

# DG

## 农业机械推广鉴定大纲

DG/T 253—2021

---

### 农机耕整地作业监测终端

2021-01-21 发布

2021-03-01 实施

---

中华人民共和国农业农村部 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 产品型号编制规则 .....	2
5 基本要求 .....	2
6 初次鉴定 .....	3
6.1 一致性检查 .....	3
6.2 安全性评价 .....	4
6.3 适用性评价 .....	5
6.4 可靠性评价 .....	6
6.5 综合判定规则 .....	7
7 产品变更 .....	8
附录 A（规范性附录）产品规格表 .....	10
附录 B（规范性附录）用户调查表 .....	11
附录 C（规范性附录）农机耕整地作业监测终端各部分安装后的集成照片示例 .....	12
附录 D（规范性附录）农机耕整地作业监测终端部分检验检测项目要求 .....	13

## 前 言

本大纲依据TZ 1—2019《农业机械推广鉴定大纲编写规则》编制。

本大纲为首次制定。

本大纲由农业农村部农业机械化管理司提出。

本大纲由农业农村部农业机械试验鉴定总站、农业农村部农业机械化技术开发推广总站技术归口。

本大纲起草单位：北京农业智能装备技术研究中心、农业农村部农业机械试验鉴定总站、农业农村部农业机械化技术开发推广总站、黑龙江省农业机械试验鉴定站、国家通信导航与北斗卫星应用产品质量监督检验中心、河北信翔电子有限公司、农业农村部农业机械试验鉴定总站植保机械专业站、雷沃重工股份有限公司、河北省农业机械鉴定总站。

本大纲主要起草人：陈立平、赵春江、梅鹤波、孟志军、王培、叶宗照、冯健、罗长海、郭树霞、张树阁、孙德超、魏学礼、乔晓东、徐峰、陈兴和、朱礼好、苏春华、石磊、杨宏伟、陈凯朋、丁艳、王进、李岳山、谢亦飞、王飞。

# 农机耕整地作业监测终端

## 1 范围

本大纲规定了农机耕整地作业监测终端推广鉴定的鉴定内容、方法和判定规则。

本大纲适用于深松、深翻、旋耕等作业的农机耕整地作业监测终端的推广鉴定。其他耕整地作业监测终端的推广鉴定可参照本大纲执行。

## 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/T 2423.1—2008 电工电子产品基本环境试验 第2部分 试验方法A：低温

GB/T 2423.2—2008 电工电子产品基本环境试验 第2部分 试验方法B：高温

GB/T 2423.3—2016 环境试验 第2部分：试验方法 试验Cab：恒定湿热试验

GB/T 2423.5—2019 环境试验 第2部分：试验方法 试验Ea和导则：冲击

GB/T 2423.10—2019 环境试验 第2部分：试验方法 试验Fc：振动(正弦)

GB/T 4208—2017 外壳防护等级（IP代码）

GB/T 5262—2008 农业机械 试验条件测定方法的一般规定

GB/T 19951—2019 道路车辆 电气/电子部件对静电放电抗扰性的试验方法

GB/T 21437.2—2008 道路车辆 由传导和耦合引起的电骚扰 第2部分：沿电源线的电瞬态传导

GB/T 25392—2010 农业工程 电气和电子设备 对环境条件的耐久试验

BD 420005—2015 导航单元性能要求及测试方法

## 3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

### 3.1

#### 农机耕整地作业监测终端

安装在耕整地作业机组上，具有卫星定位、无线通信、作业状态（或作业深度）监测、机具识别、图像采集、显示报警和数据存储等功能的装置。以下简称终端。

### 3.2

#### 作业状态

耕整地作业机组在作业过程中机具落下至作业位置，且作业速度大于0.2 m/s的状态。

### 3.3

#### 机具识别装置

标识作业机具的类型、型号、作业幅宽等信息的装置。

### 3.4

#### 作业面积

耕整地作业机组在作业状态下，作业机具覆盖空间区域的面积。

### 3.5

#### 重复作业

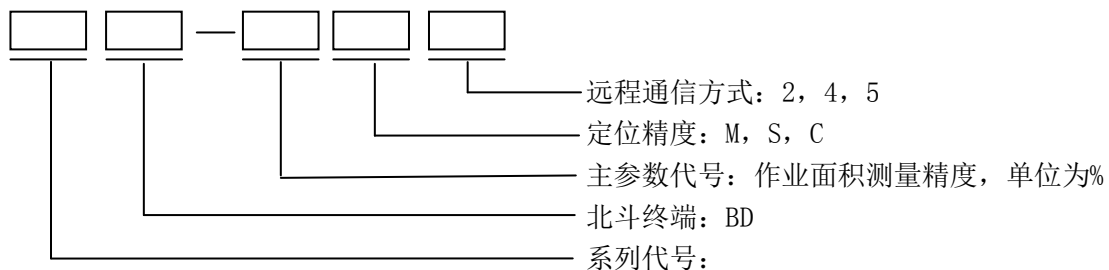
两个或多个耕整地作业机组（同一作业类型）在同一空间区域的作业。

### 3.6

#### 重复作业面积

耕整地作业机组作业过程中重复作业的面积。

## 4 产品型号编制规则



注：系列代号由制造商自定；定位精度中“M”为米级定位精度，“S”为亚米级定位精度，“C”为厘米级定位精度；远程通信方式中“2”为2G通信方式，“4”为4G通信方式，“5”为5G通信方式。

## 5 基本要求

### 5.1 需补充提供的文件资料

除申请时提交的材料之外，制造商需补充提供以下材料：

- 产品规格表（见附录A）；
- 终端样机照片[包括主机、显示报警装置、作业状态监测装置、作业深度监测装置（如有）、机具识别装置、图像采集装置、卫星定位天线、产品铭牌各1张及终端各部分安装后的集成照片1张（见附录C）]；
- 用户名单[内容至少包括购买者姓名、通信地址、联系电话、产品型号名称、出厂编号、购机时间等，分布在3个主要使用（销售）区域，用户数量为10户]；
- 有资质的检验检测机构出具的终端检测报告[包括终端卫星定位性能、电气性能、环境适应性、电磁兼容性（相关要求见附录D）]以及终端的3C认证证书。

以上材料需加盖企业公章。

### 5.2 样机确定

终端样机由制造商无偿提供且应是12个月以内生产安装验收交付的合格品。终端样机在使用现场获得，由鉴定人员验样并经制造商确认后，方可进行试验。供样数量为4套，其中2套用于试验鉴定（1套用于作业深度测量误差和作业面积测量精度性能试验，另1套用于重复作业检测准确率），另2套备用。试验鉴定完成且制造商对鉴定结果无异议时，样机由制造商自行处理。在试验过程中，由于非样机质量原因造成试验无法继续进行，可以启动备用样机重新试验。

### 5.3 生产量和销售量

初次鉴定的定型产品的生产量不少于10套，销售量不少于10套。

### 5.4 参数准确度及仪器设备

被测参数的准确度要求见表1。选用仪器设备的量程和准确度应与表1的要求相匹配。试验用仪器设备应经过计量检定或校准且在有效期内。

表1 被测参数准确度要求

序号	被测参数名称	测量范围	准确度要求
1	长度	0 m~5 m	1 mm
2	长度	≥5 m	10 mm
3	时间	0 h~24 h	0.1 s/d
4	温度	0 °C~50 °C	1 °C
5	湿度	10%RH~90%RH	5%RH
6	电压	DC 0 V~36 V	1.0%
7	电流	0 A~20 A	1.0%

## 6 初次鉴定

### 6.1 一致性检查

#### 6.1.1 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2。制造商（申请方）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值相一致。对照产品规格表的设计值对样机的相应项目进行一致性检查。

表2 终端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	主机	主机型号	一致	核对
		软件版本	一致	核对
		卫星定位功能	一致	核对
		卫星定位天线	一致	核对
		无线通信功能	一致	核对
		无线通信方式	一致	核对
		网络天线	一致	核对
		数据存储功能	一致	核对
3	作业状态监测装置	存储容量	一致	核对
		作业状态监测装置型号	一致	核对
		作业状态监测功能	一致	核对
		软件版本	一致	核对

表2 终端一致性检查项目限制范围及检查方法（续）

序号	检查项目	限制范围	检查方法	
4	作业深度监测装置 (如有)	作业深度监测装置型号	一致	核对
		作业深度监测功能	一致	核对
		软件版本	一致	核对
5	机具识别装置	机具识别装置型号	一致	核对
		软件版本	一致	核对
		作业机具识别功能	一致	核对
6	显示报警装置	显示报警装置型号	一致	核对
		软件版本	一致	核对
		作业信息显示功能	一致	核对
		故障报警功能	一致	核对
		报警消除功能	一致	核对
7	图像采集装置	图像采集装置型号	一致	核对
		图像分辨率	一致	核对
8	终端集成部分组成	一致	核对	

### 6.1.2 判定规则

一致性检查的全部项目结果均满足表2的要求时，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。

## 6.2 安全性评价

### 6.2.1 安全要求

6.2.1.1 终端的安装应避免改变作业机组本身的电气结构，保证不会因为终端的安装而产生安全隐患。

6.2.1.2 终端电器线路的连接应正确、可靠、无漏电。

6.2.1.3 终端不应利用农机上自带的熔断丝作保护，所接电源的额定电流值要远大于终端电源的实际工作电流值。

### 6.2.2 安全防护

6.2.2.1 终端的电器设备应具有过流、过压、电源瞬间变化和偶然极性反接的保护装置，电源导线上应串联熔断器。

6.2.2.2 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。

### 6.2.3 安全信息

6.2.3.1 使用说明书应有安全使用注意事项说明，产品上设置的安全标志应在使用说明书中复现。

6.2.3.2 使用说明书应明确标识出安全搬运电子部件的注意事项，包括主机、作业状态监测装置、作业深度监测装置（如有）、显示报警装置、图像信息采集装置等的安装与拆卸。

6.2.3.3 使用说明书中应明确写出显示报警装置中给出的声、光、文字或多种组合的安全警示含义。

### 6.2.4 判定规则

安全要求、安全防护和安全信息均满足要求时，安全性评价结论为符合大纲要求；否则，安全性评价结论为不符合大纲要求。



## 6.3 适用性评价

### 6.3.1 评价方法

适用性评价采用选点试验与用户调查相结合的方法进行。根据使用说明书明示的适用范围，在主作业区选取3个区域，性能试验在其中1个区域内进行，用户调查在3个区域内进行。重点考核终端对配套耕整地作业机组、作业地块、卫星定位和网络信号、电气环境、作业气候环境等条件的适用能力。

### 6.3.2 评价内容

评价的内容包括作业性能和用户调查的适用性用户意见。

### 6.3.3 作业性能试验

#### 6.3.3.1 试验条件

试验时选择的配套耕整地作业机组应是适宜安装终端的，状态良好的作业机组。耕整地机具的行距、作业幅宽应符合产品使用说明书要求。配套拖拉机的功率应符合耕整地机具产品使用说明书要求。配套拖拉机上安装自动导航系统（须具有推广鉴定证书）。作业速度应大于0.2 m/s，且在机具产品使用说明书范围内。

终端试验应视野开阔，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) 作业深度测量误差

试验地测区长度应不少于40 m，两端分别留有不少于10 m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）覆盖量不大于1 kg/m<sup>2</sup>，留茬高度不大于30 cm，土壤含水率15%~25%，土壤坚实度不大于2 MPa。作业深度按当地农艺要求调整，不低于当地实际作业要求。分别选取3点按GB/T 5262-2008测定植被覆盖量、土壤绝对含水率和土壤坚实度。

#### b) 作业面积测量精度

试验地块面积不少于2000 m<sup>2</sup>，两端分别留有不少于10 m的区域，两侧分别留不少于半个作业幅宽的区域。

#### c) 重复作业检测准确率

试验地块长度应不少于150 m（与试验b）的试验地块长度一致），两端分别留有不少于10 m的区域，测区宽度应不小于机具作业幅宽的4倍，两侧分别留不少于半个作业幅宽的区域。

#### 6.3.3.2 样机状态

试验前，应按照产品使用说明书规定对终端、机具和配套拖拉机进行安装调试，符合要求且达到正常工作状态后进行试验。

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。

#### 6.3.3.3 试验方法

#### a) 作业深度测量误差

在试验测区内每隔15 m选1处测量位置，共选3处测量位置。分别找出此3处的作业前地表基准面，然后开始测试，作业机组稳定通过测区。读取终端数据，选取3处测量位置的平均作业深度 $H_1$ ，分别记

录。通过作业深度测量仪器测量3处测量位置实际平均作业深度 $H_2$ 。按式(1)分别计算3处测量位置的作业深度测量误差,取平均值作为最终结果。

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

式中:

- $\Delta H$ ——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) 作业面积测量精度**

在试验地块上进行往复直线作业,作业时基本达到不重不漏。完成作业后,读取终端作业面积数据 $S_1$ 。用高精度RTK-GNSS或其他方法测量试验地块实际作业面积 $S$ ,实际作业面积检测次数不少于3次,取平均值作为最终结果,按式(2)计算作业面积测量精度。

$$\rho = \left(1 - \frac{|S_1 - S|}{S}\right) \times 100\% \dots\dots\dots (2)$$

式中:

- $\rho$  ——作业面积测量精度;
- $S_1$  ——终端计算作业面积,单位为平方米( $m^2$ );
- $S$  ——实际作业面积,单位为平方米( $m^2$ )。

**c) 重复作业检测准确率**

在试验地块上进行长度不少于150 m的往复直线作业2次。以试验b)的实际作业地块为作业地块1,试验c)的实际作业地块为作业地块2,要求作业地块2与作业地块1至少重复2个作业幅宽。完成作业后,读取终端中重复作业面积 $S_{c1}$ 。用高精度RTK-GNSS或其他方法测量试验地块实际重复作业面积 $S_c$ ,按式(3)计算重复作业检测准确率。

$$\rho_c = \left(1 - \frac{|S_{c1} - S_c|}{S_c}\right) \times 100\% \dots\dots\dots (3)$$

式中:

- $\rho_c$  ——重复作业检测准确率;
- $S_{c1}$  ——终端计算重复作业面积,单位为平方米( $m^2$ );
- $S_c$  ——实际重复作业面积,单位为平方米( $m^2$ )。

**6.3.4 适应性用户意见**

在制造商提供的10个用户进行调查。调查可采用实地、信函和电话等方式之一或组合方式进行,调查内容见附录B。

**6.3.5 判定规则**

6.3.5.1 作业性能试验结果均满足要求,适用性用户调查意见调查结果“好”和“中”占比不小于80%时,适用性评价结论为在选定的区域内符合大纲要求;否则,适用性评价结论为不符合大纲要求。

6.3.5.2 在性能试验过程中如果发生本大纲表3所述的致命故障、严重故障,试验不再继续进行,适用性评价结论为不符合大纲要求。

**6.4 可靠性评价**

**6.4.1 评价方法**

可靠性评价采用生产查定与用户调查相结合的方法进行。

6.4.2 评价内容

可靠性评价的内容包括生产查定的有效度和用户满意度。

6.4.2.1 有效度

对样机进行累计作业时间为18 h的生产查定。记录作业时间、调整保养时间、样机故障情况及排除时间。生产查定过程中，不得发生致命故障和严重故障，故障分类见表3。按式（4）计算有效度 $K$ 。

$$K = \frac{T_z}{T_z + T_g} \times 100\% \dots\dots\dots (4)$$

式中：

$K$ ——有效度；

$T_z$ ——累计作业时间，单位为小时（h）；

$T_g$ ——累计故障排除时间，单位为小时（h）。

6.4.2.2 用户满意度

可靠性用户调查与适用性用户调查同时进行。按式（5）计算用户满意度 $S$ 。

$$S = \frac{1}{m} \sum_{i=1}^m s_i \times 20 \dots\dots\dots (5)$$

式中：

$S$ ——用户满意度(百分制)；

$m$ ——调查的用户数；

$s_i$ ——第*i*个用户赋予的满意度分值(5分制)。

6.4.3 判定规则

6.4.3.1 有效度 $K$ 不小于 98%，用户满意度 $S$ 不小于 80 分，且生产查定和用户调查中未发生本大纲表 3 所述的致命故障、严重故障时，可靠性评价结论为符合大纲要求；否则，可靠性评价结论为不符合大纲要求。

6.4.3.2 在生产查定中如果发生本大纲表 3 述所列的致命故障、严重故障，试验不再继续进行，可靠性评价结论为不符合大纲要求。

6.4.3.3 故障分类

故障分类见表3。

表 3 故障分类

故障分类	故障基本特征	故障示例
致命故障	导致功能完全丧失或造成重大经济损失的故障。危及作业安全、导致人身伤亡或引起重要总成报废的故障	线路短路导致电瓶损毁或引发设备起火
严重故障	主要零部件损坏或重要总成损坏、报废，导致功能严重下降，难以正常作业的故障	如主机、作业状态监测装置、作业深度监测装置、卫星定位天线故障
一般故障	一般零部件损坏，造成功能下降或损失，但通过调整、更换机器外部易拆卸的零件、次要小部件后可恢复正常作业的故障	偶尔信号丢失，接线、接插件松动

6.5 综合判定规则

6.5.1 产品一致性检查、安全性评价、适用性评价、可靠性评价为一级指标，其包含的各检查项目为二级指标。指标分级与要求见表4。

6.5.2 一级指标均符合大纲要求时，推广鉴定结论为通过；否则，推广鉴定结论为不通过。

表4 初次鉴定综合判定

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2	/	符合要求
安全性评价	1	安全要求	/	符合本大纲6.2.1的要求
	2	安全防护	/	符合本大纲6.2.2的要求
	3	安全信息	/	符合本大纲6.2.3的要求
适用性评价	1	作业深度测量误差	cm	$\leq 3$
	2	作业面积测量精度	/	$\geq 97\%$
	3	重复作业检测准确率	/	$\geq 85\%$
	4	定位性能	/	符合本大纲附录D的要求
	5	电气性能	/	符合本大纲附录D的要求
	6	环境适应性	/	符合本大纲附录D的要求
	7	电磁兼容性	/	符合本大纲附录D的要求
	8	适用性用户调查意见	/	“好”和“中”的占比不小于80%
可靠性评价	1	有效度	/	$\geq 98\%$
	2	用户满意度	/	$\geq 80$ 分
	3	故障情况	/	在生产查定和用户调查中均未发生严重故障、致命故障

## 7 产品变更

7.1 通过推广鉴定的产品，在证书有效期内其产品结构和特征参数变化情形、变化幅度和要求见表5。

表5 产品结构和特征参数的变化情形、变化幅度和要求

序号	检查项目		变化情形	变化幅度和要求	检查方法
1	型号名称		不允许变化	/	/
2	主机	主机型号	允许变化	允许性能升级	/
		软件版本	允许变化	允许升级	/
		卫星定位功能	不允许变化	/	/
		卫星定位天线	允许变化	允许升级	/
		无线通信功能	不允许变化	/	/
		无线通信方式	允许变化	允许升级	/
		网络天线	不允许变化	/	/
		数据存储功能	不允许变化	/	/
3	作业状态监测装置	存储容量	允许变化	允许加大	/
		作业状态监测装置型号	允许变化	允许性能升级	/
		软件版本	允许变化	允许升级	/
		作业状态监测功能	不允许变化	/	/

表 5 产品结构和特征参数的变化情形、变化幅度和要求(续)

序号	检查项目		变化情形	变化幅度和要求	检查方法
4	作业深度监测装置（如有）	作业深度监测装置型号	允许变化	允许性能升级	/
		软件版本	允许变化	允许升级	/
		作业深度监测功能	不允许变化	/	/
5	机具识别装置	机具识别装置型号	允许变化	允许性能升级	/
		软件版本	允许变化	允许升级	/
		作业机具识别功能	不允许变化	/	/
6	显示报警装置	显示报警装置型号	允许变化	允许性能升级	/
		软件版本	允许变化	允许版本升级	/
		作业信息显示功能	不允许变化	/	/
		故障报警功能	不允许变化	/	/
		报警消除功能	不允许变化	/	/
7	图像采集装置	图像采集装置型号	允许变化	允许性能升级	/
		图像分辨率	允许变化	允许升级	/
8	终端集成部分组成		允许变化	允许更多集成	/

7.2 产品结构和特征参数的变更符合表 5 要求的，企业自主变更并保存变更批准文件。

7.3 未列出的结构型式和参数允许企业自主变更。

7.4 因执行国家法律法规提出的新要求或强制性标准新要求而造成产品结构和特征参数变化，与表 5 要求不一致的，应申报变更确认。

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	主机	主机型号	/	
		软件版本	/	
		卫星定位功能	/	
		卫星定位天线	/	
		无线通信功能	/	
		无线通信方式	/	
		网络天线	/	
		数据存储功能	/	
		存储容量	GB	
3	作业状态监测装置	作业状态监测装置型号	/	
		软件版本		
		作业状态监测功能	/	
4	作业深度监测装置 (如有)	作业深度监测装置型号	/	
		软件版本		
		作业深度监测功能	/	
5	机具识别装置	机具识别装置型号	/	
		软件版本	/	
		作业机具识别功能	/	
6	显示报警装置	显示报警装置型号	/	
		软件版本	/	
		作业信息显示功能	/	
		故障报警功能	/	
		报警消除功能	/	
7	图像采集装置	图像采集装置型号	/	
		图像分辨率	/	
8	终端集成部分组成		/	

企业负责人：

(公章)

年

月

日

**附录 B**  
**(规范性附录)**  
**用户调查表**

调查单位：\_\_\_\_\_ 调查人：\_\_\_\_\_ 调查日期：\_\_\_\_\_ 年 \_\_\_\_\_ 月 \_\_\_\_\_ 日

用户	姓名		电话			
	地址					
机具情况	机具名称		型号规格			
	出厂编号		出厂日期			
	生产企业					
适用性用户意见	配套耕整地作业机组适用情况	<input type="checkbox"/> 好		<input type="checkbox"/> 中		<input type="checkbox"/> 差
	作业地块适用情况	<input type="checkbox"/> 好		<input type="checkbox"/> 中		<input type="checkbox"/> 差
	卫星定位和网络信号适用情况	<input type="checkbox"/> 好		<input type="checkbox"/> 中		<input type="checkbox"/> 差
	电气环境适用情况	<input type="checkbox"/> 好		<input type="checkbox"/> 中		<input type="checkbox"/> 差
	作业气候环境适用情况	<input type="checkbox"/> 好		<input type="checkbox"/> 中		<input type="checkbox"/> 差
	作业精度适用情况	<input type="checkbox"/> 好		<input type="checkbox"/> 中		<input type="checkbox"/> 差
可靠性情况	故障情况和部位	故障原因分析	处置方法	故障分类		
			<input type="checkbox"/> 用户维修 <input type="checkbox"/> 用户更换 <input type="checkbox"/> 售后维修 <input type="checkbox"/> 售后更换	<input type="checkbox"/> 致命 <input type="checkbox"/> 严重 <input type="checkbox"/> 一般		
			<input type="checkbox"/> 用户维修 <input type="checkbox"/> 用户更换 <input type="checkbox"/> 售后维修 <input type="checkbox"/> 售后更换	<input type="checkbox"/> 致命 <input type="checkbox"/> 严重 <input type="checkbox"/> 一般		
			<input type="checkbox"/> 用户维修 <input type="checkbox"/> 用户更换 <input type="checkbox"/> 售后维修 <input type="checkbox"/> 售后更换	<input type="checkbox"/> 致命 <input type="checkbox"/> 严重 <input type="checkbox"/> 一般		
	可靠性用户满意度	好 [5]	较好 [4]	中 [3]	较差 [2]	差 [1]
调查方式		<input type="checkbox"/> 实地 <input type="checkbox"/> 信函		用户签字		
		<input type="checkbox"/> 电话		主叫号码		
<p>注1：调查内容有选项的，在所选项上划“√”，故障分类由调查人员填写。</p> <p>注2：调查方式为实地、信函调查时，用户应签字。</p> <p>注3：电话调查时在备注中记录主叫号码和通话时间。</p>						

附录 C  
(规范性附录)

农机耕整地作业监测终端各部分安装后的集成照片示例

图C.1给出了农机耕整地作业监测终端各部分安装后的集成照片示例。



注：该集成照片为一示例，不同制造商的产品项目各不相同，如有集成要把集成部分注明。

图C.1 农机耕整地作业监测终端各部分安装后的集成照片示例



**附录 D**  
(规范性附录)  
**农机耕整地作业监测终端部分检验检测项目要求**

**D.1 定位性能**

终端定位性能应满足以下技术要求，试验应符合BD 420005-2015的要求。

- a) 支持北斗定位；
- b) 水平定位精度不大于2.5 m CEP；
- c) 接收灵敏度优于-130 dBm；
- d) 数据输出更新频率不低于1 Hz。

**D.2 电气性能****D.2.1 电源电压适应性**

在按表 D.1 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D.1 电气性能试验参数**

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
12V	9 V~16 V	14 V±0.1 V	24V
24V	18 V~32 V	28 V±0.2 V	36V

**D.2.2 耐电源极性反接性能**

在表 D.1 规定的标称电源电压极性反接试验下，终端应能承受 1 min 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。试验后终端各项功能均应正常。

**D.2.3 耐电源过电压性能**

在表 D.1 规定的过电压下，应能承受 1 min 的电源过电压试验。试验后终端各项功能均应正常。

**D.3 环境适应性****D.3.1 气候环境适应性**

终端的存储温度至少为-40 ℃~85 ℃，工作温度至少为-10 ℃~70 ℃，相对湿度为10%RH~90%RH(无凝露)。试验应符合GB/T 2423.1-2008、GB/T 2423.2-2008、GB/T 2423.3-2016、GB/T 25392-2010的要求。

**D.3.2 机械环境适应性**

终端机械环境试验条件见表 D.2，试验应符合 GB/T 2423.5-2019、GB/T 2423.10-2019、GB/T 25392-2010 的要求。

**表 D.2 机械环境试验项目表**

试验名称	试验参数		说明
振动试验	扫频范围	5 Hz~300 Hz	不通电 正常安装状态
	扫频速度	1 oct/min	
	扫频时间	每个方向 8 h	
	振幅	5 Hz~11 Hz 时 10 mm (峰值)	
	加速度	11 Hz~300 Hz 时 50 m/s <sup>2</sup>	
	振动方向	X、Y、Z 三方向	

表 D.2 机械环境试验项目表（续）

试验名称	试验参数		说明
冲击试验	冲击次数	X、Y、Z 每方向各 3 次	不通电 正常安装状态
	峰值加速度	490 m/s <sup>2</sup>	
	脉冲持续时间	11 ms	
	方向	X、Y、Z 三方向	

### D.3.3 防护等级

终端的防护等级应满足以下要求：

- a) 终端部分安装在拖拉机驾驶室外的装置外壳防护等级应符合GB/T 4208-2017中IP65的要求；
- b) 作业状态监测装置、作业深度监测装置、机具识别装置、图像采集装置等需要安装在拖拉机驾驶室外的外壳防护等级应符合GB/T 4208-2017中IP66的要求；
- c) 连接线和接插器的防护等级应符合GB/T 4208-2017中IP66的要求。

### D.4 电磁兼容性

#### D.4.1 抗拖拉机点火干扰

终端在工作状态下，进行拖拉机点火干扰时，各项功能应正常。

#### D.4.2 静电放电抗扰度

采用GB/T 19951-2019所规定要求，静电放电抗扰度试验等级应不低于3级，终端试验中及试验后不应出现电气故障，试验结果评定应符合GB/T 19951-2019中B类要求。

#### D.4.3 瞬态传导抗扰性

终端的瞬态传导抗扰性应符合GB/T 21437.2-2008的要求。