

团体标准

T/CAAMM XXXX—202X/T/NJ XXXX—202X

植保机械 智能变量喷雾控制系统

Plant protection machinery Intelligent variable spray control system

(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 型号编写规则	1
5 安全要求	1
6 技术要求	2
7 试验方法	2
8 检验规则	5
9 包装、运输与贮存	6

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。本文件的提出和发布单位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。

本文件主要起草人：陈彬。

本文件为首次发布。

植保机械 智能变量喷雾控制系统

1 范围

本文件规定了植保机械 智能变量喷雾控制系统（以下简称控制系统）的术语和定义、型号编写规则、安全要求、技术要求、试验方法、检验规则及包装、运输和贮存。

本文件适用于配套喷杆喷雾机、果园风送式喷雾机、植保无人飞机的智能变量喷雾控制系统。

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）适用本文件。

GB/T 191 包装储运图示标志

GB/T 4208 外壳防护等级（IP 代码）

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

JB/T 9782-2014 植物保护机械 通用试验方法

3 术语和定义

3.1 智能变量喷雾控制系统

能够按照变量喷雾决策，在指定的农田区域范围控制植保机械施用指定药量的系统。

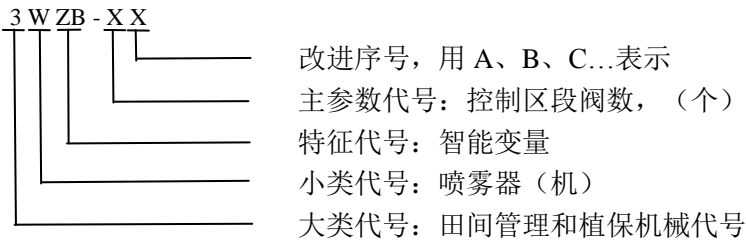
3.2 喷雾量调整响应时间

从机具作业状态发生变化到喷雾量达到设定值所需的时间。

3.3 喷雾量控制精度

控制系统中对施液量的最终控制实际作业参数值与设定值的符合程度。

4 型号编写规则



示例：3WZB-3C 表示第三次改进型智能变量喷雾控制系统，控制区段数为 3 个。

5 安全要求

5.1 耐压性能

控制系统在 1.5 倍最高工作压力下保持 1min，应保证各管路不发生破裂、渗漏现象。

5.2 防护等级

控制系统外壳防护等级应不低于 GB/T 4208 规定的外壳防护等级 IP55。

6 技术要求

6.1 一般要求

6.1.1 装配质量

控制系统零部件应完整、齐全，连接应牢固可靠，容易松脱的零部件应装有防松装置。

6.1.2 外观质量

控制系统外观应整齐美观，表面平整光洁，色泽均匀；不得有毛刺和明显的裂痕、变形、锈斑、油污等缺陷。

6.1.3 线束和连接件

控制系统的线束和连接件应连接可靠，不松动，接头处应做防水处理。

6.1.4 高温高湿

控制系统在温度 $70^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$ 和相对湿度 $95\% \text{RH} \pm 2\% \text{RH}$ 环境条件下，放置4h后，应能正常工作。

6.1.5 低温

控制系统在 $-40^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$ 环境温度下，放置4h后，应能正常工作。

6.2 性能要求

在正常作业的情况下，控制系统性能应满足表1的规定。

表1 控制系统性能要求

序号	项目	性能指标
1	喷雾量控制精度	$\leq 5\%$
2	喷雾量调整响应时间	$\leq 3\text{s}$

6.3 使用说明书

使用说明书的编写应符合 GB/T 9480 的规定，应明确产品使用过程中具有危险性安全注意事项的叙述。

- a) 适用范围；
- b) 安装、调整、使用步骤；
- c) 控制系统介绍；
- d) 维护和保养要求；
- e) 有关安全使用规则的要求；
- f) 故障报警处理说明；
- g) 制造商名称、地址电话。

7 试验方法

7.1 试验条件

没有特殊规定时，试验环境温度为 $5^{\circ}\text{C} \sim 45^{\circ}\text{C}$ ，相对湿度不大于 95%RH。

7.2 试验用仪器设备要求

试验用仪器设备应经过计量检定或校验合格且在有效期内。仪器设备的测量范围、测量准确度应不低于表2的规定。

表2 主要仪器设备测量范围和准确度要求

序号	测量参数	测量范围	准确度要求
1	压力	0 MPa~2.5MPa	1级
2	流量	0 L/min~250 L/min	3%FS
3	温度	-40℃~100℃	1℃
4	湿度	0%RH~100%RH	3%RH
5	时间	0~10h	1s/d
6	长度	0m~5m	1mm
		0m~50m	2mm

7.3 安全要求试验

7.3.1 耐压性能

控制系统耐压试验按 JB/T 9782-2014 中 4.10.2 规定的方法进行。

7.3.2 防护等级

7.3.2.1 防尘试验（IP5X）

控制系统的防尘试验按照 GB 4208 规定的试验方法进行。将控制系统放置在相对湿度小于 25%，气流速度为 1.0m/s~1.8m/s，粉尘浓度为 2.0 kg/m³~4.0 kg/m³ 的试验箱中，不通电静置 8h 后取出。用刷、擦或其他方法清除样机上的尘埃，禁止用吹风或真空清洁的方法除尘。观察控制系统是否有零件变形、破裂、松脱等异常现象，检查活动部件是否有堵塞或卡死现象。试验结束后，将控制系统接入变量喷雾性能测试试验台，按照使用说明书规定启动控制系统，观察其是否能正常工作。

7.3.2.2 防水试验（IPX5）

控制系统的防水试验按照 GB 4208 规定的试验方法进行。将控制系统放置在防水试验箱内，使用喷嘴内径为 6.3 mm，调整水流量至 (12.5±0.625)L/min，保持外壳表面每平方米喷水时间为 1 min，喷嘴至外壳的距离保持 2.5m~3.0m，试验时间至少 3 min。试验时，被测样机应处于断电状态，试验喷嘴要从所有可能方向向被试样机喷水。试验结束后，将控制系统接入变量喷雾性能测试试验台，按照使用说明书规定启动控制系统，观察其是否能正常工作。

7.4 一般要求试验

7.4.1 装配质量

用目测法检查控制系统的装配质量是否符合6.1.1规定的要求。

7.4.2 外观质量

用目测法检查控制系统的外观质量是否符合6.1.2规定的要求。

7.4.3 线束和连接件

用目测法检查控制系统的线束和连接件是否符合6.1.3规定的要求。

7.4.4 高温高湿试验

将控制系统放置在试验箱内，在温度 $70^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$ 、相对湿度 $95\%\text{RH} \pm 2\%\text{RH}$ 的条件下，放置4h后取出。在室温下静置1h，将控制系统接入变量喷雾性能测试试验台，按照使用说明书规定启动控制系统，观察其是否能正常工作。

7.4.5 低温试验

将控制系统放置在试验箱内，在温度 $-40^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$ 的条件下，放置4h后取出。在室温下静置1h，将控制系统接入变量喷雾性能测试试验台，按照使用说明书规定启动控制系统，观察其是否能正常工作。

7.5 性能要求试验

7.5.1 喷雾量控制精度

将控制系统安装于喷雾机上，调整控制系统处于正常工作状态，在控制系统中设置理论喷雾量和作业喷幅，操作喷雾机在测试场地以制造商明示的速度模拟田间作业。将机具行驶至测试场地起点，加速至目标速度状态稳定行驶至少10s或20m，使用仪器设备记录喷雾机的管路流量，取中间持续稳定5s或10m数据的平均值作为实际流量值，导出记录数据，重复3次，按下式计算喷雾量控制精度。

$$q = \frac{QLv}{600} \quad (1)$$

$$\varepsilon_i = \frac{|q_i - q|}{q} \times 100\% \quad (2)$$

$$\varepsilon = \frac{\varepsilon_1 + \varepsilon_2 + \varepsilon_3}{3} \quad (3)$$

式中：

- q ——理论流量，单位为升每分钟（L/min）；
- Q ——理论喷雾量，单位为升每公顷（L/hm²）；
- L ——喷幅，单位为米（m）；
- v ——机具前进速度，单位为千米每小时（km/h）
- q_i ——实际流量，单位为升每分钟（L/min）；
- ε_i ——第*i*次试验的喷雾量控制精度；
- ε ——喷雾量控制精度。

7.5.2 喷雾量调整响应时间

将控制系统安装于喷雾机上，调整控制系统处于正常工作状态，在控制系统中设置理论喷雾量和作业喷幅，操作喷雾机在测试场地分别以制造商明示的低速、中速、高速三种状态模拟田间作业。将机具行驶至测试场地起点，加速至低速状态稳定行驶至少10s或20m，随之加速至中速状态稳定行驶至少10s或20m，再加速至高速状态稳定行驶至少10s或20m，使用仪器设备记录喷雾机的行驶速度和管路流量，导出记录数据，重复3次，按图（1）和式（4）、（5）分别计算加速状态和减速状态喷雾量调整响应时间。

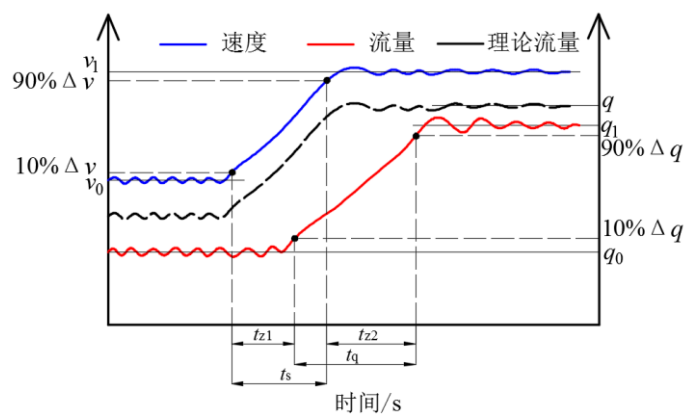


图1 喷雾量调整响应时间测试示意图

$$t_i = \frac{t_{z1} + t_{z2}}{2} \quad (4)$$

$$t = \frac{t_1 + t_2 + t_3}{3} \quad (5)$$

式中：

- t_{z1} ——10% Δv 至 10% Δq 之间的时间，单位为秒（s）；
- t_{z2} ——90% Δv 至 90% Δq 之间的时间，单位为秒（s）；
- t_i ——第*i*次试验的喷雾量调整响应时间，单位为秒（s）。
- t ——喷雾量调整响应时间，单位为秒（s）。

7.6 使用说明书检查

按照6.3的要求逐项检查。

8 检验规则

8.1 出厂检验

- 8.1.1 每台控制系统出厂前应进行出厂检验，经制造厂检验合格，并附有产品质量合格证。
- 8.1.2 出厂检验项目按表 3 规定的项目进行检验。

8.2 型式检验

8.2.1 有下列情形之一时应进行型式检验：

- 试制新产品定型投产时；
- 新产品或老产品转厂生产的试制定型鉴定时；
- 产品结构、工艺或使用材料有重大变更时；
- 产品停产一年后恢复生产时；
- 正常批量生产达一年时；
- 国家质量管理或技术监督部门提出型式检验要求时；
- 客户要求时。

8.2.2 型式试验的样机应从出厂检验合格的产品中随机抽取，数量为 2 台。

8.2.3 型式检验项目按表 3 规定的项目进行检验，按其对产品品质的重要程度分为 A、B 两类，A 类为对产品质量有重大影响的项目，B 类为对产品质量有较大影响的项目。

表 3 检验项目及分类表

项目类别	项序	项 目 名 称	标准条款	出厂检验	型式试验
A	1	耐压性能	5.1	√	√
	2	防护等级	5.2	—	√
B	1	装配质量	6.1.1	√	√
	2	外观质量	6.1.2	√	√
	3	线束和连接件	6.1.3	√	√
	4	高温高湿	6.1.4	—	√
	5	低温	6.1.5	—	√
	6	喷雾量控制精度	6.2	—	√
	7	喷雾量调整响应时间	6.2	—	√
	8	使用说明书	6.3	√	√

注：凡需检验的项目用“√”，不需检验的项目用“—”作出标记。

8.2.4 判定规则

根据表 3 所列项检验项目对控制系统逐项进行考核评定，当 A 类项目不合格项次为 0（即 $A=0$ ）、B 类项目不合格项次不超过 2（即 $B \leq 2$ ），判定样品为合格品，否则样品为不合格品。

注：当项目中有多个条款要求时，所有条款均合格则判该项目合格，否则为不合格。

9 包装、运输与贮存

9.1 包装

9.1.1 产品出厂包装由制造厂与用户协商，并应符合运输的要求。

9.1.2 包装箱外部的标志应清晰整齐，并应包括以下内容：

- a) 产品名称；
- b) 规格型号；
- c) 生产企业名称、地址；
- d) 出厂日期；
- e) 毛重；
- f) “小心轻放”、“向上”等标志应符合 GB/T 191 的规定。

9.1.3 包装箱内应附有下列文件：

- a) 产品装箱单；

- b) 产品合格证;
- c) 产品使用说明书;
- d) “三包”凭证, 企业应规定三包有效期, 三包有效期不得少于一年。

9.2 运输

9.2.1 包装好的产品应能承受汽车、火车、轮船和飞机等任何运输方式的运输。

9.2.2 在运输条件和注意事项中应说明装、卸、运的要求及运输中的防护条件, 如小心轻放, 不准倒置、严禁摔压、防止损坏等, 并应有防雨雪、防尘埃及减振措施。

9.3 贮存

产品应贮存在通风、干燥、无有害气体的库房中。
