

基于机器视觉的多模式农药喷洒机设计

刘培燊,李鹏威,申利国,郑良宇,周佳欣
(北华大学电气与信息工程学院,吉林 吉林 132013)

摘要:为提高传统农业生产中农药喷洒的自动化水平,本文设计了基于机器视觉的多模式农药喷洒机,系统以单片机为核心,搭载了电机驱动、超声波测距、舵机驱动、摄像头以及无线数据传输功能模块,并通过实验测试,验证了系统功能的有效性。

关键词:机器视觉;农药喷洒;无线传输

【DOI】10.12231/j.issn.1000-8772.2021.02.190

1 引言

目前市场上用于农作物喷洒农药的机器有背负式手动喷雾器、轨道式自动喷雾设备,具有可远程控制适合喷洒农药的喷洒机较少,如今市面上已有的几种喷雾器不仅体积大、能耗高,为此本文设计了基于机器视觉的多模式农药喷洒机。

在整体设计方面,喷洒机采用车载式结构,电动机驱动小行走,喷洒装置通过摄像头采集作物图象,让农药的喷洒更加的精确,喷洒的过程中,施药者可远程控制喷管的伸缩以及折叠,提高农药的利用率,同时避免人与农药的直接接触。

2 喷洒机硬件系统设计

系统硬件部分包括 STM32 单片机、风向风速采集模块、超声波测距模块、摄像头模块、电机驱动模块、语音提示模块和 WIFI 模块。系统运行开始后,首先由摄像头采集场景和障碍物信息,以判断喷洒机小车行驶的路况信息。当小车行进中出现障碍物时,超声波测距模块会进行测距,当喷洒机与障碍物之间的距离达到规定阈值后,喷洒机将会反馈给终端控制器并进行提示,操作者就可以远程控制小车行进路线。到达指定位置时操作人员只需远程控制喷头的打开、伸缩、折叠和关闭等完成农药喷洒功能,摄像头模块采集的信息通过 WIFI 模块反馈给操作人员,提供场景信息以及喷洒情况作物的生长情况等。

2.1 STM32 单片机

本文选用了 STM32 系列单片机,STM32 单片机能一次处理数据宽度为 32 位,主频高,运算能力强,外部接口丰富,并且具有高性能、低成本、低功耗等特点。

2.2 WI-FI 模块

本文根据物联网技术,运用无线 WIFI 模块汉枫 HL-P100 与终端控制器完成通信,以用于农作物图象信息和相应远程控制信号的传输。

2.3 电机驱动模块

本文采用双 H 桥大功率驱动电路,用来驱动两个直流电机控制喷洒机小车的行进。

2.4 超声波测距模块

本文采用 HC-SR04 超声波传感器,产生 40KHz 的方波,自动检测喷洒机行进的障碍物。此模块是喷洒机安全前进的前提。

2.5 舵机驱动模块

喷洒机行进的方向控制由舵机执行,舵机驱动接口形式为三线接口,分为控制信号线,源线和地线。舵机驱动电流比较大,为其供电的电源具备提供瞬时大电流的能力。

2.6 摄像头模块

测试条件	移动速度	喷洒效果
泥土地直线自动调整喷洒	1.3m/s	全覆盖
泥土地 45° 弯手动调整喷洒	0.8m/s	全覆盖
泥土地 90° 弯手动调整喷洒	0.5m/s	全覆盖

本文采用 3.6mm 焦距摄像头,附带红外夜视功能。感光元件通过接受白天的反射光线和夜晚反射的红外光线来实现实时监控。

3 喷洒机功能实验测试

4 结论

本设计以 STM32 系列单片机为核心,运用结合电机驱动模块,超声波测距模块,舵机驱动模块、摄像头以及无线数据传输模块,设计了基于机器视觉的多模式农药喷洒机,功能完善,提高了农药喷洒机的自动化控制水平。

参考文献

- [1]谢翌.大坡度山地果园双向全方位农药喷洒机设计与试验[J].农机化研究,2021,43(2):71-77.
- [2]李瑞鹏,吴泽昊,漆磊.基于两性纤维素的农药喷洒新技术项目实施方案[J].科技与创新,2020,4(4):143-144.
- [3]樊桂菊,王永振,王建超,等.丘陵山区果园作业平台的设计与试验[J].农机化研究,2016,38(8):77-81.
- [4]张欣媛,樊杰,徐晗歆.基于物联网技术的果树农药喷洒系统[J].物联网技术,2019,9(10):92-94-96.
- [5]付大平,田耘.我国植保机械的发展状况与前景分析[J].农业与技术,2012,32(11):49-50-76.
- [6]黄鹤飞,王娜,王海艳,等.全地形节能喷洒车的设计[J].南方农机,2019,(13).19-20.
- [7]陈艳巧,张晓辉.我国植保机械现状及其发展策略[J].农业装备与车辆工程,2006,(2).

作者简介:刘培燊(1999-),男,汉族,四川,北华大学电气与信息工程学院、本科生,主要研究方向为机器视觉处理与单片机控制。

通讯作者:李鹏威,男,汉族,吉林蛟河人,北华大学电气与信息工程学院,副高级,研究方向:电气自动化。