

ICS  
CCS

# 团 体 标 准

T/CAAMM XXXX—202X/T/NJXXXX—202X

## 自走式植保机械 排气污染物车载测量方法

Self-propelled crop protection machinery—Exhaust contaminant vehicle test  
method

(征求意见稿)

202X-XX-XX 发布

202X-XX-XX 实施

中国农业机械工业协会  
中 国 农 业 机 械 学 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 试验场地 ..... 1

5 仪器设备 ..... 1

6 试验前准备 ..... 1

7 排气污染物测量方法 ..... 2

附录 A ..... 4

附录 B..... 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》给出的规则起草。

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。

本文件由中国农业机械工业协会和中国农业机械学会联合提出。

本文件由中国农业机械工业协会归口。

本文件起草单位：农业农村部南京农业机械化研究所、国家农机具质量监督检验中心、潍柴雷沃智慧农业科技股份有限公司。

本文件主要起草人：。

本文件为首次发布。

# 自走式植保机械 排气污染物车载测量方法

## 1 范围

本文件规定了自走式植保机械排气污染物车载测量的术语和定义、试验场地、仪器设备、试验前准备和排气污染物测量方法。

本文件适用于装用额定净功率 37kW 及以上柴油机的自走式植保机械（以下简称“植保机械”）整机排气污染物的测试。

## 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 20891 非道路移动机械用柴油机排气污染物排放限值及测量方法（中国第三、四阶段）

HJ 1014—2020 非道路柴油移动机械污染物排放控制技术要求

## 3 术语和定义

GB 20891 和 HJ 1014—2020 界定的以及下列术语和定义适用于本文件。

### 3.1

**植保作业工况** Crop protection working conditions

植保机械按附录 A 完成一次植保作业所包含的操作过程。

## 4 试验场地

实际的植保作业场地及作物条件应满足作业性能试验要求。根据植保机械的功率、喷幅、最大作业速度、喷雾流量等因素确定地块大小，选择相应的作物作为作业对象。试验地块的面积应至少满足作业累积功达到柴油机 NRTC 循环功的 5-7 倍或测试时间达到 2h 的作业量。

## 5 仪器设备

测试设备及测量精度应满足 HJ 1014—2020 附录 E.6.1 的规定。

## 6 试验前准备

### 6.1 试验条件

试验环境条件应满足 HJ 1014—2020 的 E.2.1.1 和 E.2.1.2 的要求。

## 6.2 试验参数

试验前应获取以下参数：

- a) 柴油机台架试验 NRTC 循环功值和满负荷参考扭矩值；
- b) 柴油机的外特性曲线或数据组， $M_e=f(n_e)$ ；
- c) 若柴油机后处理再生方式为周期性再生，应提供再生因子及计算方式。

## 6.3 样机的准备

植保机械试验前在满足 HJ 1014—2020 中 E.2.2 的规定外，还应至少进行下列准备工作：

- a) 植保机械配置标准喷雾系统；
- b) 植保机械使用的基准燃油和尿素水溶液（如适用）应满足 HJ 1014—2020 中 4.1.1.4 规定，且能保证足够 2h 以上运行时间；
- c) 在试验开始前应清除历史故障并确定当前无故障；
- d) 对植保机械状态进行检查，确认进气管与排气管的管路无折弯、漏气和松动现象；
- e) 植保机械在试验开始前已完成再生，并且已经进行了适当的预处理；为确保试验前后处理系统具有良好的动态性能，植保机械需要按照生产企业提供的磨合规范要求对后处理系统进行动态性能确认操作。

## 6.4 设备调试

按 HJ 1014—2020 中 E.2.5、E.3.1 和仪器操作手册的要求进行设备安装和测试前的准备，包括分析仪的固定、启动、预热、取样系统清理、分析取样系统的检漏检查、气体标定、排气流量计清理和测试设备调试等。

# 7 排气污染物测量方法

## 7.1 试验步骤

分别按下述步骤完成排气污染物测量，试验过程如下：

- a) 按 HJ 1014—2020 附录 E.3.4.3 的规定，对气体分析仪的零点和量距点进行检查，并记录；
- b) 操作测试仪器，显示累积功数据窗口界面，进入测试状态，进行数据采集；
- c) 植保机械在冷态状态下启动，至 HJ 1014—2020 附录 E.3.2 规定的测试开始条件；
- d) 植保机械按附录 A 规定的工况运行方式进行机械操作；
- e) 重复上述植保机械操作过程，观察累积功数据窗口数值，至作业累积功达到柴油机 NRTC 循环功的 5-7 倍或测试时间达到 2h，排气污染物测试结束，存储数据；
- f) 确保有效功基窗口应占所有功基窗口的 50%以上，否则试验无效，应调整试验方案，重新开始试验；
- g) 按 HJ 1014—2020 附录 E.3.4.3 的规定，对气体分析仪的零点和量距点进行检查，并记录。

## 7.2 试验结果

数据处理方式按 HJ 1014—2020 附录 E.4.1 至 E.4.3 进行。植保机械基本信息和排气污染物测量结

果应按附录 B 的要求进行记录。在计算燃油相关系数  $r^2$  时，机械的瞬时油耗值采用每秒内以设备采样频率为分母的平均值，用来保证燃油相关系数无计算误差问题。

附录 A  
(规范性)

植保机械排气污染物测量工况

植保机械采用操作者正常驾驶的植保作业工况循环进行喷雾作业，工况包含：

- a) 植保机械从作业起点行驶至合适地点开始调整植保机械位置，进入作业状态；
- b) 植保机械挂前进挡，操作喷雾系统运转，样机开始喷雾作业；
- c) 植保机械行驶至终点，减速、掉头调整到作业状态；
- d) 植保机械挂前进挡，样机开始喷雾作业；
- e) 植保机械药液已耗尽，开始进行加药，加药完成后继续进行喷雾作业。

## 附录 B

(资料性)

## 植保机械排气污染物检验记录表

植保机械基本信息记录表（包括但不限于）见表 B.1 及表 B.2。

表 B.1 植保机械基本信息记录

项目		单位	记录内容	备注
植保机械	型号	—		
	序列号	—		
	制造商	—		
	制造年度	—		
	总质量	kg		
	机械环保代码	—		
	机械系族	—		
柴油机	制造商	—		
	型号	—		
	发动机编号	—		
	制造年度	—		
	排放阶段/环保信息公开编号	—		
	柴油机系族	—		
	额定净功率/转速	kW/(r/min)		
	最大扭矩/转速	(N·m)/(r/min)		
	怠速转速/最高空载转速	r/min		
	后处理器类型	—		
	外特性曲线参考数值	—		
	NRTC 循环功值	—		
	柴油机 ECU 的信息（软件标定号）	—		
	周期再生	—	是/否	
	再生因子	—		
	修正方式	—	相加/相乘	
颗粒捕集器	制造商	—		
	型号	—		
	类型	—		
催化转化器	制造商	—		
	型号	—		
	类型	—		
降 NO <sub>x</sub> 系统	制造商	—		
	型号	—		
	类型	—		



表 B.2 植保机械排气污染物测量结果记录表

试验日期：\_\_\_\_\_试验人员：\_\_\_\_\_试验地点：\_\_\_\_\_

底盘传动形式：\_\_\_\_\_液压系统排量形式：\_\_\_\_\_柴油（规格/生产企业）：\_\_\_\_\_

润滑油（规格/生产企业）：\_\_\_\_\_；反应剂（规格/生产企业）：\_\_\_\_\_

环境温度（试验前/后）：\_\_\_\_\_℃ 相对湿度（试验前/后）：\_\_\_\_\_％ 环境大气压（试验前/后）：\_\_\_\_\_kPa

海拔高度：\_\_\_\_\_m；风速（试验前/后）：\_\_\_\_\_m/s

柴油机最大扭矩：\_\_\_\_\_N·m 柴油机最大扭矩对应转速：\_\_\_\_\_r/min 柴油机冷却液温度：\_\_\_\_\_℃

标准气体/有效期：纯氮气/\_\_\_\_\_；纯合成空气/\_\_\_\_\_；纯氧气/\_\_\_\_\_

试验开始前的柴油机运行时间(h)：

数据平均和整合														测试结果			
测试 时间 h	累计 功 kW·h	NO <sub>x</sub> 平均 浓度 mg/m <sup>3</sup>	CO 平 均浓 度 mg/m <sup>3</sup>	CO <sub>2</sub> 平均 浓度 %	平均排 气质量 流量 kg/h	NO <sub>x</sub> 排放 量 g	CO 排 放量 g	CO <sub>2</sub> 排放 量 g	功基 窗口 总数 个	有效功 基窗口 数量 个	有效窗 口百分 比 %	最小平 均窗口 功率比 %	最大平 均窗口 功率比 %	燃料消 耗量相 关性 r <sup>2</sup>	ECU 扭 矩数据 一致性 %	第 90%窗 口 CO 比 排放 g/ (kW·h)	第 90% 窗口 NO <sub>x</sub> 比 排放 g/ (kW·h)
注：ECU 扭矩数据的一致性确认按 HJ 1014—2020 附录 E.4.1.3.2 要求进行。																	

排气分析仪零点标定

气体类型	零点
------	----

	测量值(ppm)		漂移(ppm)	限值(ppm)	评定结果
	试验前	试验后			
CO <sub>2</sub>				≤2000	符合
CO				≤75	符合
NO <sub>2</sub>				≤5	符合
NO				≤5	符合

## 排气分析仪量距点标定

气体类型	量距点							评定结果
	标称值 (ppm)	测量值(ppm)		漂移		限值		
		试验前	试验后	绝对(ppm)	相对(%)	绝对(ppm)	相对(%)	
CO <sub>2</sub>						≤2000	≤2%	符合
CO						≤75	≤2%	符合
NO <sub>2</sub>						≤5	≤2%	符合
NO						≤5	≤2%	符合

注：量距点限值取绝对和相对其中较大者

## 测试工况特征

持续时间(s)		无效工作事件比例 (%)	
平均环境条件(根据瞬时测量数据计算)			

温度（℃）		湿度（%）	
大气压（kPa）		——	——
环境条件传感器信息（类型和传感器位置）		气体分析仪附近，与气体分析仪连接	

功基窗口数据

功基窗口数量（个）		有效窗口数量（个）	
有效窗口百分比（%）		有效窗口排放合格数（个）	
有效窗口排放合格率（%）		柴油机做功（kWh）	
NRTC 循环功（kWh）		累积功/NRTC 循环功（倍数）	

有效窗口

		排放结果（g/kWh）				再生因子	符合性判定
		最小值	最大值	平均值	第90%窗口		
CO							符合
NOx							
再生	CO						
	NOx						

数据平均和整合

检验内容	CO	NOx	CO <sub>2</sub>
排放限值（g/kWh）			

平均浓度 (ppm)				
排放量 (g)				
累积排放 (g/kwh)				
平均排气质量流量 (kg/h)				
平均排气温度 (℃)				
平均窗口功率 (kw)	最小值			
	最大值			
符合性判定				

分析仪和 EFM 数据一致性

项目	拟合值	允差	符合性判定
回归线斜率, m		0.9~1.1	符合
回归线的y截距		——	
相关系数, r <sup>2</sup>		≥0.80	

ECU 扭矩数据一致性

不同转速下的最大输出扭矩与型式检验时全负荷扭矩 (N·m)						不同转速下最大输出负荷与万有特性曲线					
转速 (r/min)						转速 (r/min)					
最大输出扭矩 (N·m)						最大输出负荷 (N·m)					
全负荷下的扭矩 (N·m)						万有特性曲线负荷 (N·m)					

偏差 (%)						偏差 (%)					
允差	< 定型试验全负荷扭矩的7%					允差	< 7%				
符合性判定	——					符合性判定	符合				

\_\_\_\_\_