ICS 65.060

B91

团 体 标 准

T/NJ XXXX－20XX

农业植保机器人 安全规范

Agricultural Plant Protection Robot safety regulations

（征求意见稿）

20XX－XX－XX发布 20XX－XX－XX实施

中国农业机械学会发布

目 次

[前 言 2](#_Toc26533)

[1 范围 3](#_Toc3652)

[2 规范性引用文件 3](#_Toc13013)

[3术语和定义 3](#_Toc27975)

[4产品型号 4](#_Toc12587)

[5 技术要求 4](#_Toc2240)

[6 试验方法 6](#_Toc24944)

[7检验规则 6](#_Toc7558)

[8标志、包装、运输和贮存 7](#_Toc10628)

# 前 言

本标准按照GB/T 1.1-2009《标准化工作导则 第1部分：标准的结构和编写》给出的规则起草。

本标准由中国农业机械学会提出。

本标准由全国农业机械标准化技术委员会（SAC/TC201）归口。

本标准起草单位：北京农业智能装备技术研究中心、北京市农业机械试验鉴定推广站、安丘供销合作社、北京捷西农业科技有限公司。

本标准主要起草人：马伟、王秀、刘旺、谢杰。

本标准为首次发布。

农业植保机器人 安全规范

1 范围

本标准规定了农作物生产过程病虫害防治所需的农业植保机器人的安全规范。

这些安全规范针对多种机器人，包括农药喷粉机器人、迷雾机器人、风送自走喷药机器人、轨道植保机器人、紫外线消毒机器人、遥控喷雾机器人、自动路径识别喷药机器人等。其他类似的机器人可参照执行。

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 11291-2011 工业环境用机器人 安全要求 第1部分：机器人

GB 2811-2007 安全帽

GB 21148-2007 个体防护装备安全鞋

GB 4943.1-2011 信息技术设备 安全 第1部分：通用要求

GB 5226.1-2008 机械电气安全 机械电气设备 第一部分：通用技术条件

GB 28526-2012 机械电气安全 安全相关电气、电子和可编程电子控制系统的功能安全

GB/T 10395.1-2009农林机械 安全 第1部分:总则

GB/T 10396-2006 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 13306-1991 标牌

GB/T 15706-2012 机械安全 设计通则 风险评估与风险减少

JB/T 8574-1997 农机具产品型号编制规则

3术语和定义

3.1

农业植保 Agricultural Plant Protection

为控制农作物病虫草害，采用智能技术通过物理、化学、生物或几种技术联合作业，杀死农田有害生物的措施。

3.2

植保机器人 Plant Protection Robot

把特定农药或添加剂加入药箱，或者采用物理等其他手段，借助机械、电子、光学、液压等手段，并采用软件程序进行调节的一种装备。用于温室蔬菜、大田、果树等作物，可完成农作物植保作业，并具有人工智能功能的机械。

4产品型号

4.1型式划分

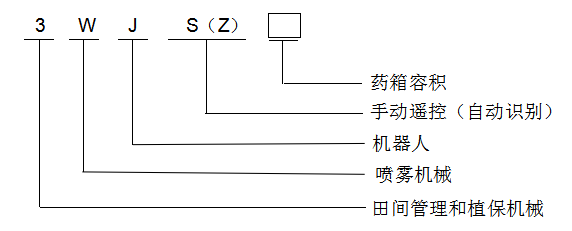
植保机器人按控制方法分为遥控式植保机器人和自动识别式植保机器人。

4.1.1遥控式植保机器人采用遥控手柄调节机器人行走方向，通过摄像头无线传输远程控制避开障碍物和农作物，在农田中进行植保作业。

4.1.2自动识别式植保机器人自动探测作物位置，作物外形，在线处理探测信息计算后得出行走路径，自动决策喷药量和喷射方向，探测作物病虫害程度后根据病害严重程度进行变量喷药作业。

4.2 型号表示方法

4.2.1植保机器人采用JB/T 8574-2013 农机具产品 型号编制规则



示例：3WJS-200型号规定如下：

3--田间管理和植保机械

W--喷雾器（机）

J--机器人

S--手动遥控

200--药箱容积200升

5 技术要求

5.1安全要求

5.1.1 植保机器人在温室和农田中使用时，每次使用前都要检查，应符合安全要求。用户在操作机器人植保作业时，要在机器人作业路径范围处放置“农业植保机器人作业中 注意安全”警示牌。

5.1.2 对机器人程序修改符合GB 11291-2011 工业环境用机器人 安全要求 第1部分：机器人。只有专业人员可以进行，修改程序必须2名以上中级以上职称的专业人员同时在场。修改程序时，遥控器必须放入收纳箱中，不能有远程遥控功能开放。机器人运动电源必须断电。需要另外一名技术员审核程序后才能下载在控制器中。

5.1.3 植保机器人作业速度的增加要分阶段进行。

5.1.4植保机器人药箱用耐腐蚀金属或其他耐腐蚀材料制作。药箱密封性良好。

5.1.5 植保机器人操作人员防护符合GB 21148-2007 个体防护装备安全鞋和GB 2811-2007 安全帽要求。农药添加操作人员需要配备防护口罩和防护服，农药喷施需要遵守NY/T 1276-2007标准规定的安全使用规范。

5.1.6 安全标志符合GB10396-2006的要求。

5.1.7 机加工零件表面进行清洁及氧化处理。

5.2 性能要求

5.2.1 植保机器人作业路径范围15米开外放置“农业植保机器人作业中 注意安全”警示牌。

5.2.2植保机器人的控制器程序验证必须在机器人运动速度低于25cm/s时进行，机器人的运动控制必须通过手柄有效控制。植保机器人程序验证时，机器人要远离温室的后墙以及农作物1m以上。

5.2.3植保机器人作业速度的增加要分阶段进行，每次速度最多增加20%。

5.3整机装配要求

5.3.1 植保机器人配备的探测传感器内置或者配装保护装置。

5.3.2 控制按钮、操作键操作灵活、准确可靠。

5.3.3 整机装配后，各润滑点应加注润滑油脂。

5.3.4 位置调整机构对位准确、灵活

5.3.5 整机空转5min，系统运转平稳、各转动部件之间转动灵活，不应有异常响声和卡滞现象。

5.4保养安全

5.3.1每一个新的基地，都要按照说明书对操作人员和管理人员进行安全操作和安全培训。

5.3.2整机装配后，各润滑点应加注润滑油脂。

5.3.3新的操作人员在开始操作机器人3个月内，操作机器人时需要在6米外进行，绝对不允许靠近机器人3米内；操作人员在开始操作机器人3个月后，操作机器人时需要在3米外进行，不建议靠近机器人3米内.

5.3.4 机器人上电作业时，不允许用汽车遥控器、摩托车遥控器等无线信号发射装置对其进行干扰。

6 试验方法

6.1样机试验

植保机器人样机由使用单位组织试验，确保操作、管理和维修人员全部参加试验，样机试验内容包括：安全器件的用途和功能、健康和安全的规程、机器人系统的运行形成的各种危险、机器人的工作任务和用途、安全的基本概念。

6.2 技术指标的检验

依据GB 4943.1-2011 信息技术设备 安全 第1部分：通用要求、GB 5226.1-2008 机械电气安全 机械电气设备 第一部分：通用技术条件、GB 28526-2012 机械电气安全 安全相关电气、电子和可编程电子控制系统的功能安全、GB/T 15706-2012 机械安全 设计通则 风险评估与风险减少、GB/T 33008.1-2016 工业自动化和控制系统网络安全 可编程序控制器（PLC）第1部分：系统要求对植保机器人连续喷药时安全进行评定，采用如下方法对性能进行检测。

6.2.1植保机器人作业路径范围确定。

在植保机器人作业场地预先设计机器人作业路径方案，得出植保机器人作业路径范围，在路径外轮廓距离1.5-3米距离，每间隔1米插入一个40cm长的小木棒，小木棒地面部分长度大于30cm，小木棒上上面拉上一根红色或黄色绳子，绳子围成封闭环，封闭区域为植保机器人作业路径范围。

6.2.2植保机器人的控制器程序验证。

机器人运动速度测定采用一根3000cm的绳子，用木棒固定在地面上，机器人开动时，用秒表记录下所需的时间t（秒），得出机器人作业速度V的值：

V=3000/t (cm/s)

试验重复3次取平均速度。

手动遥控式植保机器人的控制器程序验证时，遥控器距离机器人距离不小于机器人作业路径范围最远距离的2倍距离。自动感知植保机器人控制器程序验证时，操作人员站立于机器人作业路径范围外。

6.3 植保机器人作业速度递增测定。

植保机器人作业速度测定采用6.2.2的方法，递增值I%的计算要确定增加后的速度V2，递增前的速度V1，然后计算得出：

I%=（V2-V1）/V1×100%

6.4安全要求的检验

安全检验参照5.1的规定，采用目测或量具测量。

6.5可靠性试验

6.5.1 可靠性试验作业状态，试验时间不少于120h。

6.5.2 记录样机作业时间、故障情况、修复时间。

7检验规则

7.1出厂检验

7.1.1 产品出厂须经厂级质量检查部门检查合格并签发合格证后方可出厂。

7.1.2 出厂前检验项目为：主要零部件、总体装配、控制系统接线外观质量。

7.2型式检验

7.2.1有下列情况之一时，应进行型式检验。

a）新、老产品转厂生产的试验定型鉴定。

b）正式生产后，如结构、材料、工艺有较大改变可能影响产品性能时。

c）质量监督机构提出进行型式检验要求时。

7.2.2型式检验的项目按本标准第6条中规定的试验方法进行检验。

7.3判定原则

产品按照本标准进行检验，若检验结果中有一项不合格可加倍抽样进行复验，若复验结果仍不合格则判定该批产品不合格。

8标志、包装、运输和贮存

8.1标志、标签

8.1.1 产品机壳表面粘贴标签，安全标志符合GB/T 10396-2006标准要求。

8.1.2 每台产品有如下内容的铭牌：型号、电源、出厂日期、生产厂家、电话、传真等。

8.2包装

8.2.1产品检测合格后，出厂时应包装牢固。

8.2.2用户另有要求时，按其要求包装。

8.2.3包装内的技术文件

a）装箱清单。

b）产品使用说明书。

c）三包凭证。

8.3运输

8.3.1 产品短途运输时可不打包装，但必须与运输车辆捆扎牢固。

8.3.2 产品在长途运输时必须打牢包装，运输方式可采用汽车、火车、飞机等，过程中防水、避免剧烈碰撞。

8.4贮存

8.4.1 储存满足室温环境要求即可，避免日光暴晒、雨淋，设备使用结束后将残留药液排出，用清水清洗并排干。

8.4.2 电控系统保持干燥清洁，并断开主电源的所有连接电缆。

8.4.3 外露摩擦面涂润滑油。