		限制范围	检查方法
1	型式		一致	核对
2	规格型号		一致	核对
3	外形尺寸	工作状态	允许偏差为 5%	测量
		运输状态		
4	药箱容量		允许偏差为 5%	测量
5	喷杆作业（整机作业）常用工作压力		一致	核对
6	喷头型式		一致	核对
7	喷杆	升降机构型式	一致	核对
		折叠机构型式	一致	核对
		喷杆长度	允许偏差为 3%	测量最远端两个喷头间距离

表 1　一致性检查项目、限制范围及检查方法（续）

序号	检查项目			限制范围	检查方法
8	配套动力（发动机/发电机/电池等所有动力配置）	发动机	名称、结构型式	一致	核对
			标定功率/转速	一致	核对
		发电机	名称、结构型式	一致	核对
			额定功率	一致	核对
			额定频率	一致	核对
			额定电压	一致	核对
		蓄电池	类型	一致	核对
			容量	一致	核对
			标称电压	一致	核对
9	配套泵	型式		一致	核对
		工作压力		一致	核对
		流量		一致	核对
10	离地间隙			允许偏差为 5%	测量龙门架横梁最低点与地面间的距离
11	轴距（自走式）			允许偏差为 5%	测量两轴心距离
12	前/后最大轮距（自走式）			允许偏差为 5%	测量前轮/后轮轮胎中心最大间距
13	前/后轮胎规格（自走式）	前轮外径		允许偏差为 5%	测量轮胎外径
		前轮胎宽		允许偏差为 5%	测量轮胎宽度
		后轮外径		允许偏差为 5%	测量轮胎外径
		后轮胎宽		允许偏差为 5%	测量轮胎宽度
		前/后轮胎型式		一致	核对
14	行走装置型式			一致	核对
15	离合器型式			一致	核对
16	驱动方式			一致	核对
17	转向方式			一致	核对
18	操控方式			一致	核对

5.1.2　判定规则

一致性检查的全部项目结果均满足表1要求时，结论为符合要求；否则，结论为不符合要求。

5.2　创新性评价

5.2.1　评价方法

5.2.1.1　创新性评价依据创新产品应用领域、技术创新点的情况，采用材料评审方式或专家组评价方式之一进行评价。

5.2.1.2　材料评审方式，依据制造商提供以下材料之一进行评价：

a)　发明专利；

b)　实用新型专利；

c)　科技成果评价证书；

d)　科技成果查新报告。

5.2.1.3　专家组评价方式，由省级以上农机事业单位或农机学会（协会）等组织专家组成评审组，对制造商提供的创新性材料进行评价，专家组人数为单数且不少于 3 名。

5.2.2　判断规则

5.2.2.1　材料评审的，经评价该产品具有创新性，结论为符合要求；否则，结论为不符合要求。

5.2.2.2　专家组评价的，专家组形成创新性评价意见，2/3 以上的专家评价该产品具有创新性，结论为符合要求；否则，结论为不符合要求。

5.3　安全性检查

5.3.1 安全性能

5.3.1.1 最高工作压力的控制

按说明书及整机密封性试验要求,并配用最大流量的喷头，在额定转速及工作压力下，关闭截止阀或喷射部件，最高工作压力低于10 MPa时，安全装置的限定压力不超过最高工作压力的1.2倍；最高工作压力等于或高于10 MPa时，安全装置的限定压力不超过最高工作压力的1.1倍。

5.3.1.2 整机密封性试验

按使用说明书规定操作样机到最高工作压力下工作3 min，检查各零件及连接处是否密封可靠，整机正常工作时，各零部件及连接处应密封可靠，不得出现药液和其他液体渗漏现象。

5.3.1.3 空气室耐压性能（如有）

将空气室与耐压试验台相连，在额定工作压力上限的2倍压力下保持1min，不允许出现破裂、渗漏等现象。

5.3.1.4 喷射部件耐压性能

将喷射部件的喷头用无孔的圆片堵塞或关闭，并将喷雾软管与耐压试验台相连，启动试验台，在1.5倍额定工作压力上限的试验压力下保持1 min，不允许出现破裂、渗漏等现象。

5.3.1.5 电机绝缘电阻（电机为动力的喷杆喷雾机）

用 500 V兆欧表测量，其对地绝缘电阻应不小于 20 MΩ ，并应具有可靠的接地装置。

5.3.1.6 药液箱

药箱加液口应设有过滤网；药箱盖不得出现意外松动或开启现象；加液时，操作者应能从药箱外部看到液面位置；药液箱应能在不使用工具和不污染操作者的情况下方便、安全地排空。

5.3.1.7 稳定性

喷雾机在空载和满载条件下，以纵向横向4个方向停放坡度为8.5° 的坚硬地面上应保持稳定。在满载的情况下，机器倾斜时药液箱的药液不得渗漏。

5.3.1.8 驻车制动

喷雾机在20%的干硬坡道上，使用驻车制动装置应能沿上下坡方向可靠停驻。喷雾机的紧急制动功能应可以通过喷雾机上装置和遥控器远程控制两种方式实现。

5.3.1.9 手动操控模式（遥控操纵系统）

遥控操作系统应简洁明了，保证操作人员按说明书内容即能学会操作。遥控器必须具备双向传输功能，在发射或接收器有故障或切断信号时，均能自动停止行走；且在两台以上喷雾机同时作业时（距离30 m以内），不得有互相干扰的现象。

遥控器能及时的反馈喷雾机的行驶状态、故障代码，能直观的显示喷雾机的状态故障原因。并且具备学习配对功能，在本机遥控器丢失或损坏后通过新遥控器可直接学习配对好。

5.3.1.10 电子围栏（自主控制的喷杆喷雾机）（如有）

喷雾机应具备电子围栏功能，防治喷雾机作业时驶出特定区域。

5.3.1.11 爬坡性能

驾驶喷雾机在满载状态下以不小于3.5 km/h的速度爬越25° 坡面，不会出现停滞或倒车现象。

5.3.1.12 行走系统性能

行走系统防泥水试验后不允许有泥水渗入轮毂电机系统内。

发电机组在全程工作中应能稳定运转，并能直接或间接通过遥控器、手动控制熄火装置停止运转。

行驶过程中不应有明显的抖动现象。

喷雾机在干硬平整、坡度（纵横）不大于1%的路面上每100 m的跑偏量应＜1.5 m。在干硬、坡度（纵横）不大于1%的路面上，以最高时速直线行驶时采取紧急制动，制动距离应不超过最高行驶时速里程的万分之二，跑偏距离不超过0. 5m。

5.3.2 安全防护

5.3.2.1 液泵的传动装置、喷杆折叠机构

液泵的传动装置、喷杆折叠机构（如果有）等可能产生挤压和剪切危险处等应设安全防护装置，其安全防护装置应符合GB 10395.1的规定。因结构原因无法保证安全距离时，应设置警告标志，并在说明书中加以说明。

5.3.2.2 梯子

操作者工作位置平台离地面垂直高度大于550 mm时应设置梯子，梯子的要求为：a)梯子的每个台阶应有防滑面；b)如使用梯子，脚踏板宽度≥300 mm；脚踏板深度：梯子后面有封闭板时≥150 mm，无封闭板时≥50 mm。

5.3.2.3 扶手/扶拦

扶手/扶栏与相邻部件间的放手间隙≥50 mm；扶手/扶栏的横截面尺寸25 mm～38 mm。

5.3.3 安全信息

5.3.3.1 标牌

应牢固固定在机具的明显位置，其内容应包括：产品名称型号、主要技术参数（至少包括整机工作压力及转速）、制造厂或供应商名称、地址、生产日期或编号；靠近机具动力输入连接装置(P.I.C)处标出机具的额定转速(r/min)。

5.3.3.2 安全标志

喷杆折叠机构可能产生挤夹和剪切危险处应设有安全防护装置，防护装置应符合GB10395.1的规定。因结构原因无法保证安全距离时，应设置符合GB10395.6规定的安全警示标志，如：加药箱处防中毒、发动机散热器盖处防烫伤、燃油箱加油口处防明火、禁止乘坐非操作人员的安全标志等并在使用说明书中加以说明，其标志的图形设计和使用原则应符合GB10396的要求。

5.3.3.3 软管标志

喷雾软管应有永久性标志，直接或间接地标明制造厂和最高允许工作压力。

5.3.3.4 使用说明书

使用说明书应根据GB/T 9480的要求编制，至少包含主要技术参数、机具特点及适用范围、操作方法、安全操作注意事项、安全警示标志说明及维护保养方面的安全内容。

5.3.4 判定规则

安全性能、安全防护、安全信息检查符合5.3.1、5.3.2、5.3.3规定时，安全检查结论为符合要求；否则，结论为不符合要。

安全性检查可采信具有资质的检验检测机构依据相关国家标准、行业标准、地方标准、团体标准、或企业标准出具的符合本大纲要求的安全性检查报告。

5.4 适用地区性能试验

适用地区性能试验可采信县级以上农机主管部门、鉴定、推广、科研等单位开展的实地试验验证报告，或具有资质的检验检测机构依据相关国家标准、行业标准、地方标准、团体标准或企业标准出具的检验检测报告，检验检测报告或实地试验验证报告中至少应包括本大纲所规定的性能试验项目。

5.4.1 试验内容

适用性评价内容和要求见表2。

表2 适用性评价内容和要求

序号	项目		单位	要求
1	性能试验	喷头防滴漏性能	/	出现滴液的喷头数量应不大于喷头总数的10%，且单个滴漏喷头滴漏的液滴数应不大于10滴/min
		喷头上各喷头喷雾量变异系数	/	≤15%
2	自主控制性能	转弯掉头性能	/	转弯灵活，转弯掉头过程中喷杆不应超过框架内圈
		遥控器控制性能	/	具有远程控制发动机点火和熄火、作业暂停、作业急停、作业速度控制、故障报警和指示功能
		避障功能	/	应能发现前进方向上的障碍物，具有及时停机或调整方向避开障碍物，避免发生碰撞功能

5.4.2 试验方法

5.4.2.1 性能试验

a) 喷头防滴性能

在额定工作压力下进行喷雾，停止喷雾 5 s 后，检查出现滴液现象的喷头数量，并检查单个滴漏喷头滴漏的液滴数，试验不少于 3 次。

b) 喷杆上各喷头喷雾量变异系数

在额定工作压力下进行喷雾，测定喷杆上每个喷头的喷雾量，测定时间 1 min，试验不少于 3 次。计算出变异系数。

5.4.2.2 自主控制性能（如有）

a) 转弯掉头性能

喷雾机在智能控制模式下测试转弯性能。

b) 遥控器控制性能

远程控制发动机点火和熄火、作业暂停、作业急停、作业速度控制、故障报警和指示功能：

——远程控制发动机点火：选择发动机点火后系统自动同步启动刹车制动并维持；

——远程控制发动机熄火：选择发动机熄火后系统自动同步启动刹车并维持等待后去操作；

——作业暂停：选择作业暂停后，系统自动同步停止工作状态并启动刹车维持，作业暂停解除后导航程序应继续该任务而无需重新设定

——作业急停：选择作业急停后，系统自动同时车辆退出导航，停止工作部件并刹车维持；

——故障报警和指示功能：遥控器至少可以检测行驶速度，作业状态、转向角度等情况，并通过预

设程序对异常情况进行报警和文字说明指示。

c） 避障功能

喷雾机在智能控制模式下作业，在机器前进方向上人为设置使用说明书规定的一种障碍物，测试避障功能，应能发现障碍物，及时停机或调整方向避开障碍物，避免发生碰撞。

5.4.3 判定规则

试验结果满足表2要求，或制造商提供的检验检测报告、实地试验验证报告满足表2要求时，适用地区性能试验结论为符合大纲要求；否则，适用地区性能试验结论为不符合大纲要求。

5.5 综合判定规则

5.5.1 产品一致性检查、创新性评价、安全性检查、适用地区性能试验为一级指标，其包含的各检查项目为二级指标。指标分级与要求见表 3。

表3 综合判定

一级指标	二级指标				
	序号	项目		单位	要求
一致性检查	1	见表1		/	符合本大纲表1的要求
创新性评价	1	见5.2.1		/	符合本大纲5.2.2的要求
安全性检查	1	安全性能	最高工作压力控制	/	符合本大纲 5.3.1.1 要求
			整机密封性试验	/	符合本大纲 5.3.1.2 要求
			空气室耐压性能	/	符合本大纲 5.3.1.3 要求
			喷射部件耐压性能	/	符合本大纲 5.3.1.4 要求
			电机绝缘电阻	/	符合本大纲 5.3.1.5 要求
	2	安全性能	药液箱	/	符合本大纲 5.3.1.6 要求
			稳定性	/	符合本大纲 5.3.1.7 要求
			驻车制动	/	符合本大纲 5.3.1.8 要求
			手动操控模式	/	符合本大纲 5.3.1.9 要求
			电子围栏	/	符合本大纲 5.3.1.10 要求
			爬坡性能	/	符合本大纲 5.3.1.11 要求
			行走系统性能	/	符合本大纲 5.3.1.12 要求
	3	安全防护	液泵的传动装置、喷杆折叠机构	/	符合本大纲 5.3.2.1 要求
			进入操作者工作位置的梯子	/	符合本大纲5.3.2.2要求
			扶手/扶拦	/	符合本大纲 5.3.2.3 要求
	4	安全信息	标牌	/	符合本大纲5.3.3.1要求
			安全标志	/	符合本大纲5.3.3.2要求
			软管标志	/	符合本大纲5.3.3.3要求
			使用所明书	/	符合本大纲 5.3.3.4 要求
性能试验	1	性能试验	喷头防滴漏性能	/	符合本大纲表 2 的要求
			喷头上各喷头喷雾量变异系数	/	≤15%
	2	自主控制性能	转弯掉头性能	/	符合本大纲表2的要求
			遥控器控制性能	/	符合本大纲表2的要求
			避障功能	/	符合本大纲表2的要求

5.5.2 一级指标均符合大纲要求时，专项鉴定结论为通过；否则，结论为不通过。

附　录　A
（规范性附录）
产品规格表

表A.1　产品规格表

序号	项目	单位	产品规格与技术指标
1	型式	/	
2	规格型号	/	
3	外形尺寸工作状态	mm	
4	外形尺寸运输状态	mm	
5	药箱容量	L	
6	喷杆作业（整机作业）常用工作压力	Mpa	
7	喷头型式	/	
8	喷杆升降结构型式	/	手动□　电动□　液压□　其他_____
9	喷杆折叠结构型式	/	手动□　电动□　液压□　其他_____
10	喷杆长度	mm	
11	配套动力发动机结构形式	/	
12	配套动力发动机标定功率/转速	kW/(r/min)	
13	配套动力发电机结构型式	/	
14	配套动力发电机额定功率	kW	
15	配套动力发电机额定频率	Hz	
16	配套动力发电机额定电压	V	
17	配套动力蓄电池类型	/	
18	配套动力蓄电池容量	Ah	
19	配套动力蓄电池电压	V	
20	配套泵型式	/	隔膜泵□ 柱塞泵□ 离心泵□ 齿轮泵□ 其他___
21	配套泵工作压力	Mpa	
22	配套泵流量	L/min	
23	离地间隙	mm	
24	轴距	mm	
25	前/后最大轮距	mm	
26	前轮规格前轮外径	mm	
27	前轮规格前轮胎宽	mm	
28	后轮规格后轮外径	mm	
29	后轮规格后轮胎宽	mm	
30	前/后轮胎型式	/	
31	行走装置型式	/	轮毂电机□　其他_____
32	离合器型式	/	
33	驱动方式	/	两轮驱动□　四轮驱动□　其他_____
34	转向方式	/	两轮驱动□　四轮驱动□　其他_____
35	操控方式	/	无人驾驶□　遥控□　其他_____

企业负责人：　　（公章）　　年　　月　　日