备案：Z备2021015号

2021-11-3实施

2021-11-3发布

广东省农业农村厅 发布

DG44/Z 004－2021

多功能无人驾驶行走平台

DG

农业机械专项鉴定大纲

目 次

[前言 II](#_Toc22718)

[1 范围 1](#_Toc8424)

[2 规范性引用文件 1](#_Toc13716)

[3 术语和定义 1](#_Toc28548)

[4 基本要求 1](#_Toc1274)

[4.1 需补充提供的文件资料 1](#_Toc20321)

[4.2 样机确定 1](#_Toc11863)

[4.3 参数准确度及仪器设备 1](#_Toc24486)

[4.4 试验条件 2](#_Toc1815)

[5 鉴定内容和方法 2](#_Toc11481)

[5.1 一致性检查 2](#_Toc15551)

[5.2 创新性评价 3](#_Toc18745)

[5.3 安全性检查 3](#_Toc28728)

[5.4 适用地区性能试验 4](#_Toc21283)

[5.5 综合判定规则 5](#_Toc30573)

[附录A（规范性附录）产品规格表 6](#_Toc27315)

[附录B（规范性附录）广东省农业机械专项鉴定实地试验验证报告 8](#_Toc5333)

# 前 言

本大纲依据TZ 6—2021《农业机械专项鉴定大纲编写规则》编制。

本大纲为首次制定。

本大纲由广东省农业农村厅提出。

本大纲由广东省农业机械试验鉴定站技术归口。

本大纲起草单位：广东省农业机械试验鉴定站。

本大纲主要起草人：郑凯仁、方露、林叙彬、黄启锋、蔡庆进、周永发。

多功能无人驾驶行走平台

范围

本大纲规定了多功能无人驾驶行走平台专项鉴定的鉴定内容、方法和判定规则。

本大纲适用于多功能无人驾驶行走平台（以下简称“行走平台”）的专项鉴定。

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 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

术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。



多功能无人驾驶行走平台

主要由底盘行走系统、控制系统等组成，通过远程监控实现无人驾驶功能的机械，可搭载运输、撒播、割草、喷雾等工作部件进行相应作业。

基本要求

* + 1. 需补充提供的文件资料

除申请时提交的材料之外，申请者需补充提供以下材料：

1. 产品规格表（见附录A）；
2. 样机照片（左前方 45°、右前方 45°、正后方、产品铭牌各1张）；
3. 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、科技成果查新报告等之一）；
4. 符合本大纲要求的安全性检查报告（如适用）；
5. 符合本大纲要求的实地试验验证报告（如适用）。

以上材料需加盖申请者公章。

* + 1. 样机确定

样机由申请者无偿提供且应是12个月内生产的合格产品，样机数量为1台。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。

* + 1. 参数准确度及仪器设备

被测参数准确度要求见表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。

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 | 2 mm |
| 5 m～200 m | 10 mm |

表1 被测参数准确度要求（续）

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 序号 | 被测参数名称 | 测量范围 | 准确度要求 |
| 2 | 时间 | 0 h～24 h | 1 s/d |
| 3 | 质量 | ＞50 kg | 200 g |
| 0 kg～50 kg | 50 g |
| 4 | 风速 | 0 m/s～5.4 m/s | 0.1 m/s |
| 5 | 温度 | 0 ℃～50 ℃ | 1 ℃ |
| 6 | 湿度 | 10%RH～95%RH | 5%RH |
| 7 | 水平定位 | 0 m～200 m | 0.1 m |

* + 1. 试验条件

试验环境温度范围为5 ℃至45 ℃，相对湿度范围为20%RH至90%RH，最大风速不大于5.4 m/s。

试验场地应选取空旷平整的硬化场地，场地面积应满足行走平台日常作业要求。

试验前样机应按照使用说明书要求进行调整，并处于正常工作状态。

鉴定内容和方法

* + 1. 一致性检查

检查内容和方法

一致性检查项目、限制范围及检查方法见表2。申请者填报的产品规格表的设计值应与其提供的产品执行标准、产品使用说明书等技术文件所描述的产品技术规格参数一致。对照产品规格表的设计值对样机进行一致性检查。

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 | 轮式 | 履带式 |
| 1 | 型号名称 | | 一致 | 核对 | √ | √ |
| 2 | 底盘型式 | | 一致 | 核对 | √ | √ |
| 3 | 控制系统 | | 一致 | 核对 | √ | √ |
| 4 | 制动方式 | | 一致 | 核对 | √ | √ |
| 5 | 整机质量 | | 允许偏差为5% | 测量 | √ | √ |
| 6 | 外形尺寸 | | 允许偏差为5% | 测量 | √ | √ |
| 7 | 最小离地间隙 | | 允许偏差为5% | 测量 | √ | √ |
| 8 | 最大载重 | | 一致 | 核对 | √ | √ |
| 9 | 轮胎型号规格 | | 一致 | 核对 | √ | / |
| 10 | 轮胎数量 | | 一致 | 核对 | √ | / |
| 11 | 轮距 | | 允许偏差为5% | 测量 | √ | / |
| 12 | 轴距 | | 允许偏差为5% | 测量 | √ | / |
| 13 | 履带型号规格 | | 一致 | 核对 | / | √ |
| 14 | 履带材质 | | 一致 | 核对 | / | √ |
| 15 | 履带节距×节数×宽度 | | 允许偏差为5% | 测量 | / | √ |
| 16 | 履带轨距 | | 允许偏差为5% | 测量 | / | √ |
| 17 | 电动机 | 额定电压 | 一致 | 核对 | √ | √ |
| 标定转速 | 一致 | 核对 | √ | √ |
| 标定功率 | 一致 | 核对 | √ | √ |

表2 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 | 轮式 | 履带式 |
| 18 | 电池 | 型式 | 一致 | 核对 | √ | √ |
| 电压 | 一致 | 核对 | √ | √ |
| 容量 | 一致 | 核对 | √ | √ |
| 数量 | 一致 | 核对 | √ | √ |
| 19 | 充电器 | 输入电压 | 一致 | 核对 | √ | √ |
| 输出电压 | 一致 | 核对 | √ | √ |
| 输出电流 | 一致 | 核对 | √ | √ |

判定规则

一致性检查的全部项目结果均满足表2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。

* + 1. 创新性评价

评价方法

* + - * 1. 采用材料评审方式，对制造商提供的创新性证明材料进行评价。
        2. 制造商提供的创新性证明材料应包含产品创新性说明材料以及至少以下材料之一：

1. 发明专利；
2. 实用新型专利；
3. 科技成果评价证书；
4. 科技成果查新报告。
   * + - 1. 经过评价，提出鉴定产品在产品结构、材质、功能及工作原理等方面的创新点，判断是否有所突破和创新。

判定规则

经评价该产品具有创新性，结论为符合要求；否则，结论为不符合要求。

* + 1. 安全性检查

安全防护

* + - * 1. 行走平台应在车身方便操作的位置装有备紧急停车装置。

安全信息

* + - * 1. 在对操作者有危险的部位，应固定永久性的安全标识，安全标识应符合GB 10396的规定，并在使用说明书中复现。
        2. 使用说明书内容应有安全注意事项。

安全性能

* + - * 1. 报警和保护

行走平台在触发失效保护时，能发出声、光或振动的报警提示，并满足以下要求：

1. 链路中断保护

行走平台出现通信异常或偏离导航时，应能原地停车并报警。

1. 低电量保护

行走平台出现电量不足时，应能发出声、光或振动的报警提示。

* + - * 1. 避障

行走平台应具有自动避障功能。在行走平台行驶路线上放置直径为3 cm±1 cm的金属管作为模拟障碍物，金属管垂直于地面且高度大于行走平台的最小离地间隙。在自主模式下，操控行走平台以最大设计速度行驶，当行走平台行驶靠近模拟障碍物时，不得与障碍物碰撞，当行走平台离开障碍物后，应能重新可控正常行驶。

* + - * 1. 驻车制动性能

行走平台（轮式）在20%的干硬坡道上、行走平台（履带式）在30%坡道的压实土路上（其中橡胶履带式的行走平台可在30%干硬坡道上）进行试验。行走平台在最大载重条件下，分别沿上坡和下坡方向使用驻车制动装置，保持5 min，行走平台应能可靠驻车。

判定规则

安全防护、安全信息和安全性能均满足要求时，安全性检查结论为符合大纲要求；否则，安全性检查结论为不符合大纲要求。

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。

* + 1. 适用地区性能试验

试验内容

试验内容具体要求见表3。

1. 试验内容和要求

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 项目 | | 单位 | 要求 |
| 功能检查 | 电池剩余电量显示功能 | / | 应具有电池剩余电量显示功能，且应便于操作者观察 |
| 作业控制模式切换稳定性 | / | 行走平台在手动控制模式和自主控制模式间进行切换，在切换过程中应运行平稳，无异常动作 |
| 远程监管系统实时通信功能 | / | 远程监管系统应能实时显示行走平台位置信息、行走速度等 |
| 最大行驶速度 | | m/s | 应符合企业明示值 |
| 水平偏轨迹 | | m | ≤0.2 |
| 最大载重的续航能力 | | min | 应不低于企业明示值 |

试验方法

* + - * 1. 功能检查

5.4.3.1.1 电池剩余电量显示功能

行走平台应具有电池剩余电量显示功能，且应便于操作者观察。

5.4.3.1.2 作业控制模式切换稳定性

行走平台在正常行驶状态下，分别在手动控制模式和自主控制模式之间进行切换，行走平台在切换过程中应运行平稳，无异常动作。

5.4.3.1.3 远程监管系统实时通信功能

行走平台在正常行驶状态下，分别以自动航线和手动航线操控行走平台单方向以最大设计速度在路面行走，检查远程监管系统，应能实时显示机器位置信息、行走速度等信息。

* + - * 1. 水平偏轨迹

在试验场地中选定A点和B点，AB点之间的距离为100 m，并以通过A点和B点的虚拟线为自动导航系统的基准线。在最大载重条件下，以自主控制模式操纵行走平台以最大设计速度沿着基准线路径行驶，记录行走平台的位置数据作为实际行驶轨迹点，如图1所示。

将记录的行驶轨迹经纬度坐标按CGCS 2000（2000中国大地坐标系）的格式进行直角坐标转换；行走平台的位置坐标记为(*x*i，*y*i)（*i*=0，1，2，…，*n*，其中*i*=0时为行驶过程中剔除加速区间段的稳定区开始位置，*i*=*n*时为行驶过程中剔除减速区间段的稳定区终止位置）。整条基准线的平面位置坐标记为*ax+by+c=0，a、b、c*系数依据基准线方向和位置而定，按式（1）计算水平偏轨迹*L*i,，结果取最大值。

 (1)

式中：

*L*i——水平偏轨迹，单位为米（m）；

*x*i——采集轨迹点位置的东西方向坐标值，单位为米（m）；

*y*i——采集轨迹点位置的南北方向坐标值，单位为米（m）。

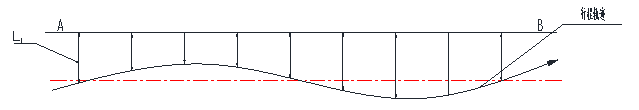


图1 行走平台水平偏轨迹检测示意图

* + - * 1. 最大行驶速度

行走平台在5.4.2.2条件下，分别在手动控制模式和自主控制模式最大设计速度进行直线行驶，记录通过测区的时间，计算最大行驶速度，以两种模式下较小的速度作为测试结果。

* + - * 1. 最大载重的续航能力

行走平台在电池满电、最大载重条件下，启动自主控制模式，以最大设计速度在空旷平整的硬化场地行驶，记录从开始行走至电量不足报警时的行驶时间。

判定规则

适用地区性能试验全部项目满足表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大纲合要求。

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，报告格式见附录B；相关性能也可采信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。

* + 1. 综合判定规则

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4。

1. 综合判定表

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 一级指标 | 二级指标 | | | |
| 序号 | 项目 | 单位 | 要求 |
| 一致性检查 | 1 | 共检查19项（见表2） | / | 符合本大纲表2的要求 |
| 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 | 安全信息 | / | 符合本大纲第5.3.2的要求 |
| 3 | 安全性能 | / | 符合本大纲第5.3.3的要求 |

表4 综合判定表（续）

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 一级指标 | 二级指标 | | | | |
| 序号 | 项目 | | 单位 | 要求 |
| 适用地区性能试验 | 1 | 功能检查 | 电池剩余电量显示功能 | / | 符合本大纲第5.4.3.1.1的要求 |
| 作业控制模式切换稳定性 | / | 符合本大纲第5.4.3.1.2的要求 |
| 远程监管系统实时通信功能 | / | 符合本大纲第5.4.3.1.3的要求 |
| 2 | 最大行驶速度 | | m/s | 应符合企业明示值 |
| 3 | 水平偏轨迹 | | m | ≤0.2 |
| 4 | 最大载重的续航能力 | | min | 应不低于企业明示值 |

一级指标均符合大纲要求时，专项鉴定结论为通过；否则，结论为不通过。

# 附录A

（规范性附录）

产品规格表

A.1 多功能无人驾驶行走平台(轮式)产品规格表

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 序号 | 检查项目 | | 单位 | 设计值 |
| 1 | 型号名称 | | / |  |
| 2 | 底盘型式 | | / |  |
| 3 | 控制系统 | | / | □无RTK □单基站RTK（整机销售配套基站）  □网络RTK □其他（根据实际情况填写） |
| □绕障 □停止 |
| 4 | 制动方式 | | / | □电气制动 □液压制动 □其他（根据实际情况填写） |
| 5 | 整机质量（样机为工作状态） | | / |  |
| 6 | 外形尺寸（长×宽×高） | | m |  |
| 7 | 最小离地间隙 | | m |  |
| 8 | 最大载重 | | kg |  |
| 9 | 轮胎型号规格 | | / |  |
| 10 | 轮胎数量 | | 个 |  |
| 11 | 轮距 | | m |  |
| 12 | 轴距 | | m |  |
| 13 | 电动机 | 额定电压 | V |  |
| 标定转速 | r/min |  |
| 标定功率 | W |  |
| 14 | 电池 | 型式 | / | □插拔式 □出线式 □其他（根据实际情况填写） |
| 电压 | V |  |
| 容量 | mAh |  |
| 数量 | 组 |  |
| 15 | 充电器 | 输入电压 | V |  |
| 输出电压 | V |  |
| 输出电流 | A |  |
| 16 | 最大设计速度 | | m/s |  |
| 17 | 最大载重的续航能力 | | min |  |

企业负责人： （公章） 年 月 日

A.2 多功能无人驾驶行走平台(履带式)产品规格表

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 序号 | 检查项目 | | 单位 | 设计值 |
| 1 | 型号名称 | | / |  |
| 2 | 底盘型式 | | / |  |
| 3 | 控制系统 | | / | □无RTK □单基站RTK（整机销售配套基站）  □网络RTK □其他（根据实际情况填写） |
| □绕障 □停止 |
| 4 | 制动方式 | | / | □电气制动 □液压制动 □其他（根据实际情况填写） |
| 5 | 整机质量（样机为工作状态） | | / |  |
| 6 | 外形尺寸（长×宽×高） | | m |  |
| 7 | 最小离地间隙 | | m |  |
| 8 | 最大载重 | | kg |  |
| 9 | 履带型号规格 | | / |  |
| 10 | 履带材质 | | / |  |
| 11 | 履带节距×节数×宽度 | | m | m× 节× m |
| 12 | 履带轨距 | | m |  |
| 13 | 电动机 | 额定电压 | V |  |
| 标定转速 | r/min |  |
| 标定功率 | W |  |
| 14 | 电池 | 型式 | / | □插拔式 □出线式 □其他（根据实际情况填写） |
| 电压 | V |  |
| 容量 | mAh |  |
| 数量 | 组 |  |
| 15 | 充电器 | 输入电压 | V |  |
| 输出电压 | V |  |
| 输出电流 | A |  |
| 16 | 最大设计速度 | | m/s |  |
| 17 | 最大载重的续航能力 | | min |  |

# 企业负责人： （公章） 年 月 日附录B

（规范性附录）

**广东省农业机械专项鉴定**

**实地试验验证报告**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 生产企业名称 |  | 产品型号名称 |  |
| 用户姓名 |  | 联系电话 |  |
| 购置时间 |  | 销售价格 |  |
| 验证时间 |  | 验证地点 |  |
| 验证单位名称 |  | 验证单位地址 |  |
| 联系人 |  | 联系电话 |  |
| 主要工作原理、结构特点和作业用途描述 |  | | |
| 主要技术参数  及配置 | （参照大纲相关要求填写） | | |
| 现场验证情况 | （主要作业性能验证结果、现场运行情况、使用效果等） | | |
| 用户评价意见 | （用户情况以及用户对产品适用性、安全性、可靠性等的评价意见） | | |
| 实地试验验证单位综合评价意见 | （综合评判是否适用于本地农业生产并填写明确意见）  批准人签字：  验证单位（盖章）  日 期： 年 月 日 | | |

备注：此表一式两份，一份交由申请企业，一份由实地验证单位留存。提供评价意见的用户，使用该产品时间应不少于一个作业季节或累计200 h。