**ICS** 65.060.01

**CCS B** 90

**T/NJ** 1481—2023**/T/CAAMM** 2XX—2023

团体标准

农业机械用车载北斗工况终端

通用规范

**General specification for vehicle-mounted Beidou**

**condition terminal for agricultural machinery**

**（征求意见稿）**

2023-03-XX发布

2023-06-XX实施

**发布**

**中国农业机械学会**

**中国农业机械工业协会**

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。

本文件由中国农业机械学会和中国农业机械工业协会联合提出。

本文件由全国农业机械标准化技术委员会（SAC/TC 201）归口。

本文件起草单位：中国农业大学、金色大田科技有限公司、国家农业智能装备技术研究中心、中国一拖集团有限公司、潍柴雷沃智慧农业科技股份有限公司、江西省农业农村厅农机化处、上海市农业农村委员会农业机械化管理处、北京市农业农村局农机处、北京市农业机械试验鉴定推广站、江西省农业技术推广中心。

本文件主要起草人：杨敏丽、周冠、滕雪飞、赵建华、姜志圆、刘月华、梅鹤波、曹响才、罗长海、叶川、楼勣炜、崔皓、吴雄杰、徐岚俊、李金广、秦延东、吴迪、马超。

农业机械用车载北斗工况终端 通用规范

1 范围

本文件规定了农业机械用车载北斗工况终端的术语和定义、缩略语、一般要求、功能要求、性能要求和安装要求。

本文件适用于农业机械用车载北斗工况终端的研制、生产、使用。

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 39267—2020 北斗卫星导航术语

GB/T 4208—2017 外壳防护等级 (IP代码)

[GB/T 17626.3 电磁兼容试验和测量技术 射频电磁场辐射抗扰度试验](https://bbs.biaozhuns.com/forum.php?mod=viewthread&tid=365284&highlight=17626.3)

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试方法

GB/T 19951 道路车辆 静电放电产生的电骚扰试验方法

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

SAE J1939 车辆网络串行控制和通信推荐规程（Recommended practice for a serial control and communication vehicle network）

3 术语和定义

GB/T 39267界定的以及下列术语和定义适用于本文件。

3.1

数据中心 **data center**

对农机位置和工况信息数据进行接收、存储、计算、应用的系统平台。

3.2

农业机械用车载北斗工况终端 **Beidou condition terminal**

安装在农机上，具有采集位置信息、发动机工况信息等功能，并向数据中心发送数据的设备。以下简称北斗工况终端。

3.3

定位 **positioning**

利用测量信息确定农机位置的过程和技术。

[来源：GB/T 39267—2020，2.1.2]

3.4

定位精度 **positioning accuracy**

观测位置值与真实位置值之差的统计值。

[来源：GB/T 39267—2020，2.3.23]

3.5

差分定位 **differential positioning**

通过对观测量或位置等做差以改进无线电导航系统定位精度的技术。

[来源：GB/T 39267—2020，2.1.15]

3.6

定位模块 **positioning module**

根据卫星定位信息，确定农机位置的功能模块。

3.7

CAN通信模块 **CAN communication module**

通过CAN总线，实现数据发送和数据接收的功能模块。

4 缩略语

下列缩略语适用于本标准：

APP：应用程序（Application Program）

BDS：中国北斗导航卫星系统（Beidou Navigation Satellite System）()

CAN：控制器局域网络（Controller Area Network）

CEP：圆概率误差（Circular Error Probable）

DPF：柴油机颗粒捕集器（Diesel Particulate Filter）

EGR：排（废）气再循环（Exhaust Gas Recirculation）

RTK：载波相位动态实时差分（Real-Time Kinematic）

SCR：选择性催化还原（Selective Catalytic Reduction）

5 一般要求

5.1 国产化要求

北斗工况终端核心部件包括微处理器、存储模块、定位模块、无线通信模块、CAN通信模块、定位天线和通信天线。以上核心部件应满足国产化要求。

5.2 北斗工况终端编号要求

北斗工况终端编号由15位数字编码组成。为确保终端编号的唯一性，所有终端编号均应通过大数据中心的开发者平台统一生成。

6 功能要求

6.1 自检

北斗工况终端启动时，应具备自检功能。自检功能包括电源状态、卫星定位状态、无线通信状态、CAN通信状态的检测。自检的状态应通过信号灯、仪表或声音提示。

6.2 卫星定位

6.2.1 定位模块

应采用国产化北斗高精度定位模组。

6.2.2 高精度差分服务

高精度服务商须具备健全的商业服务能力。服务商要求具有甲级测绘资质，基站全国稳定覆盖，服务支持高并发。

6.3 数据采集

6.3.1 农机位置信息采集

工况终端应采集农机位置的以下信息：经度、经度标识、纬度、纬度标识、海拔、速度、方向、可用卫星数、定位状态、水平分量精度因子、垂直分量精度因子、采集时间，并将采集的信息上传至数据中心。

6.3.2 农机工况信息采集

北斗工况终端应通过CAN总线采集柴油机转速、柴油机实际扭矩百分比等信息，并将采集数据上传至数据中心。采集的数据应包括以下内容：柴油机转速、柴油机冷却液温度、柴油机实际扭矩百分比、摩擦扭矩、柴油机燃料流量（燃料耗费速度）、大气压力、SCR上游氮氧化物（NOx）传感器输出值、SCR下游NOx传感器输出值、反应剂余量（尿素箱液位）、进气量、SCR入口温度、SCR出口温度、DPF压差、油箱液位、实际的EGR阀开度、设定的EGR阀开度、排放控制诊断信息。

工况信息采集内容依照具体业务需求上报。

6.3.3 机械诊断信息采集

北斗工况终端应采集排放控制诊断协议、报警灯状态、故障码总数、故障码信息列表。

6.4 数据传输

6.4.1 通信方式

北斗工况终端的无线通信模块应支持4G或5G通信。

6.4.2 盲区补传

支持实时数据上报，支持盲区补传。

6.4.3 传输方式

北斗工况终端将采集数据直传至全国统一的农机物联网大数据中心，严禁通过服务器中转传输。详见《农业机械用车载北斗工况终端通信协议技术规范》。

6.5 拆除报警

北斗工况终端应具备拆除报警功能，终端被拆除时自动触发，通过仪表盘进行提示。

6.6 远程升级

北斗工况终端应支持远程更新固件。

7 性能要求

7.1 定位性能

北斗工况终端的定位性能应满足以下要求：

——具备单北斗系统定位能力；

——定位精度：采用RTK服务，支持亚米级定位精度，水平定位精度优于20 cm+1 ppm CEP（开阔

无遮挡环境）；

——首次定位时间：热启动时间不超过5 s；重捕获时间不超过5 s；冷启动时间不超过50 s；

——灵敏度：跟踪灵敏度优于-147 dBm，捕获灵敏度优于-137 dBm。

7.2 工况数据采集性能

北斗工况终端的工况数据采集性能应满足以下要求：

——支持双向传输，CAN发送、CAN接收；

——支持SAE J1939协议。

7.3 传输性能

北斗工况终端的传输性能应满足以下要求：

——位置和工况数据报送时间间隔为5 s；

——支持通信中断时（盲区）数据补传；

——按照24小时统计，设备静态上传数据丢包率不超过8‰。

7.4 存储性能

北斗工况终端的存储性能应满足以下要求：

——通信中断时，数据能够保存在存储模块内，存储介质容量应满足至少存储7×24 h的数据；

——断电时，应保证断电前保存在终端存储介质中的数据不丢失。

7.5 电气性能

北斗工况终端的电气性能应满足以下要求：

——电压范围：DC9 V～DC36 V之间均可正常工作；

——工作电流：＜3 A(DC12 V)。

7.6 环境适应性

北斗工况终端应能在以下条件下正常使用：

——温度： 工作：-20℃～+75℃；存储：-30℃～+80℃；

——相对湿度：10%～90%（无凝露）；

——振动：设备在表1的振动条件下，应能正常工作。

表1 振动条件

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 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/s2 |
| 振动方向 | X、Y、Z三方向 |

7.7 电磁兼容性

设备的电磁兼容性要求，如表2所示。

表2 电磁兼容性要求

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 序号 | 项目 | 要求 |
| 1 | 辐射骚扰场强 | 应符合GB/T 18655—2018等级2所规定的限值要求。 |
| 2 | 传导骚扰 | 应符合GB/T 18655—2018等级2所规定的限值要求。 |
| 3 | 静电放电抗扰度 | 应符合GB/T 19951规定的要求，通电状态，接触放电试验电压为±6 kV，空气放电试验电压为±8 kV。不通电状态，接触放电试验电压±6 kV，空气放电试验电压±15 kV。 |
| 4 | 辐射抗扰度 | 应符合GB/T 17626.3规定的要求。在80 MHz～1000 MHz频率范围内，试验场强为24 V/m。 |
| 5 | 电源线电瞬态传导 | 应符合GB/T 21437.2—2021中测试波形要求：在电源线分别测试脉冲1、脉冲2、脉冲3、脉冲4、脉冲5，推荐试验等级Ⅲ。 |
| 6 | 信号线电瞬态传导 | 应符合GB/T 21437.3—2021中测试波形要求，在信号线分别测试快脉冲和慢脉冲,推荐试验等级Ⅱ。 |

7.8 防护等级

北斗工况终端的防护等级应符合GB/T 4208—2017中IP66的规定。

8 安装要求

8.1 基本要求

北斗工况终端主机要安装在农机车身不易被剐蹭、拖拽、浸水的隐蔽处；该隐蔽处不能影响对终端的检修检测；终端主机外壳要采用螺钉、3M胶等固定紧实；安装时要远离热源。

终端定位天线正面朝上，天线正上方不可有金属遮蔽物；天线连接线要固定扎实，防止农机作业时被拉扯和刮断。

8.2 安装测试

8.2.1 基本要求

北斗工况终端安装完成后，应由农机生产企业负责对北斗终端上传数据是否正常进行测试，确保各项功能指标满足规定。

8.2.2 测试工具

企业需下载安装“农机购置与应用补贴测试APP”（简称“测试APP”），通过“测试APP”的“扫码检测北斗工况”功能，测试北斗工况终端上传数据是否正常。

8.2.3 测试方法

开机后车辆移至空旷环境，通过“测试APP”扫描北斗工况终端所绑定的农机身份二维码，检查北斗工况终端采集的定位数据、工况数据是否满足业务需要。

测试完成后，需要通过“测试APP”确定“测试成功”，此后北斗工况终端上传的数据将正式接入农机补贴物联网大数据中心。

8.2.4 测试内容

定位数据包括经度、经度标识、纬度、纬度标识、海拔、速度、方向、可用卫星数、定位状态、定位类别、水平分量精度因子、垂直分量精度因子、采集时间。

工况数据包括柴油机转速、柴油机冷却液温度、柴油机实际扭矩百分比、摩擦扭矩、柴油机燃料流量（燃料耗费速度）、大气压力（如有）等。

具体字段根据管理部门业务需要确定。