

NY

中华人民共和国农业行业标准

NY/T XXXX—XXXX

农机北斗定位监测终端技术要求与试验方法

Technical requirement and test method for agricultural machinery positioning terminal based on BDS

(征求意见稿)

联系人：梅鹤波，18612987268，meihb@nrcita.org.cn

XXXX - XX - XX 发布

XXXX - XX - XX 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.....	错误!未定义书签。
4 功能要求.....	1
4.1 自检.....	1
4.2 北斗卫星定位.....	1
4.3 无线通信.....	2
4.4 工况参数监测.....	2
4.5 数据存储.....	2
4.6 远程升级.....	2
5 性能要求.....	2
5.1 北斗卫星定位性能.....	2
5.2 无线通信性能.....	2
5.3 数据存储能力.....	2
5.4 电气性能.....	2
5.5 环境适应性.....	3
5.6 电磁兼容性.....	4
6 试验方法.....	4
6.1 北斗卫星定位性能试验.....	4
6.2 无线通信性能试验.....	5
6.3 数据存储能力试验.....	5

前 言

本文件按照GB/T 1.1—2020《标准化工作导则 第1部分：标准化文件的结构和起草规则》的规定起草。

请注意本文件的某些内容可能涉及专利。本文件的发布机构不承担识别专利的责任。

本文件由农业农村部市场与信息化司提出。

本文件由农业农村部农业信息化标准化技术委员会归口。

本文件起草单位：

本文件主要起草人：

农机北斗定位监测终端技术要求与试验方法

1 范围

本文件规定了农机北斗定位监测终端的功能要求、性能要求和试验方法。

本文件适用于在农机上安装的北斗定位监测终端（以下简称终端）的设计、研发、试验和检测。

2 规范性引用文件

下列文件中的内容通过文中的规范性引用而构成本文件必不可少的条款。其中，注日期的引用文件，仅该日期对应的版本适用于本文件；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 电工电子产品环境试验 第2部分：试验方法 试验A：低温
- GB/T 2423.2 电工电子产品环境试验 第2部分：试验方法 试验B：高温
- GB/T 2423.3 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 环境试验 第2部分：试验方法 试验Ea和导则：冲击
- GB/T 2423.7 环境试验 第2部分：试验方法 试验Ec：粗率操作造成的冲击(主要用于设备型样品)
- GB/T 2423.10 环境试验 第2部分：试验方法 试验Fc：振动（正弦）
- GB/T 2423.17 电工电子产品环境试验 第2部分：试验方法 试验Ka：盐雾
- GB/T 4208 外壳防护等级（IP代码）
- GB/T 17626.2—2018 电磁兼容 试验和测量技术 静电放电抗扰度试验
- GB/T 17626.3—2023 电磁兼容 试验和测量技术 射频电磁场辐射抗扰度试验
- GB/T 18655—2018 车辆、船和内燃机 无线电骚扰特性 用于保护车载接收机的限值和测量方法
- GB/T 21437.2—2021 道路车辆 电气/电子部件对传导和耦合引起的电骚扰试验方法 第2部分：沿电源线的电瞬态传导发射和抗扰性
- GB/T 21437.3—2021 道路车辆 电气/电子部件对传导和耦合引起的电骚扰试验方法 第3部分：对耦合到非电源线电瞬态的抗扰性
- GB/T 33014.1—2016 道路车辆 电气/电子部件对窄带辐射电磁能的抗扰性试验方法 第1部分：一般规定
- GB/T 42576—2023 北斗全球卫星导航系统（GNSS）高精度片上系统（SoC）技术要求及测试方法

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1 农机北斗定位监测终端 agricultural machinery positioning terminal based on BDS

安装在农机上，以北斗卫星导航系统为唯一定位数据来源，对农机作业位置、时间、速度等数据进行监测，并将数据存储后传输至平台的设备。

4 功能要求

4.1 自检

终端应对各部分的工作状态进行自检，应能通过指示灯等装置明确指示卫星定位、数据通信等工作状态。

4.2 北斗卫星定位

终端应具有卫星定位功能,应能以北斗卫星导航系统为唯一定位数据来源,提供实时的时间、经度、纬度、速度、高程和航向等定位信息,可支持差分定位功能。

4.3 无线通信

终端应具有远程无线通信功能,应能与平台完成数据传输交互。终端应具有进网许可证或无线通信模块型号核准证。

4.4 工况参数监测

终端应具有工况参数监测功能,可通过 CAN 总线获取发动机转速、实际扭矩百分比等信息。

4.5 数据存储

终端应将卫星定位等数据保存至数据存储模块,支持通过远程和本地两种方式读取存储模块中的数据。

4.6 远程升级

终端应具有远程升级功能,应能通过无线通信方式对软件程序进行远程升级。

5 性能要求

5.1 北斗卫星定位性能

终端的北斗卫星定位性能应符合表1规定的要求。

表1 北斗卫星定位性能要求

序号	性能参数		性能要求
1	单北斗系统工作能力		应具备在仅接收BDS公开服务信号情况下正常工作能力
2	卫星接收频段		支持B1I/B1C/B2a/B2b/B3I的一种或多种
3	首次定位时间	冷启动首次定位时间	≤45 s
4		热启动首次定位时间	≤5 s
5	重捕获时间		≤5 s
6	灵敏度	捕获灵敏度	≤ - 137 dBm
7		跟踪灵敏度	≤ - 147 dBm
8	水平定位精度		≤2.5 m (RMS ^a)
9	测速精度		≤0.2 m/s (RMS ^a)
^a RMS: 均方根值, Root Mean Square。			

5.2 无线通信性能

终端的无线通信性能应满足以下要求:

- 支持 4G 或以上移动通信技术;
- 数据传输时间间隔不超过 5 s;
- 设备静态上传数据丢包率不超过 8%;
- 支持数据断点续传。

5.3 数据存储能力

终端内部存储介质容量应满足至少保存最近 7×24 h 的数据。

5.4 电气性能

5.4.1 电源电压适应性

在 DC 9 V~36 V 的电源电压波动范围内,进行电源电压适应性试验。试验后,终端各项功能均应正常。

5.4.2 耐电源极性反接性能

在 DC (28±0.2)V 的电压下，终端应能承受 1 min 的极性反接试验。试验后，终端除熔断器外（可更换烧坏的熔断器）不应有其他电气故障，各项功能均应正常。

5.4.3 耐电源过电压性能

在 DC 40 V 的电压下，应能承受 1 min 的电源过电压试验，试验后，终端除熔断器外（可更换烧坏的熔断器）不应有其他电气故障，各项功能均应正常。

5.4.4 工作电流

设定终端的工作电压为 DC 12 V，终端的平均工作电流应不大于 0.3 A。

5.5 环境适应性

5.5.1 气候环境适应性

终端的存储温度范围应至少为 -40℃~85℃，工作温度范围应至少为 -20℃~70℃，相对湿度范围应至少为10%RH~90%RH（无凝露）。终端依据表2规定的试验条件进行检测，低温工作、高温工作试验时，应能正常工作；低温放置、高温放置、恒定湿热试验后，应无电气故障，机壳、插接器等无严重变形，各项功能正常。

表2 气候环境试验项目表

试验项目	试验参数	试验条件	试验方法	备注
高温工作	温度	70℃	GB/T 2423.2	样机通电状态下进行试验
	持续时间	8 h		
高温放置	温度	85℃	GB/T 2423.2	样机不通电状态下进行试验
	持续时间	8 h		
低温工作	温度	-20℃	GB/T 2423.1	样机通电状态下进行试验
	持续时间	8 h		
低温放置	温度	-40℃	GB/T 2423.1	样机不通电状态下进行试验
	持续时间	8 h		
恒定湿热	温度	40℃±2℃	GB/T 2423.3	样机不通电状态下进行12 h试验
	持续时间	24 h		
	相对湿度	90%		
盐雾	温度	35℃	GB/T 2423.17	不加电状态
	盐溶液浓度	5%		
	盐溶液PH值	6.5~7.2		
	时间	48 h		

5.5.2 机械环境适应性

依次进行符合表3规定的振动、冲击、自由跌落等机械环境试验后，终端的各项功能应保持正常，应无永久性结构变形、无零部件损坏、无电气故障、无紧固部件松脱现象、无插头和通信接口等接插件脱落或接触不良现象，应无试验前存储的信息丢失现象。

表3 机械环境试验项目表

试验项目	试验参数		试验方法	备注
振动	扫频范围	5 Hz~300 Hz	GB/T 2423.10	不通电，正常连接状态
	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 ²		
	振动方向	X、Y、Z三方向		
冲击	冲击次数	X、Y、Z每个方向各3次	GB/T 2423.5	不通电，正常连接状态

试验项目	试验参数		试验方法	备注
	峰值加速度	490 m/s ²		
	冲击方向	X、Y、Z三方向		
自由跌落	高度	1000 mm	GB/T 2423.7	带包装箱

5.5.3 防护等级

按照GB/T 4208的规定,对终端各部件外壳防护等级进行试验,应至少符合GB/T 4208中IP66的要求。

5.6 电磁兼容性

5.6.1 抗点火干扰

终端在工作状态下,进行农机启动点火干扰时,各项功能应正常。试验10次,每次试验时,终端各项功能均应正常。

5.6.2 静电放电抗扰度

按照GB/T 17626.2—2018的规定,对终端进行静电放电抗扰度试验,试验等级应不低于GB/T 17626.2—2018中表1规定的等级3。试验后,终端应无电气故障,符合GB/T 17626.2—2018中第9章规定的b类要求,即终端功能可暂时丧失或性能可暂时降低,但在试验停止后能自行恢复,无需操作者干预。

5.6.3 辐射抗扰度

按照GB/T 17626.3—2023的规定,对终端进行辐射抗扰度试验,试验等级应不低于GB/T 17626.3—2023中表1规定的等级3。试验后,终端应无电气故障,符合GB/T 17626.3—2023中第9章规定的b类要求,即终端功能可暂时丧失或性能可暂时降低,但在试验停止后能自行恢复,无需操作者干预。

5.6.4 无线电骚扰特性

5.6.4.1 传导发射

按照GB/T 18655—2018中6.3或6.4的方法进行传导发射试验,终端的传导骚扰限值应符合GB/T 18655—2018中表5或表6规定的等级2要求。

5.6.4.2 辐射发射

按照GB/T 18655—2018中6.5的方法进行辐射发射试验,终端的辐射骚扰限值应符合GB/T 18655—2018中表7规定的等级2要求。

5.6.5 对由传导和耦合引起的电骚扰抗扰性

5.6.5.1 沿电源线的电瞬态传导抗扰性

按照GB/T 21437.2—2021中第4章规定的方法进行沿电源线的电瞬态传导抗扰性试验,试验脉冲按照GB/T 21437.2—2021中表A.1或表A.2中规定的Ⅲ级要求选择1,2a,3a,3b。试验后,终端应符合GB/T 33014.1—2016中A.3.1规定的状态Ⅲ要求,即终端可在试验中不能完成设计功能,但试验后在进行重新启动等简单操作后能够恢复到正常状态。

5.6.5.2 对耦合到非电源线电瞬态的抗扰性

按照GB/T 21437.3—2021中第4章规定的方法进行对耦合到非电源线电瞬态的抗扰性试验,采用容性耦合钳法或感性耦合钳法,试验脉冲严酷程度应符合GB/T 21437.3—2021中表B.1或表B.2规定的Ⅲ级要求。试验后,终端应符合GB/T 33014.1—2016中A.3.1规定的状态Ⅲ要求,即终端可在试验中不能完成设计功能,但试验后在进行重新启动等简单操作后能够恢复到正常状态。

6 试验方法

6.1 北斗卫星定位性能试验

6.1.1 单北斗系统工作能力

按照以下方法进行单北斗系统工作能力试验：

- a) 使用卫星信号模拟器，仅播发北斗卫星导航信号，进行单点定位检验，水平定位精度应满足 5.1 的要求；
- b) 使用卫星信号模拟器，同时播发 GPS（全球定位系统）、GLONASS（格洛纳斯）等非北斗卫星导航信号，检查终端的定位状态，终端应不能定位。

6.1.2 卫星接收频段

按照 GB/T 42576—2023 中 6.4.1.1 规定的方法进行试验，卫星接收频段应满足表 1 要求。

6.1.3 首次定位时间

按照 GB/T 42576—2023 中 6.4.3 规定的方法进行试验，冷启动首次定位时间和热启动首次定位时间应满足表 1 要求。

6.1.4 重捕获时间

按照 GB/T 42576—2023 中 6.4.4 规定的方法进行试验，重捕获时间应满足表 1 要求。

6.1.5 灵敏度

按照 GB/T 42576—2023 中 6.4.1.2 和 6.4.1.3 规定的方法进行试验，捕获灵敏度和跟踪灵敏度应满足表 1 要求。

6.1.6 水平定位精度

速度为 2 m/s 动态场景下，按照 GB/T 42576—2023 中 6.4.6 规定的方法进行试验，水平定位精度应满足表 1 要求。

6.1.7 测速精度

运动轨迹为 5 m/s，最大加速度 1 m/s² 场景下，按照 GB/T 42576—2023 中 6.4.2.4 规定的方法进行试验，测速精度应满足表 1 要求。

6.2 无线通信性能试验

按照以下方法进行无线通信性能试验：

- 通过无线通信模块的型号核准证书等文件，检查无线通讯模块支持的网络制式；
- 在平台上选取终端上传的连续 5 min 数据，检查每两条数据之间的传输时间间隔；
- 终端正常工作 24 h，通过管理平台导出终端上报的定位信息，核对管理平台接收数据的时间，核对定位信息数量（不含重复信息），计算丢包率；
- 在终端正常工作过程中，断开无线网络 10 min 后，恢复无线网络连接，使终端继续工作并采集信息，通过平台检查是否接收到断开无线网络期间的全部数据。

6.3 数据存储能力试验

检查数据存储介质的容量大小，通过导出数据的存储空间大小与终端存储容量进行对比计算，判断终端的数据存储能力是否满足 5.3 要求。