

《田间作物表型智能获取机器人数据采集技术规范》编制说明

一、目的和意义

作物表型智能获取机器人是一种用于农业领域的智能设备，其设计目的是帮助农业科研人员与农业生产者解决传统人工巡检过程中效率低、成本高、精准性差等问题，因此制定田间作物表型智能获取机器人数据采集技术规范很有必要：

1. 帮助农业科研人员与农业生产者解决传统人工巡检过程中效率低、成本高、精准性差等问题。

2. 规范我国相关行业，进而提升农业生产的自动化、智能化水平，能够带来多方面的预期效益。通过效率提升、成本降低、质量优化和环境保护，能够带来显著的经济、社会和环境效益。有助于推动现代农业从传统劳动密集型模式向智能化、精准化和可持续发展模式转变。

3. 农作物生长监测，传统人工观察农作物生长状况耗时且主观性强，难以及时发现病虫害、缺水、营养失衡等问题。通过机器人搭载的摄像头、光谱传感器和其他检测设备，监测作物的生长情况，提供高精度的数据分析和诊断。

4. 病虫害预警，病虫害的早期识别往往因人工巡查不足或经验不足而被延误，导致损失扩大。机器人通过高清摄像头和事先经过大量数据训练完成的AI模型与算法，快速识别病虫害的早期迹象，并自动上报或采取初步处理措施。

5. 环境数据采集，传统方式难以全面、实时地获取田间环境数据（如温度、湿度、土壤湿度、光照强度等），导致管理决策滞后或不精准。

作物表型智能获取机器人可以配备多种环境传感器，移动过程中持续采集数据，帮助优化灌溉、施肥等农艺措施。

6. 劳动强度大、成本高，覆盖范围小、效率低，作物表型信息获取需要大量人力投入，人工方法获取数据的效率低且成本高，且难以全面覆盖待检区域，尤其是地形复杂或不易接近的区域，而作物表型智能获取机器人能够长时间自主进行表型获取与检测作业，通过灵活的移动方式和自动路径规划，能够高效覆盖整个所需检测的区域，保证数据采集无死角的同时大幅降低人工成本、解放劳动力。

7. 国家精准农业战略需求，精准农业要求更高水平的数据获取和分析，人工难以满足这一需求。机器人通过搭载高科技设备（如光谱仪、热成像仪），可以为精准农业提供数据支持，例如作物健康评估和精细化管理建议，规范我国相关行业。

二、依据与任务来源

（一）国家政策和依据

1. 国家政策依据

（1）《“十四五”国家科技创新规划》

强调推进农业科技创新，加快智能农业装备和精准农业技术的发展。鼓励发展田间作物智能化监测技术，为实现现代农业生产提供科技支撑。

（2）《全国农业机械化发展规划（2021-2035）》

提出加快农业生产全程机械化向数字化、智能化转型。鼓励研发和推广农业智能装备，提高农机作业的精准性和高效性。

（3）《数字乡村发展战略纲要》

强调推动农业大数据、物联网、人工智能等技术的深度应用。鼓励研发智能装备采集农业生产数据，服务农业数字化管理。

(4) 《国家标准化发展纲要》

要求加强智能装备标准化建设，为新兴产业发展提供支撑。鼓励制定智能农业装备相关标准，规范市场竞争，提升技术水平。

(5) 《农业农村现代化规划（2021-2025年）》

提出推动农业科技装备创新，发展农业智能化、信息化管理工具。鼓励农业高新技术在生产过程中的应用和推广。

2. 技术依据

(1) 农业智能装备技术进展

当前机器人技术、传感器技术、人工智能和物联网在农业领域的应用已经较为成熟。作物表型智能获取机器人基于这些技术，可以实现数据的自动化采集。图像识别技术、人工智能和光谱分析技术在作物表型检测中的广泛应用，为制定技术规范提供了实际依据。

(2) 精准农业技术

精准农业要求对作物健康、长势和环境条件进行高精度监测，这需要智能装备提供统一规范的数据采集方式，确保数据的准确性和可用性。

(3) 数据标准化需求

农业数据共享和大数据分析需要标准化的数据格式、采集流程和传输规范，以保证不同设备、平台和系统之间的互联互通。规范可以确保采集数据具有一致性和兼容性，促进农业数据的广泛应用。

(4) 国际标准和实践经验

借鉴国际先进的农业机器人和数据采集标准（如 ISO 农业自动化设备标准），结合中国农业生产实际情况制定相关技术规范。

(5) 物联网与传感技术的成熟应用

利用物联网传感器实时采集田间环境数据（如温度、湿度、光照），

并通过无线网络传输至数据平台，这些技术为制定统一的采集标准奠定了基础。

综上所述，国家政策的支持和技术发展的成熟，是制定《田间作物表型智能获取机器人数据采集技术规范》的重要依据。这一技术规范的建立，不仅可以推动农业装备的标准化和智能化，提升农业生产效率、数据质量和精准管理水平，助力农业现代化转型和高质量发展，还有助于提高作物表型数据的获取效率，为现代农业的智能化发展提供了科学依据和技术支持。

（二）拟解决的主要问题

作物表型智能获取机器人是一种用于农业领域的智能设备，其设计目的是帮助农业科研人员与农业生产者解决传统人工巡检过程中效率低、成本高、精准性差等问题。以下是作物表型智能获取机器人拟解决的主要问题：

1、农作物生长监测

传统人工观察农作物生长状况耗时且主观性强，难以及时发现病虫害、缺水、营养失衡等问题。通过机器人搭载的摄像头、光谱传感器和其他检测设备，监测作物的生长情况，提供高精度的数据分析和诊断。

2、病虫害预警

病虫害的早期识别往往因人工巡查不足或经验不足而被延误，导致损失扩大。机器人通过高清摄像头和事先经过大量数据训练完成的AI模型与算法，快速识别病虫害的早期迹象，并自动上报或采取初步处理措施。

3、环境数据采集

传统方式难以全面、实时地获取田间环境数据（如温度、湿度、土

壤湿度、光照强度等），导致管理决策滞后或不精准。作物表型智能获取机器人可以配备多种环境传感器，移动过程中持续采集数据，帮助优化灌溉、施肥等农艺措施。

4、劳动强度大、成本高，覆盖范围小、效率低

作物表型信息获取需要大量人力投入，人工方法获取数据的效率低且成本高，且难以全面覆盖待检区域，尤其是地形复杂或不易接近的区域，而作物表型智能获取机器人能够长时间自主进行表型获取与检测作业，通过灵活的移动方式和自动路径规划，能够高效覆盖整个所需检测的区域，保证数据采集无死角的同时大幅降低人工成本、解放劳动力。

5、国家精准农业战略需求

精准农业要求更高水平的数据获取和分析，人工难以满足这一需求。机器人通过搭载高科技设备（如光谱仪、热成像仪），可以为精准农业提供数据支持，例如作物健康评估和精细化管理建议，规范我国相关行业。

三、起草过程

1、收集国内外相关标准、资料

目前有 30 多项国内与大米种植、加工品牌打造相关的国家标准、行业标准，主要包括：JB/T 14401-2022《户内悬挂导轨式巡检机器人系统》、GB/T 43440-2023《物联网 智慧农业数据传输技术应用指南》、GB/T 32197-2015《机器人控制器开放式通信接口规范》、GB 3100-1993 国际单位制及其应用、GB/T 4208-2017《外壳防护等级（IP 代码）》、GB 2894-2008《安全标志及其使用导则》、GB/T 4768-2008《防霉包装》、GB/T 4879-2016《防锈包装》、GB/T 5048-2017《防潮包装》、GB/T

37283-2019《服务机器人 电磁兼容 通用标准 抗扰度要求和限值》、20230715-T-469《（征求意见稿）人工智能 算子接口 第1部分：基础数学类》、GB/T 18726-2011《现代设计工程集成技术的软件接口规范》、NY/T 4261-2022《农业大数据安全管理指南》等。

2、标准编写情况

编写组在标准编制前，按照标准编制规范并结合田间作物表型智能获取机器人数据采集技术的实际，制定了标准制定工作计划，明确了各阶段的任务与目标，根据查阅资料，以及调研走访相关管理部门以及相关种植企业和农户，编写组共同商议征求意见稿内容。

3、征求意见及审查会

2024年 月，全面征集各方意见，汇总整理，工作组全方位征求相关企业、单位、行业主管部门、专家以及育种学家的意见并进行修改。对标准草案征求意见进行集中处理，对内容进行了讨论和修改，明确标准制定中标准格式，生产种植技术、产品质量、标志使用、包装设计、储存运输、防伪、追溯以及价值评价等要求主要板块条款，并结合行业发展实际，注重标准的可操作性、科学性及适用性，从内容规范、方向定位及应用层面提出了具有建设性的意见和建议。

四、编制原则和主要技术内容确定

1、编制原则

总体把握实用、普适、兼容的原则，同时遵循保住底线并适当超前总体要求，对经济、环保、安全等重要指标项进行量化。编制本标准遵循如下原则：

(1) 本标准的编制遵循 GB/T 1.1-2020 《标准化工作导则 第一部分：标准化文件的结构和起草规则》；

(2) 在收集国内移动机器人相关标准基础上，广泛征求育种学家们的意见，结合实际情况，确定标准内容；

(3) 通过调研与验证，使制定的标准做到系统性、科学性、实用性、协调性和可操作性。

2、主要技术内容确定

本文规定了田间作物表型智能获取机器人数据采集技术规范的技术术语和定义、组成与分类、技术要求。

本文件适用于大田棉花、玉米、大豆等旱地作物表型数据智能化采集的规范。

(1) 术语和定义

本标准明确田间作物表型智能获取机器人以及数据采集技术的技术术语和定义。

(2) 机器人外观和结构要求

明确机器人外观和结构应遵循符合的具体要求内容，以及外观尺寸、重量、防护等级等参数的要求。

(3) 数据和接口要求

数据传输应符合 GB/T 43440 的规定，数据安全应符合 NY/T 4261 的规定，软件接口应符合 GB/T 18726 的规定，通信接口应符合 GB/T 32197 的规定，且应具备通用性和可扩展性。

(4) 包装设计要求

1) 材料:包装应符合GB/T 17109 的规定及食品安全和环境保护要求;包装应坚固、清洁、干燥,采用无毒、无异味的真空包装袋;包装封口应牢固;

2) 包装:包装上应有明确标识,标注内容要求字迹清晰、完整、规范且不易褪色。

(5) 防伪、追溯要求

防伪应按 GB/T 19425、GB/T 22258 的要求设计防伪标识,实现源头可追溯、流向可追踪、信息可查询、责任可追究。

(6) 价值评价要求

1) 品牌建设应按 GB/T 29186 的要求分析品牌价值要素;

2) 创新能力应按 GB/T 31043 的要求开展品牌价值技术创新评价;

3) 品牌价值评价定期按 GB/T 31041、GB/T 31045、GB/T 31047 以及本标准第 1 至 10 章的要求开展评价;定期按 GB/T 31042 的要求对品牌服务开展评价;定期按 GB/T 29187 的要求对品牌价值开展评价。

《田间作物表型智能获取机器人数据采集技术规范》

行业标准起草工作组

2024. 12. 22