

DG

农业机械专项鉴定大纲

DG23/Z 001—2020

田间作业监测终端

2020-09-15 发布

2020-09-15 实施

黑龙江省农业农村厅 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 基本要求 1

4.1 需补充提供的材料 1

4.2 样机确定 1

5 鉴定内容和方法 2

5.1 一致性检查 2

5.2 创新性评价 3

5.3 安全性检查 3

5.4 适用地区性能试验..... 4

附录 A（规范性附录）产品规格表..... 8

附录 B（资料性附录）监测终端各部分安装后的集成照片示例..... 9

前 言

本大纲依据TZ 6—2019《农业机械专项鉴定大纲编写规则》编制。

本大纲为首次制定。

本大纲由黑龙江省农业农村厅提出。

本大纲由黑龙江省农业机械试验鉴定站技术归口。

本大纲起草单位：黑龙江省农业机械试验鉴定站。

本大纲主要起草人：孙德超、陈治文、范东方、范国山、宋元萍。

田间作业监测终端

1 范围

本大纲规定了田间作业监测终端专项鉴定的鉴定内容、方法和判定规则。
本大纲适用于耕整地、秸秆还田、免耕播种等作业监测终端的专项鉴定。

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/T 4208 外壳防护等级（IP代码）

GB/T 5262 农业机械 试验条件测定方法的一般规定

GB 10396 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

TCAMA1-2017 农机深松作业远程监测系统技术要求

3 术语和定义

3.1

田间作业监测终端

安装在农机具上，对农机具的作业状态、作业过程和作业效果等进行监测，并将采集的监测数据传输至远程信息监控平台的设备。一般由监测主机、机具识别装置、作业监测装置、图像采集装置或其集成装置等部分组成。

4 基本要求

4.1 需补充提供的材料

除申请时提交的材料之外，需补充提供以下材料：

- a) 产品规格表（见附录A）一份；
- b) 样机照片[包括监测主机、定位天线、监测传感器、机具识别器、图像采集器及终端各部分安装后的集成照片各1张（如有集成，可提供集成装置的照片。各部分安装后的集成照片示例见附录B）]；
- c) 创新性证明材料（整机或部件的发明专利、实用新型专利、科技成果评价证书、科技成果查新报告之一）；
- d) 监测终端主机强制性产品认证证书复印件一份；
- e) 符合大纲要求的检验检测报告（如适用）；
- f) 符合大纲要求的实地验证报告（如适用）。

以上材料需加盖制造商公章。

4.2 样机确定

样机由制造商无偿提供且应是12个月以内生产的合格产品，样机数量为1套。样机应在制造商明示的合格品存放处获得，也可在使用现场获得，由鉴定人员验样并经制造商确认后，方可进行鉴定。试验鉴定完成且制造商对鉴定结果无异议后，样机由制造商自行处理。

5 鉴定内容和方法

5.1 一致性检查

5.1.1 检查内容和方法

一致性检查的项目、限制范围及检查方法见表1。制造商填报的产品规格表的设计值应与其提供的产品执行标准、产品使用说明书所描述的产品技术规格相一致。对照产品规格表的设计值对样机的相应项目进行检查。

表1 一致性检查项目、限制范围及检查方法

序号	检查项目		限制范围	检查方法		
1	型号名称		一 致	核 对		
2	监测主机	操作系统		一 致	核 对	
		CPU 主频		一 致	核 对	
		运行内存		一 致	核 对	
		工作电压		一 致	核 对	
		卫星定位	接收机接收信号源及频点		一 致	核 对
			静态水平定位精度		一 致	核 对
			测速精度		一 致	核 对
			数据格式		一 致	核 对
			数据通讯接口协议		一 致	核 对
			接收通道数量		一 致	核 对
			接收灵敏度		一 致	核 对
			天线类型		一 致	核 对
		无 线 通 信传输	通信方式		一 致	核 对
			数据输出更新频率		一 致	核 对
		数据 存储	存储器类型		一 致	核 对
			存储器容量		一 致	核 对
			数据采集时间间隔		一 致	核 对
		显示屏	尺寸		一 致	核 对
			分辨率		一 致	核 对
		外壳材料		一 致	核 对	
		防护等级		一 致	核 对	
3	图 像 采 集器	配备数量		一 致	核 对	
		分辨率		一 致	核 对	
		防护等级		一 致	核 对	
4	传感器	传感器类型		一 致	核 对	
		配备数量		一 致	核 对	
		测量精度		一 致	核 对	
		防护等级		一 致	核 对	

表 1（续）

序号	检查项目		限制范围	检查方法
5	机 具 识	识别信息	一 致	核 对
	别 器	防护等级	一 致	核 对
注： 以上各部分可以集成。				

5.1.2 判定规则

一致性检查的全部项目的检查结果均满足表 1 要求时，一致性检查结论为符合大纲要求；否则，一致性检查结论为不符合大纲要求。

5.2 创新性评价

5.2.1 评价方法

5.2.1.1 创新性评价依据创新产品应用领域、技术创新点的情况，采用材料评审方式或专家评价方式进行。

5.2.1.2 材料评审方式，依据制造商提供的以下至少一种材料进行评价：

- a) 发明专利；
- b) 实用新型专利；
- c) 科技成果评价证书；
- d) 科技成果查新报告。

5.2.1.3 专家评价方式，由省农机鉴定站组织专家对制造商提供的创新性材料进行评价，专家组人数为单数且不少于3名。

5.2.2 判定规则

5.2.2.1 材料评审的，经评价该产品具有创新性的，创新性评价结论为符合要求；否则，创新性评价结论为不符合要求。

5.2.2.2 专家评价的，专家组形成创新性评价意见，三分之二以上的专家评价该产品具有创新性的，创新性评价结论为符合要求；否则，创新性评价结论为不符合要求。

5.3 安全性检查

安全性检查可采信具有资质的检验检测机构依据相关国家标准、行业标准、地方标准、团体标准、或企业标准出具的符合本大纲要求的安全性检查报告。

5.3.1 安全防护

5.3.1.1 监测终端与传感器的连接应采用工业级接口，保证监测终端各部件连接牢固、方便、便于拆卸，接线头应密封。

5.3.1.2 监测终端的连接线应整齐布置，并用线夹、电缆套、电缆圈等固定牢固，线束内的导线应有序编扎。电源导线上应串联熔断器。

5.3.1.3 连接器插头两端的线色应一致。两个以上非通用接口应有明显标识，同时插头不能互换。

5.3.1.4 监测终端设备应具备报警功能，能够以声、光或文字等方式向驾驶员提示终端故障。

5.3.1.5 终端监测设备壳体应坚固、密封，采用防腐蚀材料制造。防止水、灰尘和腐蚀性气体进入。外壳防护应符合GB/T 4280规定的IP66级。

5.3.2 安全性能

5.3.2.1 电源电压适应性：终端监测设备在按表2给出的电源电压波动范围进行电压适应性试验后，终端各项功能均应正常。

表2 电气性能试验参数			单位：V
标称电源电压	电源电压波动范围	极性反接试验电压	过电压
12	9~16	14±0.1	24
24	18~32	28±0.2	36

5.3.2.2 耐电源极性反接性能：监测终端设备在表2规定的标称电源电压极性反接试验下，监测终端应能承受 1min 的极性反接试验，除熔断器外（允许更换烧坏的熔断器）不应有其他电气故障。试验后监测终端各项功能均应正常。

5.3.2.3 耐电源过电压性能：监测终端应具备过载保护功能，在表 2 规定的在过电压下，应能承受 1 min 的电源过电压试验。试验后监测终端各项功能均应正常。

5.3.3 安全信息

使用说明书中应有安全注意事项，监测终端产品上设置的安全警示标志应符合 GB 10396 的规定，并在使用说明书中复现。

5.3.4 判定规则

安全防护、安全性能和安全信息均满足要求时，安全检查结论为符合要求；否则，结论为不符合要求。

5.4 适用地区性能试验

5.4.1 评价方法

适用地区性能试验可采信县级以上农机主管部门、鉴定、推广、科研等单位开展的实地试验验证报告，或具有资质的检验检测机构依据相关国家标准、行业标准、地方标准、团体标准或企业标准出具的检验检测报告，检验检测报告或实地试验验证报告中至少应包括本大纲所规定的性能试验项目。

5.4.2 评价内容

评价内容为监测终端的通讯性能、图像信息采集性能、定位性能、气候环境适应性、机械环境适应性、电磁兼容等性能检测以及田间作业的作业深度监测误差、作业面积监测误差和秸秆覆盖率监测误差等作业性能检测。

5.4.3 监测终端性能检测

5.4.3.1 通信性能

监测终端应支持4G及以上网络通讯功能，并符合以下要求：

- a) 如果终端无法注册到所在地的无线网络时，应将数据以片上存储方式保存，在恢复通信后将存储的作业信息继续上传；
- b) 应支持数据断点续传；
- c) 支持位置、工况等数据实时回传；
- d) SIM卡具备物理防拆功能。

检查SIM卡是否具备物理防拆功能。在监测终端正常工作过程中，断开无线网络不少于10min时间，然后恢复无线网络连接，使监测终端继续工作，采集信息，检查监测终端上述a)、b)和c)功能是否正常。以上功能均达到要求为通讯性能合格。

5.4.3.2 图像信息采集性能

终端监测设备应具有图像信息采集功能，支持平台设置定时、事件触发方式，实现图像信息的采集、存储、上传及检索功能。图像信息采集应满足以下技术要求：

- a) 至少支持两路摄像头（免耕播种作业可只配备一路摄像头）；
- b) 分辨率至少支持1280x720；
- c) 能采集当前图片的日期与时间。

检查摄像头数量，检查图像采集标示分辨率。分别用平台设置定时、事件触发方式进行图像采集，分别检查相关信息是否有存储、上传及检索功能，检查采集的图像的日期与时间等是否与实际相符。检查结果符合本条要求，则图像信息采集性能合格。

5.4.3.3 定位性能

终端监控设备应能支持卫星定位，能够提供实时的时间、经度、纬度、速度等状态信息，如采用北斗卫星定位，北斗模块应是中国卫星导航系统管理机构发布的《卫星导航专项北斗基础产品推荐名录》中的产品。定位性能应满足以下技术要求：

- a) 水平定位精度不大于2.5 m；
- b) 定位数据采样间隔不大于2 s；
- c) 测速精度不低于0.2 m/s；
- d) 支持北斗独立定位，兼容GNSS。

将监测终端接入卫星信号，检查是否能够正常工作，是否能实时提供时间、位置及速度等信息。检查标示的定位性能指标能否达到本条要求。检查定位模块是否为北斗模块，该模块是否为推荐的产品。以上检查结果均达到要求则定位性能为合格。

5.4.3.4 气候环境适应性、机械环境适应性、电磁兼容等性能指标应符合 TCAMA1-2017的规定，并按其规定的方法进行相关项目试验。

5.4.4 作业监测性能

5.4.4.1 试验条件

试验地：试验地应视野开阔，远离大功率无线电发射源（如电视台、电台、微波站等），远离高压输电线和微波无线电信号通道，附近不应有强烈反射卫星信号的物件（如大型建筑物等）。

a) 作业深度监测误差试验地

试验地测区长度应不少于40m，两端分别留有不少于10m的稳定区，测区宽度应不小于机具作业幅宽的2倍。试验地表面以上植被（包括留茬）覆盖率不大于1kg/m²，留茬高度不大于30cm，土壤含水率15%~25%，土壤坚实度不大于2MPa。作业深度按当地农艺要求调整，不低于当地实际作业要求。

b) 作业面积监测误差试验地

试验地为3个规则矩形试验地块。每块试验地面积不少于2000m²，两端分别留有不少于10m的稳定区，两侧分别留不少于一个作业幅宽的区域。

c) 秸秆覆盖率监测误差试验地

试验地为经秸秆全量还田作业的秸秆覆盖率为100%的地块，地块面积不小于2000m²。将试验地块分成两部分，一部分区域为秸秆覆盖区域，另一部分区域进行秸秆离田处理，作为无秸秆覆盖区域。

田间调查：试验前进行田间调查，记录试验地类型、土壤质地、前茬作物种植方式、秸秆类型；按GB/T 5262测定试验地土壤绝对含水率、土壤坚实度和植被覆盖率、留茬高度；在整个试验过程中测定环境温度、湿度各5次，取范围值。

5.4.4.2 样机状态

配套作业机组应安装监测终端，且技术状态良好。配套机组的功率应符合农机具产品使用说明书要求。配套机组由熟练操作人员或由自动驾驶系统驾驶，作业速度应大于0.2m/s，且在机具产品使用说明书范围内。

试验前，应按照产品使用说明书规定对监测终端、机具和配套机组进行安装调试，符合使用说明书要求后进行试验。

试验时样机状态应良好。试验时应按照使用说明书的规定配备操作人员进行操作，操作人员应操作熟练，试验过程中无特殊情况不允许更换操作人员。

5.4.4.3 试验方法

a) 作业深度监测误差（适用于有耕深要求的耕整地作业监测）

作业前，在地块中沿机具作业方向，每隔3m标定一个测量点，共标记11个测量点。机组进入稳定作业状态后，经过标定测量点（使标定测量点的一侧保持未耕状态），实时记录终端上显示的耕深数值，即测量点的终端测量作业深度。作业完成后，测出测量点耕后沟底到原地表的垂直距离（深松作业需剖开耕层），即该测量点的实际作业深度，按式（1）计算监测终端各测量点的作业深度测量误差，取平均值作为最终结果。

$$H = |H_1 - H_2| \dots\dots\dots (1)$$

式中：

H ——作业深度测量误差，单位为厘米（cm）；

H_1 ——终端测量的作业深度，单位为厘米（cm）；

H_2 ——实际作业深度，单位为厘米（cm）。

b) 作业面积监测误差

机组在地块上进行往返直线作业，作业时不重不漏。作业完成后，测量试验地块面积，从平台获取监测终端的测量作业面积，按式（2）计算作业面积监测误差。检测应选取不同地块，检测次数应不少于3次，取平均值作为最终结果。

$$a = \left| \frac{S_1 - S_2}{S_2} \right| \times 100\% \dots\dots\dots (2)$$

式中：

a ——作业面积测量误差；

S_1 ——系统计量的作业面积，单位为平方米（m²）；

S_2 ——实际作业面积，单位为平方米（m²）。

c) 秸秆覆盖率监测误差

试验前测量作业地块面积以及该地块上秸秆覆盖的面积，使机组在地块上进行往返直线作业，作业时不重不漏。监测终端图像采集单元进行作业图像的采集。作业结束后，从平台获取系统计算的试验地块秸秆覆盖率，按式（3）和式（4）计算秸秆覆盖率误差，应选择不少于三个地块进行上述检测，取秸秆覆盖率误差平均值作为最终结果。

$$\beta = \frac{A_2}{A_1} \times 100\% \dots\dots\dots (3)$$

式中:

A_1 ——试验地块面积, 单位为平方米 (m^2);

A_2 ——试验地块秸秆覆盖面积, 单位为平方米 (m^2);

β ——试验地块秸秆覆盖率。

$$\gamma = \left| \frac{\beta' - \beta}{\beta} \right| \times 100\% \dots\dots\dots (4)$$

式中:

β' ——系统计算的试验地块秸秆覆盖率;

γ ——秸秆覆盖率误差。

5.4.5 判定规则

试验结果满足表 3 要求, 或制造商提供的检验检测报告、实地试验验证报告满足表 3 要求时, 适用地区性能试验结论为符合大纲要求; 否则, 适用地区性能试验结论为不符合大纲要求。

5.5 综合判定规则

5.5.1 产品一致性检查、创新性评价、安全性检查、适用地区性能试验为一级指标, 其包含的各检查项目为二级指标。指标分级与要求见表3。

表3 综合判定表

一级指标	二级指标			
项目	序号	项目	单位	要求
一致性检查	1	见表 1	/	符合要求
创新性评价	1	见 5.2.1	/	符合本大纲第 5.2.2 的要求
安全性检查	1	安全防护	/	符合本大纲第 5.3.1 的要求
	2	安全性能	/	符合本大纲第 5.3.2 的要求
	3	安全信息	/	符合本大纲第 5.3.3 的要求
适用地区性能试验	1	通信性能	/	符合本大纲第 5.4.3.1 的要求
	2	图像信息采集性能	/	符合本大纲第 5.4.3.2 的要求
	3	定位性能	/	符合本大纲第 5.4.3.3 的要求
	4	气候环境适应性	/	符合本大纲第 5.4.3.4 的要求
	5	机械环境适应性	/	符合本大纲第 5.4.3.4 的要求
	6	电磁兼容	/	符合本大纲第 5.4.3.4 的要求
	7	作业深度监测误差	/	$\leq 2\text{cm}$
	8	作业面积监测误差	/	$\leq 3\%$
	9	秸秆覆盖率监测误差	/	$\leq 5\%$

5.5.2 一级指标均符合大纲要求时, 专项鉴定结论为通过。否则, 专项鉴定结论为不通过。

附 录 A
(规范性附录)
产品规格表

序号	项目		单位	设计值	
1	型号名称		/		
2	监测主机	操作系统	/		
		CPU 主频	Hz		
		运行内存	GB		
		工作电压	V		
		卫星定位	接收机接收信号源及频点	/	
			静态水平定位精度	m	
			测速精度	m/s	
			数据格式	/	
			数据通讯接口协议	/	
			接收通道数量	个	
			接收灵敏度	dBm	
			天线类型	/	
		无线通信传输	通信方式	/	
			数据输出更新频率	Hz	
		数据存储	存储器类型	/	
			存储器容量	GB	
			数据采集时间间隔	s	
		显示屏	尺寸	in	
			分辨率	/	
		外壳材料		/	
		防护等级		/	
3	图像采集器	配备数量	/		
		分辨率	/		
		防护等级	/		
4	传感器	传感器类型	/		
		配备数量	/		
		测量精度	/		
		防护等级	/		
5	机具识别器	识别信息	/	<input type="checkbox"/> 机具身份 <input type="checkbox"/> 初始状态信息	
		防护等级	/		
注：以上各部分可以集成。					

企业负责人：

(公章)

年 月 日

附录 B
(资料性附录)

监测终端各部分安装后的集成照片示例



该集成照片为一示例，不同制造商的产品组成可能各不相同，如有集成应把集成部分注明。