

广东省农业机械学会团体标准
《农业机械作业远程监测系统 技术要求
第 1 部分：移动面积计量型》

编制说明

《农业机械作业远程监测系统 技术要求 第 1 部分：移动面积计量型》
标准起草小组

2020 年 5 月 10 日

广东省农业机械学会团体标准

《农业机械作业远程监测系统 技术要求 第1部分：移动面积计量型》

编制说明

一、工作简况

1、任务来源

农业机械作业远程监测系统（以下简称农机作业远程监测系统）以实时获取农机位置信息、作业数据、机具性能数据等为基础，进而展开面向农机合作社管理、农机作业补贴管理、农机社会化服务等工作，有利于解决“谁来种田”问题、推进农业生产提质增效降本和规模化集约化经营。随着国家农机补贴政策的大力推行和深度调整，农机补贴逐步由购机补贴转为农机作业补贴，市场对农机作业实时、准确监测的需求会快速升温。

目前，我国农机作业远程监测系统发展还处于初级阶段，且该系统多针对北方平原地带、易实现规模化生产的作业环境。2016年在政府大力推进农机深松作业补贴工作的背景下，农机深松作业远程监测系统作为农机作业远程监测系统的一个典型应用，快速发展并逐步成为成熟产品。截止到2018年2月，市场上提供农机深松整地远程监测终端的供应商有40多家，监测终端装机总量达到3.78万余台套，黑龙江、山东、安徽、河北等省装机量均超过5000台套。

本标准的牵头单位——广东省现代农业装备研究所（以下简称省农装所），主要针对广东省及南方区域现代农业机械化发展的技术需求，站在技术发展的前沿，以加快战略性新兴产业和提升传统产业为主线，以智能化、绿色化、产品化为方向，重点开展种植机械、设施农业装备、畜牧工程、农产品加工装备、资源与环境装备及农业信息与智能装备6大领域的关键核心技术与前沿技术的创新、技术集成化创新、工程化研发和科技成果转移转化工作。省农装所采用具有自主知识产权的算法、多模多频高精度定位、低功耗无线通讯、云计算等技术手段，研制了农机作业远程监测终端及系统。农机作业远程监测终端及系统通过本标准的参与单位——广州市健坤网络科技发展有限公司（为省农装所的全资子公司，以下简称健坤公司）进行市场推广应用。健坤公司前期已针对深松、插秧等农机作业的信息化监测进行了大量的试验和示范应用，并形成了成套的软硬件产品。截止至2019年12月，已在省内11个地级市中的26个县开展推广应用，合计为全省178个合作社安装农机作业监测终端1981台，接入监管无人机137台，记录作业数据6万条，监测各类作业总面积近80万亩，作业面积计量精度高达99.6%。

本系统主要针对岭南地貌特征和当地农作物种植需求，提出适用于岭南地貌

特征的农机作业远程监测系统技术要求，具有较强的地域特点和针对性。然而，当前针对农机作业远程监测系统的整体评估缺乏技术指导文件。单一的电子产品行业检测标准或软件检测标准不能满足实际需要，而计量相关的标准在此领域还属于空白。从行业整体技术发展角度，行业欠缺技术准入门槛。从监管角度（或业主角度），目前没有公开的技术标准，缺乏产品质量判断和产品验收的依据。此外，系统的使用是建立农业大数据的基础，将有大量外部共享数据接入，标准的制定亦有利于接口的统一。

本标准没有违反相关法律法规，据检索，目前还没有专门针对农机作业监测系统的国家标准、行业标准、地方标准。有一相似主题的团体标准，标准名称为《农机深松作业远程监测系统技术要求》。该标准由中国农机化协会发布，标准编号为 T/CAMA 1-2017。

本标准与中国农机化协会团体标准的异同在于：

a) 团体标准的标准化对象是面向深松作业的农机作业远程监测系统，而本标准范围是面向移动面积计量型的农机作业远程监测系统。移动面积计量型包含深松作业，但不局限于深松作业，还包括收割作业、栽种作业、直播作业、机插秧作业等。本标准适用范围更广。

b) 团体标准是中国农机化协会内部成员自愿性使用。本标准也是推荐广东省农机学会会员单位自愿性使用。从全国范围看，深松作业的监测终端装机总量达到 3.78 万余台套，黑龙江、山东、安徽、河北等省均超过 5000 台套。广东省深松作业监测系统装机量较少，还处于示范推广阶段。因此该团体标准适用范围应是装机大省的系统产品。但广东省有其自身的地貌特色，因此系统的设计尤其是软件算法的设计考虑这一因素，才能保证系统的计量精度。因此本系统与黑龙江、山东等装机大省用的系统，从本质上来说，应是不同的系统，因此中字头团标无法适用本系统。

c) 从本标准制定内容来看，本标准制定力求：1) 研究与落实技术要求对应的检验方法，前期与广东省第三方农机检测机构对接情况来看，问题点在于检验方法无法落地，检测机构无法实现监测系统的整体检验或鉴定。同时，在中国农机化协会发布的团体标准中只有作业深度测量误差和作业面积计量精度检验方法，检验方法不够全面；2) 较中国农机化协会发布的团体标准来看，本标准弱化平台功能实现流程和协议消息格式，只规定可被共享的数据格式。

本项目是根据广东省农业机械学会对团体标准项目建议书的批复，批复时间为 2019 年 12 月 26 日，项目名称为《农业机械作业远程监测系统 技术要求 第 1 部分：移动面积计量型》。本项目主要负责起草单位：广东省现代农业装备研究所、仲恺农业工程学院、广东省标准化研究院（以下简称省标院）、广州市健

坤网络科技发展有限公司（以下简称健坤公司）、广东省农业机械试验鉴定站、广东省农业机械化技术推广总站、广东省农业机械标准化技术委员会。计划完成时间：2020年10月。

2、工作过程

调研阶段：本标准草案于2018年、2019年提交广东省地方标准立项，但由于地方标准政策调整的原因，未获得立项。前期的调研工作主要是由健坤公司、省标院联合开展。前者主要提供产品本身的情况调研，包括技术、市场情况。后者主要提供标准化情况的调研。

注：广东省地方标准明确不接受产品标准立项。

标准起草阶段：草案（1）稿是由健坤公司、省标院联合起草。健坤公司为目前广东省生产该产品的主要厂家，市场占有率达93%。后召开一次大范围的讨论会，与会单位有：省标院、健坤公司、广东省农业机械试验鉴定站。会议主要对检测方法的可行性进行研讨，对未来检验方法扩项打下基础。根据会议结论，形成了草案（2）稿。于2020年1月9日，召开内部研讨会，与会单位有：省农装所、健坤公司、省标院、仲恺农业工程学院，会议对草案、编制说明进行讨论，主要是对（2）稿的完善。增补了自检和检测报告以实现对本标准指标的全覆盖验证。于2020年6月2日，召开内部研讨会，与会单位有：健坤公司、省标院、仲恺农业工程学院，会议对标准技术指标、检验方法，编制说明进行逐一讨论。

二、标准编制原则

1、本标准编制原则

本标准在制定过程中认真学习、贯彻执行《广东省农业机械学会团体标准管理办法》，并本着科学性、合理性和可操作性及以下原则进行制订工作：

- 按照 GB/T 1.1—2009 标准的规定进行编写；
- 符合国家现行相关法律、法规、规章，与其保持一致；
- 积极采用相关国家标准；
- 参考国际标准和国外先进标准。

2、本标准主要框架的参照标准

本标准是产品标准，其由前端传感器、监测终端和监测平台组成的一个闭环系统。由于本标准的对象与 T/CAMA 1-2017《农机深松作业远程监测系统技术要求》类似，所以参照了 T/CAMA 1-2017 的标准结构。

三、标准主要内容及其确定依据

1、标准主要内容

本标准共 10 章（范围，规范性引用文件，术语和定义，系统组成、分类，性能要求，功能要求，安装要求，试验方法，检验规则，标志、包装、运输及贮存）。

（1）范围：主要规定了移动面积计量型农业机械作业远程监测系统的术语和定义、系统组成和分类、功能要求、性能要求、安装要求、试验方法、检验规则、标志、包装、运输及贮存等内容。适用范围为移动面积计量型农业机械（包括深松作业、栽种作业、插秧作业、收割作业、直播作业等）远程监测系统及其组成部件，用于生产移动面积计量型农业机械作业远程监测系统的厂商做产品质量检验和工程项目验收的依据。

（2）规范性引用文件：引用了 10 个标准。

（3）术语和定义：对必要的术语进行了定义，如农业机械作业远程监测系统、作业深度等。

（4）系统组成、分类：规定了系统组成、系统工作原理、系统组成部分的配置要求。

（5）性能要求：规定了环境条件、技术指标要求、外观要求、环境适应性要求、工作可靠性要求。

（6）功能要求：规定了农机位置监测、农机作业状态监测、农机信息数据库、显示和查询、报警、数据导出、报警、自诊断、数据备份。

（7）安装要求：规定了终端安装要求。

（8）试验方法：规定了试验条件、性能检验方法、安装检验、功能检验。

（9）检验规则：规定了检验分类、出厂检验、型式检验、判断规则。

（10）标志、包装、运输及贮存：规定了标志、包装、运输、贮存的要求。

2、标准第 4 章“系统组成、分类”主要内容的确定依据

定义了系统的组成框架。系统是由监测平台、终端和前端传感器组成。

定义了各组成部分的功能及工作原理。主要是对整体工作原理进行解释，并对客户端、终端可实现的功能进行定义。

对各组成部分提出配置要求，是实现功能所需的最低配置。至于选配什么具体型号，采用什么技术方案并不做要求。

3、标准第 5-7 章“性能要求”主要内容的确定依据

5 性能要求对系统的性能提出具体要求，包括环境条件、技术指标要求、外观要求、环境适应性要求、工作可靠性要求。

“5.1 环境条件”规定了系统使用的环境条件。分为两部分，一部分是监测平台，一部分是终端、前端传感器。这两部分工作环境不一样，前者是室内、后者是室外。后者要求对环境的适应能力要高于前者。

“5.2 技术指标要求”对系统的关键性能指标提出了要求,分别是定位性能、测量精度、终端接入能力、通信能力、摄像头质量要求、电子地图数据质量、数据安全、数据存储、电气性能。

测量精度是系统的核心性能指标,包括了面积测量和深度测量。面积测量很大程度依赖于**卫星定位精度**和定位采样频率,而影响定位精度的因素包括模块搜星能力、天线接收灵敏度等。

深度测量只适用于深松作业,其主要依赖于前端传感器的布置方案及精度。

终端接入能力体现了监测平台的容量,是可靠性的一种表征。接入能力包括并发能力、终端接入能力、以及在最大并发状态下,平台响应时间的要求。

通信质量是对监测平台与终端通信质量的评价,由于两者通信通常采用公用网络,因此本标准不再对公用网络的质量做要求,只对平台响应终端的能力做要求,要求响应准确且响应时间在要求范围内。

“摄像头质量要求”要求摄像头所拍摄的图片清晰可辨识。同时应具备红外夜视功能,可以在夜晚的环境下对设备进行拍照。

为了防止因地图使用不一致,导致结果的不一致。要求电子地图数据必须使用国家测绘局主管部门审核批准的电子地图。

数据安全、数据存储是对数据提出的要求,以保证平台的稳定性和可靠性。公共平台接入端情况复杂,如果没有对数据安全提出严格要求,将导致平台瘫痪。

数据存储能力是对平台存储空间提出较高的要求。在接入较多终端,农机作业频繁的情况下,将产生较大的数据量。

电气性能规定了绝缘电阻、电源波动适应能力、电源反接耐受性、过压承载力、连接器、连接线、电磁兼容等方面的要求。上述主要针对**终端**提要求,对传感器不做要求。因传感器为外购件,默认其质量符合标称。由于终端是安装在农机上,带有数据采集、无线通信、数据处理能力的独立硬件(产品),其决定了监测数据的准确性及实时性。因此对终端的电气性能要求较高,以保证终端的可靠性,防止数据不受电磁干扰。

“5.3 外观要求”规定了金属件、塑料件、灌注物、结构件、紧固件的外观要求。

“5.4 环境适应性要求”规定了终端的环境适应性要求,具体包括高温试验、低温试验、湿热试验、振动试验、外壳防护要求。因终端安装在农机外表面,与大气环境直接接触,要求有较高的环境适应性。本标准中提出的要求,是较为全面和严苛的,保证了终端能适应各类恶劣的天气环境,能适应农机作业时振动常发的工作状态。

“5.5 工作可靠性要求”对平台的可靠性提出了要求。该条是对系统提出的

整体要求。包括连续工作时间和连续工作下的可靠性。

6 主要对系统功能提出要求，具体功能包括农机位置监测、农机作业状态监测、农机信息数据库、显示和查询、报警、数据报表、自诊断、数据备份。

上述功能是基于终端回传数据的再加工形成，是面向用户提供的功能，会直接影响用户的体验。本标准只提出最基本的功能，这些功能主要满足用户及主管部门监管的要求。

7 规定了终端的安装要求。传感器的安装可能会因为所选用的传感器类型的不同，有不同的安装方案及要求，因此不再做统一要求。

终端在安装时需满足一定的要求，才能保证系统整体的性能或有助于设备处于正常工作状态。为保证终端能处于正常工作状态下，减轻气候对其的影响，规定了终端应远离碰撞、过热、阳光直射、水和灰尘。降低强电对其的影响，规定了终端应远离强电配电区安装等等。

4、标准第 8 章“试验方法”主要内容的确定依据

8 规定了上述要求的试验方法，包括试验条件、性能检验方法、功能检验、安装检验。性能检验方法如果有国标就尽量采用国标，如定位性能、绝缘电阻测量、电磁兼容检验、防护等级检验等。关键的检验项目如测量精度检验是依据国家农机鉴定站的检验方法，如农机深松作业远程监测系统田间试验方法。环境适应性试验方法没有沿用国标的试验方法，国标方法较为严苛，据实际工程经验验证，目前的检验方法也能够保证其性能。其次国标对检测设备要求高，据了解很多第三方检测机构都无法满足检测条件。

对于平台最大接入能力测试，采用的是模拟的方式。

其他测试均为较常规测试，本文不再赘述。

功能检验对照本标准的功能要求进行逐条核查，达到即可。

安装检验在按照本标准的安装要求安装完毕后，进行结果检查即可。

5、标准第 9 章“检验规则”主要内容的确定依据

9 规定了检验规则，包括检验分类、出厂检验、型式检验、判定规则。

型式检验需要完成规定的所有检测项目，对产品的全部技术要求指标进行的检验。通常型式试验为一批次或制造工艺、系统组件发生变化时才需要进行的检测。而出厂检验是生产企业对自己生产的产品的部分技术要求指标自己进行的检验，以管控生产的每批产品的质量，保证生产品质。本标准的出厂检验有测量精度、电气性能、外观、可靠性检验。型式检验项目为全检。

判定规则中设定了出厂检验、型式检验不合格再检的规则。对于首次检验不合格项，允许返修再检一次。再检不合格，即判不合格。

6、标准第 10 章“标志、包装、运输及贮存”主要内容的确定依据

10 规定了标志、包装、运输、贮存四个方面的要求。

标志规定了终端外壳表面需要标明的产品信息内容。包装规定了包装要求、检验合格证、包装标签、产品包装箱文件的要求。

四、主要试验（或验证）情况

健坤公司从 2017 年首套系统研制成功，至今已生产销售 2000 余套。系统在研发、制造过程和用户验收，进行了多次验证试验。

首先，系统在交付给业主时，每一套系统都要经业主进行验收。在本标准未制定前，健坤公司有一套完整的检测方法，能够为业主提供相应的检测报告。

目前健坤公司提供有两个自检报告，分别为产品型号 JK-NJ02-SS 型健坤农机深松作业远程监测系统的硬件测试报告和健坤农机深松作业远程监测系统软件的测试报告。报告①测试时间为 2018.1.22，测试依据为 Q/JK-NJ02-CY/2017111502，报告②测试时间为 2018.3.19，测试依据为 T/CAMA 01-2017 农机深松作业远程监测系统技术要求。硬件报告测试内容有：定位性能、电气性能、气候环境适应性、机械环境适应性、防护等级、电磁兼容性。软件测试报告的测试内容有：1. 功能性（数据页面、首页、监管对象、农机分布、作业轨迹、作业管理、作业统计、作业补贴、设备预警、作业核算、设备监控、农机管理、机手管理、我的合作社）；2. 安全性能（安全保密、日志存储、备份机制、加密传输、不可修改）；3. 总体性能（不断运行、上报数据间隔、故障恢复、作业面积计量精度、终端接入性能、响应时间、电子地图数据质量、数据存储、软件容错性）；4. 用户界面（界面输入、界面显示、界面文字、界面风格、界面排版、易操作性、软件帮助）。两份报告均符合本标准的指标。

经实践证明，报告中的检测项目均能够符合客户提出的技术要求及本标准的技术要求。横向对比本标准，自检报告指标部分高于本标准的要求。

提供第三方检测报告有五份，报告①测试对象为 JK-NJ02-JCY 型健坤农机机插秧作业远程监测系统，测试单位为：农业农村部农业机械试验鉴定总站，测试时间为 2018.4.12。检验依据为健坤农机机插秧作业远程监测系统田间试验方法，经检验，作业面积计量精度为 97.5%；报告②测试对象为 JK-NJ02-SS 型健坤农机深松作业远程监测系统，测试单位为：农业农村部农业机械试验鉴定总站，测试时间为 2018.7.2。检验依据为农机深松作业远程监测系统田间试验方法，经检验，作业面积计量精度为 99.6%，作业深度测量误差为 0.6 cm。报告①和②对作业面积和作业深度的准确性进行了验证。报告③测试对象为：终端，测试单位为中国赛宝实验室，测试时间为 2019.10.9。检测项目为：1. 静电放电抗扰度、

2. 沿电源线瞬态抗扰度测试、3. 抗车辆点火干扰, 检验依据为 GB/T 19951-2005, GB/T 19056-2012。主要是对终端的电磁兼容性能进行验证; 报告④测试对象为: 监测平台用健坤农机综合管理云服务软件 V1.0, 测试单位为: 广州软件合作中心软件评测实验室, 测试时间为 2017.5.22。测试内容为软件的功能性、安全稳定性、用户界面、易安装性、本地化、用户文档、病毒检查。其中功能覆盖了本标准的功能要求。报告⑤测试对象为: 终端, 检测项目为: 外壳防护等级, 检验依据为: GB/T 4208-2017。检测结果为达到 IP54。

上述第三方检验报告的检测项目均符合本标准的要求。

第三方检测报告和自检报告形成对本标准指标的覆盖, 上述的试验验证均表明, 本标准规定的试验方法和提出的技术要求是可行的。

五、本标准涉及专利的情况

本标准不涉及专利问题。

六、与国际、国外对比情况及本标准水平

本标准没有采用国际标准。

本标准制订过程中未查到同类国际、国外标准。

本标准制订过程中未测试国外的样品、样机。

本标准水平为国内领先水平。

注: 本系统经科技成果鉴定为国内领先水平。

七、本标准与现行相关法律、法规、规章及相关标准的协调性

本标准与现行相关法律、法规、规章及相关标准协调一致。

八、重大分歧意见的处理经过和依据

无。

九、标准性质的建议说明

建议本标准的性质为推荐性标准。

十、贯彻标准的要求和措施建议

建议本标准批准发布 1 个月后实施。

标准起草工作组
2020 年 5 月 10 日