附件1

农机北斗导航辅助驾驶系统前装

验证方案

山东省农业农村厅

2022年12月

农机北斗导航辅助驾驶系统前装验证方案

1. 范围

本文件规定了农机北斗导航辅助驾驶系统的前装验证。

本文件中农机北斗导航驾驶系统（以下简称辅助驾驶系统或系统）是指安装在自走式农业机械上，通过北斗卫星导航系统控制自走式农业机械按照预设轨迹自动行驶的设备。一般由车载显控终端、导航控制单元、执行单元等组成。

1. 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。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—2008 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—2008 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—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 2423.17—2008 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—2017 外壳防护等级（IP代码）

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

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—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 35381.2—2017 农林拖拉机和机械 串行控制和通信数据网络 第2部分：物理层

BD 420002—2015 北斗/全球卫星导航系统（GNSS）测量型OEM板性能要求及测试方法

BD 420005—2015 北斗/全球卫星导航系统（GNSS）导航单元性能要求及测试方法

DG/T 157 农业机械北斗导航辅助驾驶系统

1. 试验样机
   1. 样机状态
      1. 制造商填写产品主要技术参数表（见附录A）。
      2. 试验样机包括整机样机（前装辅助驾驶系统的农机主机）和辅助驾驶系统样机，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。试验样机由验证机构抽样、验样并经制造商确认后，方可进行试验。整机样机1套，辅助驾驶系统2套。试验完成后，检测机构留样辅助驾驶系统样机1套备查。
      3. 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。
   2. 一致性检查

制造商应确保填报的产品规格表的设计值与产品技术规格值相一致。一致性检查的项目限制范围及检查方法见附录B，一致性检查结果符合限制范围要求时进行下一步试验。

1. 验证项目

农机北斗导航辅助驾驶系统前装验证项目共7个大项、26个小项，详细见表1。

表1 农机北斗导航辅助驾驶系统验证项目

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **序号** | **项目名称** | | **指标要求** | **验证依据/方法** |
| 1 | 卫星定位 | 北斗定位板卡（模块） | 采用的北斗定位板卡（模块）应是中国卫星导航系统管理办公室推荐或认可的产品 | 见5.1.2.1 |
| 2 | 单北斗系统工作能力 | 具备在仅接收北斗信号情况下实现定位 | 见5.1.2.2，参考BD 420002—2015中5.2.1 |
| 3 | 卫星接收机类型及频点 | 类型：BDS（北斗），频点：B1I | 见5.1.2.3 |
| 4 | 首次定位时间 | 冷启动时间不超过50s（如采用星基增强系统，冷启动时间不超过10min） | 见5.1.2.4，参考BD 420005—2015中5.4.5 |
| 5 | 灵敏度 | 捕获灵敏度应优于-133dBm，跟踪灵敏度应优于-135dBm | 见5.1.2.5，参考BD 420002—2015中5.2.3和5.2.4 |
| 6 | 作业性能 | 轨迹跟踪平均误差 | ≤2.5cm | 见5.2.2.1，参考DG/T 157中6.3.4 |
| 7 | 直线度精度 | ≤2.5cm | 见5.2.2.1，参考DG/T 157中6.3.4 |
| 8 | 衔接行间距平均误差 | ≤2.5cm | 见5.2.2.2，参考DG/T 157中6.3.4 |
| 9 | 衔接行间距精度 | ≤2.5cm | 见5.2.2.2，参考DG/T 157中6.3.4 |
| 10 | 停机起步精度 | ≤2.5cm | 见5.2.2.3，参考DG/T 157中6.3.4 |
| 11 | 关闭差分服务抗扰续航时间 | ≥100 s | 见5.2.2.4，参考DG/T 157中6.3.4 |
| 12 | 电气性能 | 电源电压 | 工作电压：9V～36V，具备耐电源反接性能和过压性能 | 见5.3，依据DG/T 157中C.1 |
| 13 | 环境适应性 | 防护等级 | 驾驶室内的设备外壳防护等级至少IP54；驾驶室外的设备外壳防护等级至少IP67；连接线和插接器的防护等级至少IP66 | 见5.4.2，依据DG/T 157中C.2.1 |
| 14 | 气候环境适应性 | 工作温度：-20℃~70℃；具备一定的耐腐蚀性 | 见5.4.1，依据DG/T 157中C.2.2 |
| 15 | 机械环境适应性 | 具备一定的抗振动和冲击能力 | 见5.4.1，依据DG/T 157中C.2.3 |
| 16 | 电磁兼容性 | 点火干扰 | 辅助驾驶系统在工作状态下，进行农机点火干扰时，各项功能应正常 | 见5.5.1，依据DG/T 157中C.3.1 |
| 17 | 静电放电抗扰度 | 符合GB/T 19951—2019的要求 | 见5.5.3，依据DG/T 157中C.3.2 |
| 18 | 沿电源线的瞬态抗扰度 | 符合GB/T 21437.2—2021的要求 | 见5.5.5，依据DG/T 157中C.3.3 |
| 19 | 核心芯片 | 国产化率 | 核心芯片国产化率达到100% | 见5.6 |
| 18 | 前装适配性要求 | 上电/断电功能 | 农机上电后，辅助系统自动上电；农机断电后，辅助系统自动断电（延时关机时间不少1分钟） | 见5.7.2.1 |
| 19 | 启动/解除导航功能 | 在农机操控台或方向盘上，具有“启动/解除”导航的实体开关按键 | 见5.7.2.2 |
| 20 | 显控终端适配性 | 显控终端应安装在便于驾驶员操作的位置，显示内容应准确、易懂、醒目，界面颜色应清晰、柔和、易辨，并能适应不同的光照条件 | 见5.7.2.3，参考DG/T 157中6.2.1.4 |
| 21 | 转向测量装置适配性 | 装有角度传感器或陀螺仪的，其角度传感器或陀螺仪应有牢固可靠的防护装置，避免重物碰撞 | 见5.7.2.4，参考DG/T 157中6.2.1.3 |
| 22 | 线束安装 | 辅助驾驶系统的线束应与车身其他线束集成，线束布置隐蔽、安全 | 见5.7.2.5，参考DG/T 157中6.2.1.2 |
| 23 | CAN总线接口 | 应具备转向控制器接口、终端接口和机具总线快换连接器，各CAN总线接口应符合GB/T 35381.2 —2017的要求 | 见5.7.2.6，参考GB/T 35381.2 —2017中6.4 |
| 24 | 前装安全性要求 | 启动/解除导航 | 农机启动后，才能启动导航功能；农机停车后，辅助驾驶系统应自动解除导航功能 | 见5.8.2.1 |
| 25 | 手动优先 | 具备手动优先功能，手动操控方向盘时，辅助驾驶系统应立即自动解除导航功能 | 见5.8.2.2 |
| 26 | 使用说明书安全信息 | 使用说明书应给出或指出安全使用注意事项，产品上设置的安全标志应在使用说明书中复现，并符合 GB 10396 的规定；应明确规定，严禁在辅助驾驶过程中上下车；应明确规定在辅助驾驶状态时驾驶员应时刻观察前方障碍物并判断潜在危险，禁止疲劳驾驶 | 见5.8.2.3，参考DG/T 157中6.2.3 |

1. 验证方法
   1. 卫星定位能力试验
      1. 试验条件
         1. 试验在实验室内和田间试验场进行，由制造商提供实验室内测试所需的电源线缆和数据传输线缆。
         2. 试验用GNSS卫星模拟器应经过计量检定或校准且在有效期内。
      2. 试验方法
         1. 定位板卡（模块）验证

检查核对采用的北斗定位板卡（模块）是否为中国卫星导航系统管理办公室发布的《卫星导航专项北斗基础产品推荐名录》或《北斗三号民用基础产品推荐名录》中的产品，或者为中国卫星导航系统管理办公室出具的相关证明材料中的产品。

* + - 1. 单北斗系统工作能力试验

使用实际信号（或卫星模拟器），辅助驾驶系统仅接收北斗数据，应能实现定位，表明系统具备单北斗系统工作能力。

* + - 1. 卫星接收类型及频点试验

使用卫星信号模拟器进行测试，设置模拟器仿真速度不高于2m/s的直线运动用户轨迹。每次测试模拟器仅播发一个北斗频点，设置模拟器输出北斗信号频点功率电平为 -128dBm，终端开机后若能够在300s内捕获信号，并以1Hz的更新率连续10次输出三维定位误差小于100m的定位数据，记录该北斗信号频点。

* + - 1. 首次定位时间试验

按照BD 420005—2015中5.4.5规定的方法进行试验，冷启动首次定位时间应满足表1的要求。

* + - 1. 灵敏度试验

按照BD 420002—2015中5.2.3和5.2.4规定的方法进行试验，捕获和跟踪灵敏度应满足表1要求。

* 1. 作业性能试验
     1. 试验条件

测试场地为平整硬质田地或平整硬质地面，长度不小于100 m，宽度不小于**试验整机样机**的四个作业幅宽。测试场地应视野开阔，测试场不应有障碍物干扰或阻碍卫星信号，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）。工作环境温度为-10℃～50℃，湿度不大于90%RH。单基站系统试验样机应配备基站，基站信号覆盖范围≥5 km。

对于轨迹跟踪平均误差、轨迹直线度精度、衔接行间距平均误差，衔接行间距精度试验应以低速（1.0 km/h～2.5 km/h）和中速（8.5 km/h～9.5 km/h）进行测试。对于停机起步精度试验、抗扰续航时间试验应以2.5 km/h～3.5 km/h速度进行测试。

* + 1. 试验方法
       1. 轨迹跟踪平均误差和轨迹直线度精度

在试验整机样机的上安装测试设备（采样频率≥10 Hz），在测试路段起点位置停驻农机，显示终端上点击确定“A点”，测试设备采集该点位置信息作为“起点”。人工驾驶行驶至距离A点不少于100 m时，点击确定“B点”，测试设备采集该点位置信息作为“终点”。利用测试设备采集到的“起点”、“终点”，形成规划的导航线、起始线（穿过起点垂直于规划导航线）、终止线（穿过终点垂直于规划导航线）。掉头返回，农机沿A-B线方向行驶，辅助驾驶系统在到达起始线以前应进入稳定工作状态。在辅助驾驶模式下，农机以低速和中速从起始线出发驶过终止线，记录实际行驶轨迹。将起始线与终止线的行驶轨迹均分49等份，在轨迹线上得到50个相交点，记录50个相交点的横向偏差，如图1。



图1 轨迹横向偏移误差试验示意图

根据公式（1）计算轨迹跟踪平均误差，根据公式（2）计算轨迹直线度精度。然后将测试设备记录的起点、终点互换，记录在同一路径反向实际行驶轨迹点的横向偏差，计算轨迹跟踪平均误差、轨迹直线度精度。分别取两次测量结果的最大值作为轨迹跟踪平均误差、轨迹直线度精度最终结果。测试结果中应附每次测试的行驶轨迹图。

（1）

式中：

—— 轨迹跟踪平均误差，单位为厘米(cm)；

—— 第i个采样点的横向偏移误差，单位为厘米(cm)；

*N* —— 采样总数。

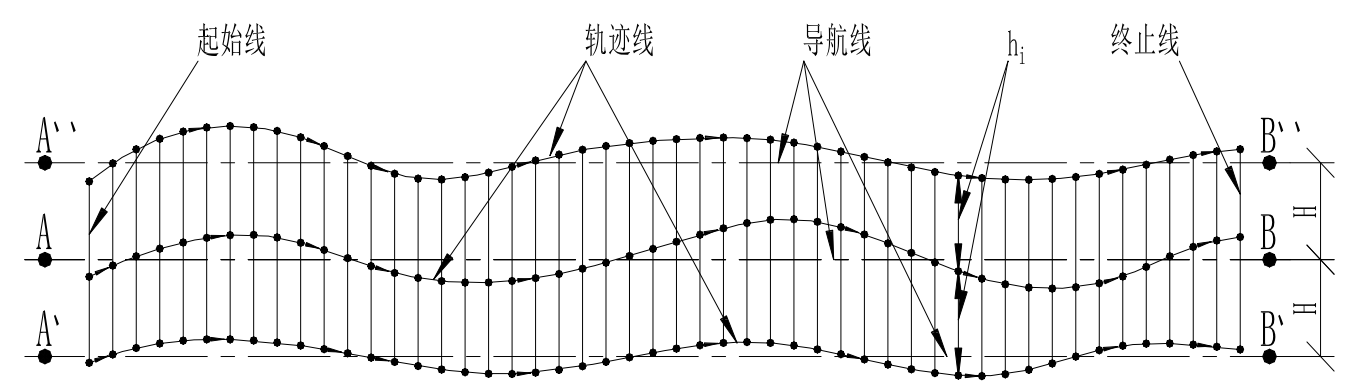
（2）

式中：

*S1* —— 直线度精度，单位为厘米(cm)。

* + - 1. 衔接行间距平均误差和衔接行精度

完成5.2.2.1试验后，根据企业提供的说明书设置衔接行间距，此时农机停在AB线的A点附近，驾驶农机驶向导航线AB右侧相邻的导航线，辅助驾驶系统在到达起始线以前应进入稳定工作状态。在辅助驾驶模式下，农机以低速和中速从起始线出发驶过终止线，记录实际行驶轨迹。将起始线与终止线的行驶轨迹均分49等份，在轨迹线上得到50个相交点，用每对相交点的作业行间距减去预设作业轨迹间距离得到衔接行间距偏差，如图2。



**图2 衔接行间距精度试验示意图**

根据公式（3）计算该次作业衔接行间距平均误差，根据公式（4）计算该次作业衔接行间距精度。驾驶农机返回AB导航线的A点附近，然后驾驶农机驶向导航线 AB 的左侧相邻的导航线重复试验。分别取左右两次作业衔接行间距平均误差的最大值，衔接行间距精度的最大值作为最终测量结果。测试结果中应附每次测试的行驶轨迹图。

（3）

式中：

—— 衔接行间距平均误差，单位为厘米(cm)；

—— 第i 个采样点的轨迹间距，单位为厘米(cm)；

*H* —— 预设衔接行间距，单位为厘米(cm)。

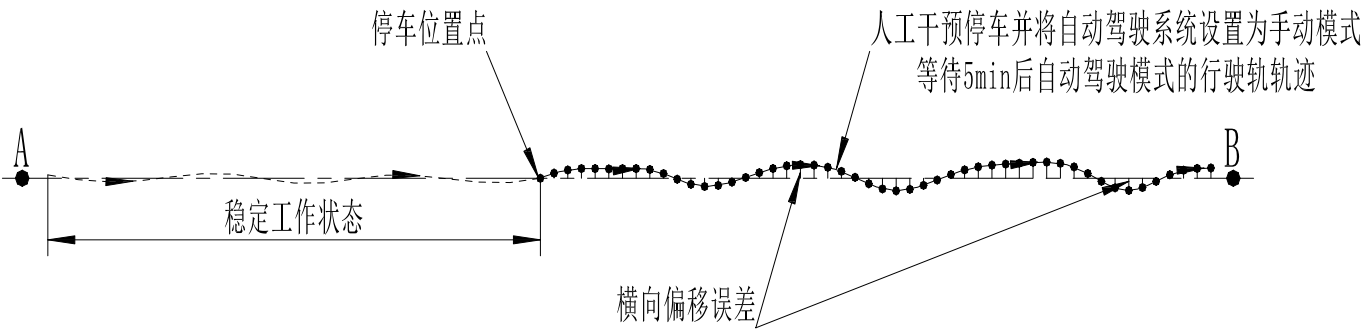
（4）

式中：

*S2* —— 衔接行间距精度，单位为厘米(cm)。

* + - 1. 停机起步精度

在辅助驾驶行驶模式下，将农机以规定速度沿 AB 导航线行驶不少于10 m（应进入稳定工作状态），人工干预停车，并将辅助驾驶系统设置为手动模式。等待5 min后，再次启动辅助驾驶系统以规定速度行驶不少于10 m，使用测试设备记录实际行驶轨迹点的横向偏移误差，如图3。

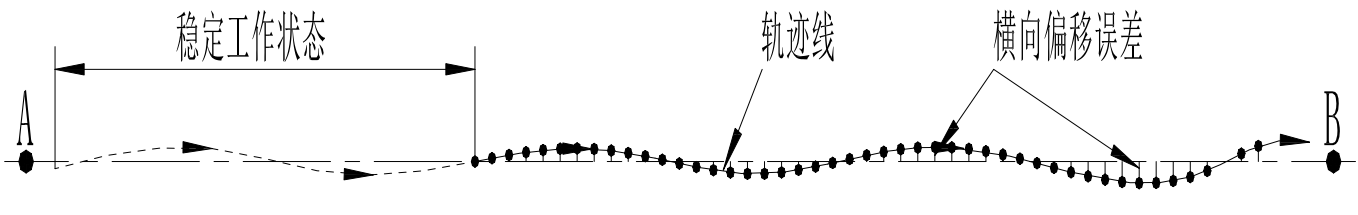


**图3 停机起步试验示意图**

根据公式（2）计算轨迹直线度精度。重复测试3次，取3次轨迹直线度精度的最大值作为停机起步精度的最终测量值。测试结果中应附每次的行驶轨迹图。

* + - 1. 关闭卫星 RTK 差分服务抗扰续航时间

在辅助驾驶模式下，农机沿AB导航线从 A 点出发按规定速度行驶不少于10 m（辅助驾驶系统在到达起始线以前应进入稳定工作状态），关闭基站电源（或其他可证明的有效的关闭卫星RTK差分服务方法或不能接收RTK差分信号的方法），同时采用测试设备记录农机实际行驶轨迹点横向误差，如图4。



**图4 关闭卫星 RTK 差分服务抗扰续航时间试验示意图**

对实际行驶轨迹点横向误差进行分析，计算出辅助驾驶系统轨迹跟踪平均误差在2.5 cm以内的时间。以1 s的时间间隔为续航时间单元，直至轨迹跟踪平均误差超过2.5 cm。累加所有续航时间为辅助驾驶系统作为关闭卫星RTK差分服务抗干扰续航时间。重复测3次，计算平均值。

* 1. 电气性能试验
     1. 电源电压适应性

在表2规定的电源电压波动范围进行电压适应性试验后，系统各项功能正常。

表2 电气性能试验参数

单位：伏特

| **标称直流电源电压** | **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 |

* + 1. 耐电源极性反接性能

在表2规定的极性反接试验电压下，进行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。试验后系统各项功能均应正常。

* + 1. 耐电源过电压性能

在表2规定的过电压下，进行1min的电源过电压试验。试验后系统各项功能均应正常。

* 1. 环境适应性试验
     1. 防护等级

系统防护等级试验按照GB/T 4208—2017的要求进行，系统防护等级应符合表1的要求。

* + 1. 气候环境适应性

按表3的规定，对系统进行环境适应性试验，低温工作、高温工作试验时，应能正常工作，恒定湿热、盐雾试验后，应无电气故障，机壳、插接器等不应有严重变形，并能正常工作。

表3 气候环境适应性试验要求

| **项目** | **试验参数** | **试验条件** | **试验方法** | **说明** |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 低温工作 | -20 ℃ | 8 h | GB/T 2423.1—2008 | 加电状态 |
| 高温工作 | 70 ℃ | 8 h | GB/T 2423.2—2008 | 加电状态 |
| 恒定湿热 | 40 ℃，93% RH | 48 h | GB/T 2423.3—2016 | 不加电状态 |
| 盐雾试验 | 35 ℃，盐溶液PH在6.5～7.2 | 48 h | GB/T 2423.17—2008 | 不加电状态 |

* 1. 电磁兼容性试验
     1. 点火干扰

辅助驾驶系统在工作状态下，进行农机点火干扰时，各项功能应正常。

* + 1. 静电放电抗扰度

辅助驾驶系统的静电放电抗扰度应符GB/T 19951—2019的要求，通电状态下，接触放电试验电压为±6 kV，空气放电±8 kV；不通电状态下，接触放电试验电压为±6 kV，空气放电±15 kV。试验后各功能正常。

* + 1. 沿电源线电瞬态传导抗扰度

辅助驾驶系统的电源线电瞬态传导抗扰度应符合GB/T 21437.2—2021的要求。试验脉冲按照GB/T 21437.2—2021中表A.1或A.2中的Ⅲ级要求选择1、2a、2b、3a、3b、4、5e。试验等级为Ⅲ级。功能失效模式按照C类功能状态要求。

* 1. 核心芯片验证
     1. 验证条件
        1. 制造商填写核心芯片明细表（见附录C）。
        2. 验证在实验室内进行，制造商应提供验证样机必要的拆卸工具。
     2. 验证方法

拆开验证辅助驾驶系统样机中的主要部件（车载显控终端、卫星接收机、转向控制装置、转向测量装置等），核对验证核心芯片是否为国产化芯片，验证结果记录在附录C中，按照公式（5）计算核心芯片国产化率。

（5）

式中：

*ρ1* ——核心芯片国产化率；

*K*1 ——样机中国产核心芯片数量，单位：pcs；

*K*——样机中所有核心芯片总数量，单位：pcs。

* 1. 前装适配性验证
     1. 验证条件
        1. 制造商填写农机主机与辅助驾驶系统前装适配信息表（见附录D）。
        2. 制造商提供农机使用说明书（含辅助驾驶系统）、辅助驾驶系统各部件和线束的安装说明材料说明等材料。
        3. 每个型号的辅助驾驶系统都需要进行适配性验证，按照拖拉机功率段划分适配性验证单位，每个验证单位提供只需提供一种型号的拖拉机进行前装适配性验证。拖拉机的前装适配性验证划分为3个单位：功率≥200马力、100马力≤功率＜200马力、50马力≤功率＜100马力。
     2. 验证方法
        1. 辅助驾驶系统上电/断电验证

打开农机钥匙开关，给农机上电，观察辅助系统是否能够自动上电启动。关闭农机钥匙开关，使农机断电，开始计时，观察辅助系统是否能够延时至少1分钟后自动断电。以上步骤，重复进行3次。

* + - 1. 实体按键启动/解除导航功能验证

根据使用说明书，在农机操控台或方向盘上，核对是否具有实体按键启动/解除导航功能。农机启动后，操作确认是否能够通过实体按键启动/解除导航功能。以上步骤，重复进行3次。

* + - 1. 显控终端适配性验证

在农机上检查核对显控终端的安装位置是否便于驾驶员操作，各显示界面的显示内容是否准确、易懂、醒目，各显示界面的界面颜色是否清晰、柔和、易辨，是否能调整屏幕亮度，以适应不同的光照条件。

* + - 1. 转向测量装置适配性验证

如农机上安装有角度传感器或陀螺仪等转向测量装置，检查核对其角度传感器或陀螺仪是否有牢固可靠的防护装置。

* + - 1. 线束安装验证

在农机上检查核对，辅助驾驶系统的线束是否与车身其他线束集成，线束是否捆扎成束、布置整齐、固定卡紧，各处连接器是否牢固并有绝缘套，线束穿越孔洞时是否设有绝缘套管，线束的安装布置是否避开摩擦和接触发热部件。

* + - 1. CAN总线接口验证

检查核对**转向控器制接口**是否符合GB/T 35381.2—2017中6.4.4规定的“驾驶室内连接器”或 6.4.2要求的“总线扩展连接器”，(如采用“总线扩展连接器”，供电引脚应满足转向控制器和和TBC的供电需求)。

检查核对**终端接口**是否符合GB/T 35381.2—2017中6.4.4规定的“驾驶室内连接器”。

检查核对**机具总线快换连接器**是否符合GB/T 35381.2—2017中 6.4.3规定的“驾驶室内连接器”。

检查核对各CAN总线接口的**机械特性**是否符合GB/T 35381.2—2017中 6.4.1.2规定的“机械特性”的要求。

检查核对各CAN总线接口**电气特性**是否符合GB/T 35381.2—2017中 6.4.1.2规定的“连接器电气参数”的要求。

* 1. 前装安全性验证
     1. 验证条件
        1. 在整机样机上进行验证，制造商提供农机使用说明书（含辅助驾驶系统）等材料。
        2. 每个型号的辅助驾驶系统都需要进行安全性验证，按照拖拉机功率段划分安全性验证单位，每个验证单位提供只需提供一种型号的拖拉机进行前装安全性验证。拖拉机的前装安全性验证划分为3个单位：功率≥200马力、100马力≤功率＜200马力、50马力≤功率＜100马力。
     2. 验证方法
        1. 启动导航安全性验证

打开农机钥匙开关，给农机上电，但不启动农机，检查核对通过实体按键和显控终端上的操作按钮是否能够启动导航功能；农机启动，检查核对通过实体按键和显控终端上的操作按钮是否能够启动导航功能。以上步骤，重复进行3次。

打开农机钥匙开关，给农机上电，观察辅助驾驶系统是否默认处于解除导航状态；启动农机，启动导航功能，开始行驶一段时间后停车（期间不能手动操控方向盘），检查核对通过实体按键和显控终端上的操作按钮是否能够解除导航功能。以上步骤，重复进行3次。

* + - 1. 手动优先功能验证

启动农机，启动导航功能，开始行驶一段时间后，手动操控方向盘，观察辅助驾驶系统是否能够立即自动解除导航功能，并发出声音或者弹出提示。以上步骤，重复进行3次。

* + - 1. 使用说明书安全信息验证

检查核对使用说明书中是否给出或指出安全使用注意事项，产品上设置的安全标志是否在使用说明书中复现，并符合 GB 10396 的规定；使用说明书中是否明确规定，严禁在辅助驾驶过程中上下车；使用说明书中是否明确规定在辅助驾驶状态时驾驶员应时刻观察前方障碍物并判断潜在危险，禁止疲劳驾驶。

1. 验证机构

农机北斗导航辅助驾驶系统前装验证由生产企业自主选择第三方检测机构，严格按照方案和程序开展验证。

附 录 A

**表A.1 主要技术参数表**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **序号** | **项目** | | **单位** | **设计值** | **核测结果** |
| 1 | 农机  主机 | 名称 | **/** |  |  |
| 2 | 型号 | **/** |  |  |
| 3 | 辅助驾驶系统 | 名称 | **/** |  |  |
| 4 | 型号 | **/** |  |  |
| 5 | 转向控制型式 | **/** |  |  |
| 6 | 工作电压 | **/** |  |  |
| 7 | 车载  显控  终端 | 型号 | **/** |  |  |
| 8 | 软件版本 | **/** |  |  |
| 9 | 尺寸及分辨率 | **/** |  |  |
| 10 | 卫星  接收机 | 板卡类型及频点 | **/** |  |  |
| 11 | 板卡通道数 | **/** |  |  |
| 12 | 差分型式 | **/** |  |  |
| 13 | 板卡数据更新率 | **/** |  |  |
| 14 | 卫星天线型式 | **/** |  |  |
| 15 | 转向  控制 | 转向控制方式 | **/** |  |  |
| 16 | 液压阀或力矩电机型号规格 | **/** |  |  |
| 17 | 转向  测量 | 转向测量方式 | **/** |  |  |
| 18 | 角度传感器或陀螺仪型号 | **/** |  |  |
| 19 | 辅助驾驶系统集成部分组成 | | **/** |  |  |

附 录 B

**表B.1 一致性检查的项目限制范围及检查方法**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **序号** | **项目** | | **单位** | **限制范围** | **检查方法** |
| 1 | 农机  主机 | 名称 | **/** | 一致 | 核对 |
| 2 | 型号 | **/** | 一致 | 核对 |
| 3 | 辅助驾驶系统 | 名称 | **/** | 一致 | 核对 |
| 4 | 型号 | **/** | 一致 | 核对 |
| 5 | 转向控制型式 | **/** | 一致 | 核对 |
| 6 | 工作电压 | **/** | 一致 | 核对 |
| 7 | 车载  显控  终端 | 型号 | **/** | 一致 | 核对 |
| 8 | 软件版本 | **/** | 一致 | 核对 |
| 9 | 尺寸及分辨率 | **/** | 一致 | 核对 |
| 10 | 卫星  接收机 | 板卡类型及频点 | **/** | 一致 | 核对 |
| 11 | 板卡通道数 | **/** | 一致 | 核对 |
| 12 | 差分型式 | **/** | 一致 | 核对 |
| 13 | 板卡数据更新率 | **/** | 一致 | 核对 |
| 14 | 卫星天线型式 | **/** | 一致 | 核对 |
| 15 | 转向  控制装置 | 转向控制方式 | **/** | 一致 | 核对 |
| 16 | 液压阀或力矩电机型号规格 | **/** | 一致 | 核对 |
| 17 | 转向  测量装置 | 转向测量方式 | **/** | 一致 | 核对 |
| 18 | 角度传感器或陀螺仪型号 | **/** | 一致 | 核对 |
| 19 | 辅助驾驶系统集成部分组成 | | **/** | 一致 | 核对 |

附 录 C

**表C.1 核心芯片明细表**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **序号** | **项目** | | **数量/pcs** | **品牌、型号和供应商** | **验证结果** |
| 1 | 车载显控终端 | 主芯片/处理器 |  |  |  |
| 2 | 电源芯片 |  |  |  |
| 3 | 显示驱动芯片 |  |  |  |
| 4 | 通信接口芯片（含CAN、串口） |  |  |  |
| 5 | 卫星接收机 | 定位接收板卡 |  |  |  |
| 6 | 主芯片/处理器 |  |  |  |
| 7 | 电源芯片 |  |  |  |
| 8 | 存储芯片（卡） |  |  |  |
| 9 | 无线通信模块 |  |  |  |
| 10 | 通信接口芯片（含CAN、串口） |  |  |  |
| 11 | 转向控制装置 | 电源芯片 |  |  |  |
| 12 | 模拟器件（运放、比较器等、电流互感器等） |  |  |  |
| 13 | 功率管驱动芯片（栅极驱动） |  |  |  |
| 14 | 功率芯片(MOSFET、IGBT等) |  |  |  |
| 15 | 存储芯片（EEPROM、Flash、SRAM等） |  |  |  |
| 16 | 通信接口芯片（含CAN、串口） |  |  |  |
| 17 | 转角传感器  (如有) | 主芯片/处理器 |  |  |  |
| 18 | 电源芯片 |  |  |  |
| 19 | 存储芯片（卡） |  |  |  |
| 20 | 通信接口芯片（含CAN、串口） |  |  |  |
| 21 | 无线通讯装置  (如有) | 主芯片 |  |  |  |
| 22 | 电源芯片 |  |  |  |
| 23 | 存储芯片（卡） |  |  |  |
| 24 | 通信接口芯片（含CAN、串口） |  |  |  |
| 25 | 无线通信模块 |  |  |  |
| 26 | **……** | |  |  |  |

注：1. 如存在表中未列出的核心芯片类型，制造商自行添加；2. 同一类芯片如有多个，需要分别填写。

附 录 D

**表D.1 前装适配性信息表**

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **序号** | **农机主机** | | | | **辅助驾驶系统** | | |
| **制造商** | **名称** | **型号** | **种类** | **制造商** | **名称** | **型号** |
| 1 |  |  |  |  |  |  |  |
| 2 |  |  |  |  |  |  |  |
| 3 |  |  |  |  |  |  |  |
| 4 |  |  |  |  |  |  |  |
| 5 |  |  |  |  |  |  |  |
| **…** | **……** | **……** |  | **……** | **……** | **……** | **……** |

注：1. 农机主机种类按照《农业机械分类》（NY/T 1640-2021）中的品目名称填写。

