

备案号：Z 备 2022 008

DG

农业机械专项鉴定大纲

DG32/Z 010—2022

代替 DG32/Z 010-2020

辅助无人驾驶轮式及履带拖拉机

(公示稿)

2022 - XX - XX 发布

2022 - XX - XX 实施

江苏省农业农村厅 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 基本要求	4
4.1 需提供的文件材料	4
4.2 样机确定	4
5 鉴定内容和方法	4
5.1 试验条件	4
5.2 参数准确度及仪器设备	4
5.3 一致性检查	4
5.4 创新性评价	6
5.5 安全性检查	7
5.6 适用地区性能试验	10
5.7 综合判定规则	15
附录 A（规范性附录） 产品规格表	16
附录 B（规范性附录） 台阶、梯子和扶手检查要求	19

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。

本大纲是对DG32/Z 010-2020《辅助无人驾驶轮式及履带拖拉机》的修订。

本大纲与DG32/Z 010-2020相比，除编辑性修改外，主要技术内容变化如下：

——在第3章术语和定义中增加了辅助自动驾驶拖拉机、四点区域路径规划、智能掉头、耕深控制及保持、定速巡航、水平调节。

——在表1序号3条中增加了排气后处理方式。

——在表1序号12条中增加了电液后提升系统型式、水平自动调节系统型式、物联网监控设备型号。

——在5.5条中，增加了“辅助无人驾驶模式下”条件。

——在5.6.2.3条中，增加了配套农机耕整地作业机械下作业深度、作业面积重复作业检测准确率要求。

——在表3中，增加了作业深度测量误差、作业面积测量精度和重复作业检测准确率。将“辅助无人驾驶性能”修改为“驾驶性能”。

——在5.6.3.5.4中，增加了跨行试验轨迹。

——在附录A表A.1中，增加了电液后提升系统型式、水平自动调节系统型式、物联网监控设备型号，排气后处理方式。

本大纲自实施之日起代替DG 32/Z 010-2020。

本大纲由江苏省农业农村厅提出。

本大纲由江苏省农业机械试验鉴定站技术归口。

本大纲起草单位：江苏省农业机械试验鉴定站。

本大纲主要起草人：白学峰、刘颖、纪鸿波。

本大纲所代替大纲的历次版本发布情况为：

——DG 32/Z 010-2020。

辅助无人驾驶轮式及履带拖拉机

1 范围

本大纲规定了辅助无人驾驶轮式及履带拖拉机专项鉴定的鉴定内容、方法和判定规则。

本大纲适用于辅助无人驾驶和辅助自动驾驶轮式及履带拖拉机的专项鉴定。不适用于皮带传动拖拉机、电动拖拉机、山地拖拉机、主要功能为道路和田间运输的变型拖拉机。

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 1593-2015 农业轮式拖拉机 后置式三点悬挂装置0、1N、1、2N、2、3N、3、4N和4类
- GB/T 3871.2-2006 农业拖拉机 试验规程 第2部分:整机参数测量
- GB/T 3871.3-2006 农业拖拉机 试验规程 第3部分:动力输出轴功率试验
- GB/T 3871.4-2006 农业拖拉机 试验规程 第4部分:后置三点悬挂装置提升能力
- GB/T 3871.6-2006 农业拖拉机 试验规程 第6部分:农林车辆制动性能的确定
- GB/T 3871.7-2006 农业拖拉机 试验规程 第7部分:驾驶员的视野
- GB/T 3871.8-2006 农业拖拉机 试验规程 第8部分:噪声测量
- GB/T 3871.9-2006 农业拖拉机 试验规程 第9部分:牵引功率试验
- GB/T 3871.18 农业拖拉机 试验规程 第18部分:拖拉机与机具接口处液压功率
- GB/T 5262-2008 农业机械试验条件 测定方法的一般规定
- GB/T 6238—2004 农业拖拉机驾驶室门道、紧急出口与驾驶员的工作位置尺寸
- GB 6376 拖拉机 噪声限值
- 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 13876 农业轮式拖拉机驾驶员全身振动的评价指标
- GB/T 19498 农林拖拉机防护装置 静态试验方法和验收技术条件
- GB 20891 非道路移动机械用柴油机排气污染物排放限值及测量方法(中国第三、四阶段)
- GB/T 21956.1 农林用窄轮距轮式拖拉机防护装置强度试验方法和验收条件 第1部分:前置式静态试验方法
- GB/T 21956.3 农林用窄轮距轮式拖拉机防护装置强度试验方法和验收条件 第3部分:后置式静态试验方法
- GB/T 24648.1 拖拉机可靠性考核
- JB/T 8303 农业拖拉机 驾驶座安全带
- JB/T 6697-2006 机动车及内燃机电气设备 基本技术条件
- NY/T 1769 拖拉机安全标志、操纵机构和显示装置用符号技术要求
- NY/T 2207 轮式拖拉机能效等级评价
- DG/T 001—2019 农业轮式和履带拖拉机
- DG/T 253—2021 农机耕整地作业监测终端

3 术语和定义

DG/T 001—2019界定的以及下列术语和定义适用于本文件。

3.1

辅助无人驾驶拖拉机

一种可以按照预先设定的程序自动进行作业区域内的作业路径规划、自动控制提升器升降、液压输出阀开闭、PTO输出离合、整车油门加减、离合器离合、整车车速增减和转向(调头)等作业任务的轮式或履带式拖拉机(以下简称拖拉机)。拖拉机进入作业田块需人工驾驶,作业时驾驶员可以在驾驶室内值守或田边值守,在特定状态下需要驾驶员人工制动停机。

3.2

辅助自动驾驶拖拉机

一种可以按照预先设定的程序自动进行作业区域内的作业路径规划、自动控制提升器升降、液压输出阀开闭、整车油门加减、整车车速增减和转向(调头)、可实现作业深度耕深调节、可提示整车维保信息、水平自动调节(水田选配功能)、装二维码标识及物联网监控设备等作业任务的轮式或履带式拖拉机(以下简称拖拉机)。拖拉机进入作业田块需人工驾驶,作业时驾驶员需在驾驶室内值守,在特定状态下需要驾驶员人工制动停机。

3.3

辅助无人驾驶模式和辅助自动驾驶模式

拖拉机根据预先设定的运行路径和作业任务自动进行作业的控制模式。该模式下,拖拉机应能在输入田块信息后自动规划作业路径、自动控制拖拉机行走作业、并在田头转向(调头)并同步控制提升器升降。可以根据作业需要联动控制工作装置和整车行走,以满足耕深等作业需求。作业过程仅需要驾驶员进行作业观察,在特定状态下人工制动停机。

3.4

电子围栏

能够在相应电子地理范围中设定特定区域,并配合拖拉机控制系统,限制拖拉机运行不超过特定范围(田块作业范围),保障运行区域安全的软硬件系统。

3.5

初始自动对行

辅助无人驾驶或辅助自动驾驶模式下,以作业部降下作业的位置为起点,拖拉机沿规划路径前进10m的过程称为初始自动对行。

3.6

稳态直线跟踪

辅助无人驾驶或辅助自动驾驶模式下,初始自动对行结束后,拖拉机沿作业方向继续前进至作业行终点的过程称为稳态直线跟踪。

3.7

直线精度

辅助无人驾驶或辅助自动驾驶模式下,在稳态直线跟踪状态时拖拉机沿作业行起点前进至作业行终点,由跟踪传感器采集到的实际行驶轨迹与拟合直线轨迹之间符合度的标准偏差。

3.8

A-B线

辅助无人驾驶或辅助自动驾驶模式下,在第一条导航路径上选择A点和B点,以通过A点和B点的虚拟直线为作业路径的基准线。

3.9

作业行间距平均偏差

辅助无人驾驶或辅助自动驾驶模式下,在拖拉机执行A-B点直线作业时,实际测量作业行间距与预定作业行间距之间的偏差的标准差。

3.10

作业行间距误差合格率

辅助无人驾驶或辅助自动驾驶模式下,在拖拉机执行A-B点直线作业时,实际测量作业行间距与预定作业行间距之间的偏差在农艺允许范围内的比率。

3.11

抗扰续航时间

卫星定位装置受到干扰后(信号强度不足或无法接收到差分信号),辅助驾驶系统可以保持稳定工作状态的持续时间。

3.12

遥控器

辅助无人驾驶模式下将操作者的操作信息编码,通过无线电传输给拖拉机接收解析,从而实现操作者远程控制拖拉机的装置。

3.13

四点区域路径规划

拖拉机在辅助自动驾驶模式下,地块导航路径上打四点,A点、B点、C点、D点形成平面,以通过四点的形成的区域内的作业路径,完成作业。

3.14

智能调头

辅助自动驾驶模式下,在拖拉机执行A-B点直线作业时,车辆可目测判断距离田头距离,通过按键达到一键调头、同时并在田头转向(调头)并同步控制提升器升降。

辅助自动驾驶模式下,在拖拉机执行A-B点直线作业时,车辆选择自动调头模式,车辆到达调头位置时,并在田头转向(调头)并同步控制提升器升降。

辅助自动驾驶模式下,在拖拉机执行四点区域路径作业时,车辆选择自动调头模式,车辆到达调头位置时,并在田头转向(调头)并同步控制提升器升降。

3.15

耕深控制及保持

辅助自动驾驶模式下将操作者的操作信息编码设定，通过数据总线输给拖拉机控制器接收解析，从而实现操作者根据所要求让作业装置达到作业深度要求。

3.16

定速巡航

辅助自动驾驶模式下将操作者的操作信息编码，通过数据总线输给拖拉机发动机控制器解析，从而实现操作者在规定挡位下达到速度控制。

3.17

水平调节

辅助自动驾驶模式下将操作者的操作信息编码，通过数据总线传输给拖拉机控制器接收解析，从而实现后机具可以自动调节水平的装置。

4 基本要求

4.1 需提供的文件材料

除申请时提交的材料之外，需补充提供以下材料：

- a) 产品规格表（见附录 A）一份；
- b) 样机照片（左前方 45°、右前方 45°、正后方、产品铭牌各 1 张）；
- c) 对于现行推广鉴定大纲不能涵盖其新增功能和结构特点的创新产品，应提交产品推广鉴定报告或有资质的机构对该创新产品依据相应现行推广鉴定大纲出具的安全性评价、性能试验和可靠性评价部分的报告；
- d) 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、科技成果查新报告之一）；
- e) 配套发动机符合 GB 20891 及国家环保部门相关要求的源机排气污染物检验报告和扩展报告复印件；
- f) 符合大纲要求的检验检测报告（如适用）；
- g) 符合大纲要求的实地试验验证报告（如适用）；
- h) 必要的其他文件（如使用）。

以上材料需加盖制造商公章。

4.2 样机确定

样机由制造商无偿提供且应是12个月以内生产的合格产品，样机数量为1台（套）。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。

5 鉴定内容和方法

5.1 试验条件

试验条件应符合GB/T 3871—2006相关部分和GB/T 13876的规定。动力输出轴标定功率试验时，

进气阻力、排气背压应不大于排气污染物检验报告中的相应最大允许值。

轮胎充气压力为制造商的规定值，如规定值是范围，取中间值。试验时带配重状态为带标准配重。

5.2 参数准确度及仪器设备

进气阻力和排气背压允许测量误差为 $\leq 5\%$ ，其他试验仪器设备、测量单位和允许测量误差应符合GB/T 3871—2006相关部分的规定。试验用仪器设备应经过计量检定或校准且在有效期内。

5.3 一致性检查

5.3.1 检查内容和方法

一致性检查的项目、允许变化的限制范围及检查方法见表1。制造商填报的产品规格表的设计值应与产品执行标准、产品使用说明书所描述的一致，对照产品规格表的设计值对样机的相应项目进行检查。

表1 一致性检查项目、限制范围及检查方法

序号	项目	限制范围	检查方法	
1	整机	型号、名称	一致，且园艺拖拉机功率代号 ≤ 50	核对
		整机型式	一致	核对
		机架型式	一致	核对
		驱动型式	一致	核对
		外廓尺寸(长 \times 宽 \times 高及部位)	允许偏差为 5%	按 GB/T 3871.2 测量
		轴距或履带接地长	允许偏差为 3%	
		常用轮距(前轮/后轮)或轨距	允许偏差为 3%	
		最小离地间隙及部位	允许偏差为 30mm，且园艺拖拉机 $\leq 260\text{mm}$ 、中耕拖拉机 $\geq 600\text{mm}$	
		★轮距(前轮/后轮)或轨距	一致	核对
		最小使用质量	允许偏差为 5%	测量
		标准配重(前/后)	允许偏差为 5%	测量
		履带接地比压	允许偏差为 5%	测量
		最小使用比质量	允许偏差为 5%，且轻型履带拖拉机 $\leq 45\text{kg/kW}$	测量
		挡位数(前进/倒退)	一致	核对
		主变速挡位数	一致	核对
副变速挡位数	一致	核对		
发动机与主离合器联接方式	一致	核对		
2	翻倾防护装置 (驾驶室或安全 框架)	型号	一致	核对
		型式	一致	核对
		生产厂	一致	核对
3	发动机	型号	一致	核对
		结构型式	一致	核对
		生产厂	一致	核对
		进气方式	一致	核对
		气缸数	一致	核对

表1 一致性检查项目、限制范围及检查方法（续）

序号	项目	限制范围	检查方法	
3	发动机	标定功率	一致	核对
		额定净功率	一致	核对
		标定转速	一致	核对
		冷却方式	一致	核对
		排气后处理方式	一致	核对
4	空气滤清器	型号	一致	核对
		型式	一致	核对
5	排气管	消声腔外形尺寸 (长×宽×厚或直径×长)	允许偏差为 5%	测量
		消声腔质量	允许偏差为 5%	测量
6	驾驶员座椅	型号	一致	核对
		生产厂	一致	核对
7	安全带	型号	一致	核对
		生产厂	一致	核对
8	转向系	转向系型式	一致	核对
		转向操纵机构	一致	核对
		转向机构型式	一致	核对
9	传动系	变速箱（器）型式	一致	核对
		主变速换挡方式	一致	核对
		副变速换挡方式	一致	核对
10	行走系	轮胎型号(前轮/后轮)	一致	核对
		轮胎数量	一致	核对
		履带材质	一致	核对
		履带板宽度	允许偏差为 5%	测量
11	工作装置	液压悬挂系统型式	一致	核对
		悬挂装置型式	一致	核对
		悬挂装置类别	一致	核对
		液压油泵型号	一致	核对
		液压输出组数	一致	核对
		动力输出轴花键数目	一致	核对
		★动力输出轴标准转速	一致	核对
12	控制装置	卫星导航系统型式	一致	核对
		定位精度	一致	核对
		差分类型	一致	核对
		转向控制型式	一致	核对
		电机/液压泵型号	一致	核对
		电液后提升系统型式	一致	核对
		*水平自动调节系统型式	一致	核对
		物联网监控设备型号	一致	核对
注 1: 带★的项目通过核对技术文件进行检查, 不带★的项目通过测量或核对样机、铭牌及技术文件进行检查。				
注 2: 带*的项目, 为水田车辆选装功能。				

- 注 3: 配置双排轮时, 轮距为左右每对轮胎中心面的水平距离。
- 注 4: 额定净功率是指柴油机排气污染物排放型式核准时标明的净功率。
- 注 5: 履带接地比压仅适用轻型履带拖拉机。
- 注 6: 履带接地比压的计算结果按只舍不入取整。
- 注 7: 额定净功率是指柴油机排气污染物排放型式核准时标明的净功率。
- 注 8: 当消声腔不可拆时, 需整体测量排气管(含消声腔)质量。

5.3.2 判定规则

一致性检查的全部项目结果均满足表1要求时, 结论为符合要求; 否则, 结论为不符合要求。

5.4 创新性评价

5.4.1 评价方法

5.4.1.1 创新性评价依据创新产品应用领域、技术创新点的情况, 采用材料评审方式或专家组评价方式之一进行评价。

5.4.1.2 材料评审方式, 依据制造商提供以下材料之一进行评价:

- a) 发明专利;
- b) 实用新型专利;
- c) 科技成果评价证书;
- d) 科技成果查新报告。

5.4.1.3 专家组评价方式, 由省级以上农机事业单位或农机学会(协会)等组织专家组成评审组, 对制造商提供的创新性材料进行评价, 专家组人数为单数且不少于3名。

5.4.2 判断规则

5.4.2.1 材料评审的, 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。

5.4.2.2 专家组评价的, 专家组形成创新性评价意见, 2/3以上的专家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。

5.5 安全性检查

5.5.1 安全要求

5.5.1.1 有驾驶室的拖拉机, 可设乘员座椅。乘员座椅应固定牢固, 其位置不能影响驾驶员操作, 不应增加拖拉机的外廓尺寸。不带驾驶室的拖拉机后挡泥板不允许设乘员座椅。

5.5.1.2 拖拉机电器线路的连接应正确、可靠、无漏电, 其布置不能接触发热部件。导线应捆扎成束, 布置整齐, 固定卡紧, 接头牢固并有绝缘套。导线穿越孔洞时应设绝缘套管。

5.5.1.3 辅助驾驶拖拉机相应电气设备, 该设备防护性能应符合机动车及内燃机电气设备基本技术条件 JB/T 6697-2006 中 3.6 项要求。

5.5.1.4 拖拉机应设置具有连续发声功能的喇叭, 其工作应可靠, 辅助无人驾驶模式下喇叭应能由遥控器远程控制使用。

5.5.1.5 带驾驶室拖拉机其门道和紧急出口应符合 GB/T 6238-2004 第 4 章和第 5 章的规定。

注: 适用于最小轮距(轨距)大于1150 mm的拖拉机。

5.5.1.6 拖拉机燃油箱的加油口距地面或加油平台的距离应不超过 1500 mm, 燃油箱的周围零部件不允许有尖锐凸起物和锐边。燃油箱的供油管路及加油口应安装在驾驶室外部。燃油箱的安装位置与排气管之间的安全距离应不小于 300 mm, 或设置有效的隔热装置。

5.5.1.7 拖拉机应设置安全起动机装置, 该装置应能避免拖拉机的误起动机, 辅助无人驾驶模式下遥控器应能够防止误触启动。

注：安全起动装置是指必须切断拖拉机动力传动路线才能起动的装置。

5.5.1.8 轮式拖拉机驾驶员前视野按 GB/T 3871.7—2006 第 6 章的规定进行试验，应满足下列要求：

- a) 在半径为 12 m 的视野半圆上，落在 9.5 m 弦长视野扇形区域内的遮蔽阴影数量应不多于 2 个，每个遮蔽阴影的长度应不大于 700 mm；
- b) 在视野扇形以外的视野半径上，每边的遮蔽物不能多于 2 个，且其中一个遮蔽阴影长度不能超过 700 mm，另一个遮蔽阴影长度不大于 1500 mm 或 2 个遮蔽阴影长度均不大于 1200 mm。

5.5.1.9 前风窗应配备刮水器，刮水器的起止位置应不影响驾驶员的视野。

5.5.1.10 轮式拖拉机的最高设计理论速度应不大于 40 km/h，辅助无人驾驶或辅助自动驾驶模式下最高设计理论速度应不大于 20 km/h。在带标准配重、装最大直径轮胎、挂最高前进挡、发动机标定转速（偏差±20 r/min）下测量，测量结果应不大于最高设计理论速度的 1.05 倍，且不小于最高设计理论速度的 0.95 倍。

5.5.1.11 拖拉机应具备电子围栏功能，防止拖拉机作业时驶出特定区域。

5.5.2 安全防护

5.5.2.1 驾驶员工作和保养时，易产生危险的外露旋转件应有防护装置，防护装置应固定牢靠，耐压、无尖角和锐棱。

5.5.2.2 拖拉机前机罩侧板应能将旋转部件和发热部件有效防护（如水箱风扇、发电机风扇、排气歧管等）。

5.5.2.3 动力输出轴使用时必须有防护罩，动力输出轴不工作时，应安装安全防护套。

5.5.2.4 台阶、梯子和扶手应符合附录 B 的要求。

5.5.2.5 排气管出口位置和方向的布置应使驾驶员或其他操作者尽量减少接触到有害气体和烟雾。消声器、排气歧管和排气弯管应设置隔热防护装置。

5.5.2.6 轮式拖拉机应安装翻倾防护装置（驾驶室或安全框架）及安全带。翻倾防护装置的强度应符合 GB/T 19498 或 GB/T 21956.1、GB/T 21956.3 的要求。安全带及其固定装置的强度应符合 JB/T 8303 的要求。可采信具有资质的检验检测机构出具的检验报告（加盖 CMA 章）。OECD 翻倾防护装置强度检验报告（包括安全带和固定装置强度）具有同等效力。

注1：窄轮距拖拉机最小离地间隙大于600 mm，非窄轮距拖拉机最小离地间隙大于1 000 mm 时，不适用本条款。

注2：选装半轴套管时，导致出现窄轮距拖拉机和非窄轮距拖拉机时，需分别提供翻倾防护装置强度检验报告。

注3：拖拉机最小使用质量减75 kg 的值大于翻倾防护装置强度试验参考质量1.05倍时，需重新提供翻倾防护装置强度检验报告。

5.5.3 安全性能

5.5.3.1 拖拉机动态环境噪声（适用于轮式拖拉机）和驾驶员位置处（耳旁）噪声限值应符合 GB 6376 的规定。功率代号 200（马力）及以上的拖拉机不考核动态环境噪声。按照 GB/T 3871.8—2006 第 4.6 条和第 5 章进行试验，并满足以下要求：

- a) 动态环境噪声取较大一侧噪声的算术平均值作为试验结果。对于四轮驱动拖拉机，只在两轮驱动状态下试验。
- b) 驾驶员位置处（耳旁）噪声只进行有负载试验，测量前进速度 3 km/h~12 km/h 各个挡位的噪声值。测量时油门置于全开位置，应从空负载开始逐级加载，加载过程中发动机转速应在标定转速以上（含标定转速），直至测得最大噪声值。试验结果取理论车速最接近 7.5 km/h 的挡的最大噪声值和比该挡最大噪声值至少高1 dB(A)的其他挡的最大噪声值中的最大值。对于四轮驱动拖拉机，在四轮驱动和门窗关闭状态下试验。

5.5.3.2 拖拉机驾驶员全身振动联合加权加速度 a_w 应不大于 3.0 m/s²。按 GB/T 13876 的规定在不带配重状态下进行试验，其中中耕拖拉机、园艺拖拉机行驶速度为 10 km/h±0.5 km/h。可采信具有资质的检验检测机构出具的检验报告（加盖 CMA 章）。

5.5.3.3 轮式拖拉机在 20%的干硬坡道上、履带拖拉机在 30%坡道的压实土路上（其中橡胶履带拖拉机可在 30%干硬坡道上），使用驻车制动装置，应能沿上下坡方向可靠停住，试验在带标准配重状态下进行。

5.5.3.4 轮式拖拉机冷态制动平均减速度应不小于 2.5 m/s^2 。按 GB/T 3871.6—2006 第 5.2.1.2 条或第 5.3.1.2 条的规定在带标准配重状态下进行试验。

5.5.3.5 拖拉机的紧急制动功能应可以通过拖拉机上装置或遥控器远程控制两种方式实现，拖拉机上紧急制动功能的实现应由独立的线路保证，遥控器远程紧急制动应有实体按钮，软件方案应保证其最高优先级。

5.5.3.6 辅助无人驾驶模式下，在实时遥控期间，如发生遥控器故障或发生其他异常情况致使遥控器无法远程控制拖拉机时，拖拉机应在 30 s 内停止运行或回到不致引发其他危险的安全位置。

5.5.4 照明信号装置

5.5.4.1 拖拉机照明信号装置应工作准确、可靠。拖拉机应至少有二个前照灯，一个工作灯，一个仪表灯，一个驾驶室顶棚灯，二个制动灯，前后各二个转向信号灯，一个危险信号警告装置，前后位灯。功率代号 25(马力，不含)以下的拖拉机可不安装仪表灯，拖拉机还应配备至少一个黄色警示灯，警示灯应安装在拖拉机车顶，并在发动机点火后保持闪烁。在辅助无人驾驶模式下拖拉机的工作灯、转向信号灯应能由遥控器远程开关。

5.5.4.2 拖拉机应安装两个非粘贴的后反射器，后反射器应与拖拉机牢固连接。如该反射器离地高度大于 1.2 m 时，应在离地高度 400 mm 至 900 mm 之间的位置增设非纸质的后反射器(可采用粘贴方式)。

5.5.4.3 拖拉机应在左、右各设一面后视镜。

5.5.5 安全使用信息

5.5.5.1 操纵装置的操纵方向不明显时，应在操纵装置上或其附近用操纵符号标明（如：主、副变速挡位操纵手柄处、分配器操纵手柄处、动力输出轴操纵手柄处、手油门操纵手柄处和四轮驱动前驱动操纵手柄处），操纵符号和操纵方向应符合 NY/T 1769 的规定。

5.5.5.2 拖拉机在车身前部外表面的易见部位上应安装一个能永久保持的商标或厂标，在车身外表面的易见部位上应有能识别车型的标志。

5.5.5.3 拖拉机在易见部位应有能永久保持的产品铭牌，至少应包括以下信息：

- 产品型号、名称；
- 发动机标定功率（12 h）；
- 产品（出厂）编号及生产日期；
- 制造商名称及地址；
- 产品执行标准编号。

5.5.5.4 拖拉机产品型号和产品（出厂）编号应打印在机架（对无机架的拖拉机为机身主要承载且不易拆卸的构件）易见部位且易于拓印。打印顺序为型号在前或上，产品（出厂）编号在后或下，至少在产品（出厂）编号的两端打印起止标记。打印的具体位置应在产品使用说明书中指明。

5.5.5.5 拖拉机至少在下列危险部位，应设置安全标志，安全标志应符合 GB 10396 的规定，并在产品使用说明书中重现。

- a) 禁止乘坐在非乘员位置上，如拖拉机后挡泥板处禁止乘坐的安全标志；
- b) 悬挂装置工作时，禁止靠近的安全标志；
- c) 动力输出轴使用的安全标志；
- d) 水箱盖处的安全标志；
- e) 仪表台醒目位置处提醒操作者在辅助驾驶模式时应时刻观察周围环境和判断潜在危险的安全标志；
- f) 油箱加油口处的安全标志。

5.5.5.6 拖拉机应在前面的中间位置设置一个前号牌座，其下边缘与地面的高度应不小于 300 mm。号牌座不得安装在前配重上。有驾驶室的拖拉机，号牌座可设置在驾驶室前面最高处的中间位置，其上边缘不得超出驾驶室前部的上边缘，可向前倾斜，最大倾斜角度应不大于 15°。

5.5.5.7 使用说明书应明确说明辅助驾驶模式的相关操作和故障信息的具体含义。

5.5.5.8 对于现行推广鉴定大纲不能涵盖其创新功能的创新产品，其安全检查项目应包括该类产品推广鉴定大纲中适用的安全性评价项目。

5.5.6 判定规则

安全要求、安全防护、安全性能、照明信号装置、使用信息均满足要求时，安全性评价结论为符合大纲要求；否则，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。

表2 安全性评价判定

序号	项目		单位	要求
1	安全要求		/	符合 5.5.1 的要求
2	安全防护		/	符合 5.5.2 的要求
3	安全性能	动态环境噪声	dB(A)	应符合 GB 6376 的要求
		驾驶员位置处噪声	dB(A)	应符合 GB 6376 的要求
	安全性能	驾驶员全身振动联合加速度	m/s ²	≤3.0
		坡道停车制动性能	/	轮式：在 20%的干硬坡道上可靠驻车； 履带式：在 30%的压实土路坡道上可靠驻车（橡胶履带可在 30%的干硬坡道上可靠驻车）
		冷态行车制动平均减速度	m/s ²	≥2.5
4	照明信号装置		/	符合 5.5.4 的要求
5	安全使用信息		/	符合 5.5.5 的要求

5.6 适用地区性能试验

5.6.1 评价方法

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，相关性能可以采信用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检验检测报告；报告中至少应包括本大纲所规定的性能试验项目。

5.6.2 评价内容和要求

5.6.2.1 拖拉机作业功能应满足：功率代号 300（马力）以下的拖拉机应至少具备牵引、液压提升、动力输出等作业功能；功率代号 300（马力）及以上的拖拉机应至少具备牵引、液压输出等作业功能，液压输出组数不少于 4 组。功率代号 100（马力）以下的轮式拖拉机应至少有 8 个前进挡（不含爬行挡）；功率代号 100（马力）及以上的轮式拖拉机应至少有 12 个前进挡（不含爬行挡）；功率代号 200（马力）及以上的轮式拖拉机应至少有 16 个前进挡（不含爬行挡）。

注：爬行挡是指设计理论速度小于 1 km/h 的前进挡。

5.6.2.2 轮式拖拉机能效等级应达到 NY/T 2207 规定的 1 级至 4 级。可采信具有资质的检验检测机构出具的拖拉机能效检验报告（加盖 CMA 章）。园艺拖拉机不考核能效等级。

5.6.2.3 辅助无人驾驶性能

- 5.6.2.3.1 拖拉机在辅助驾驶模式下转弯应灵活,按 5.6.3.5.4 进行试验,转弯调头过程中轮胎不应压到田埂,也不应压到框架内圈,作业机具抬起时可以超出田埂。
- 5.6.2.3.2 遥控器应具有远程控制发动机点火和熄火、作业暂停、作业急停、作业速度控制、故障报警和指示功能。以上功能应通过预设定的程序同步完成以下动作:
- 远程控制发动机点火:选择发动机点火后系统自动同步启动刹车制动并维持;远程控制发动机熄火;选择发动机熄火后系统自动同步启动刹车制动并维持;
 - 作业暂停:选择作业暂停后,系统自动同步断开车辆主离合、PTO离合,启动刹车制动并维持,发动机怠速,作业暂停解除后导航程序应继续该任务而无需重新设定;
 - 作业急停:选择作业急停后,系统自动同时车辆退出导航,断开主离合并启动自动刹车制动并维持,发动机熄火;
 - 作业速度控制:用户设定作业速度后,系统应提示建议使用的挡位,如用户未使用建议的挡位应自动断开离合提醒用户是否换挡;如用户换用正确挡位,则开始工作;如用户不换挡位,则应自动调整获得该挡位下最接近用户设定值的速度;
 - 故障报警和指示功能:遥控器应至少可以检测主离合器分离结合、PTO 转速、变速箱转速和油温油压、转向角度和提升器提升角度等情况,并通过预设程序对异常情况进行报警和文字说明指示。
- 5.6.2.3.3 拖拉机应具有油量预估功能。在自动路径规划完成后,应自动检测拖拉机剩余油量并预估油量是否足够按规划路径回到起始位置,如油量不足,则应报警提醒用户加油,同时进入作业暂停模式。遥控器上应能实时显示剩余油量。
- 5.6.2.3.4 拖拉机应能识别车辆前方至少 10 m 远、高度不小于 5 cm、宽度不小于 10 cm 的障碍物,并在距离障碍物 0.5 m 之前及时发出声光警报声音提示驾驶员,同时自动刹车停止。
- 5.6.2.4 辅助自动驾驶性能
- 5.6.2.4.1 拖拉机在辅助驾驶模式下转弯应灵活,按 5.6.3.5.4 进行试验,转弯调头过程中轮胎不应压到田埂,也不应压到框架内圈,作业机具抬起时可以超出田埂。
- 5.6.2.4.2 拖拉机在辅助自动驾驶模式下,按大纲 DG/T 253—2021 农机耕整地作业监测终端试验要求;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)。
- 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^2 ,留茬高度不大于300 mm,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。
 - 作业面积测量精度。试验地块面积不少于2 000 m^2 ,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。
 - 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。
- 5.6.2.5 拖拉机主要性能应符合表 3 的要求。

表3 主要性能要求

序号	项目	单位	要求	
1	动力输出轴标定功率	kW	≥发动机标定功率的 85%，且≤发动机标定功率（铭牌和技术文件的规定值）	
2	动力输出轴转矩储备率	/	≥20%	
3	动力输出轴最大转矩点转速与动力输出轴标定功率点转速之比	/	≤75%	
4	动力输出轴变负荷平均燃油消耗率	g/(kW·h)	履带（含轻型履带）： ≤365（发动机标定功率≤22.1 kW）； ≤350（22.1kW<发动机标定功率<73.5 kW）； ≤380（发动机标定功率≥73.5 kW）； 园艺：≤365	
5	最大牵引力（滑转率：轮式、橡胶履带为 15%，钢履带为 7%时）	kN	履带：≥企业规定值； 轮式：≥拖拉机标准使用质量（设计值）乘 9.8 的 55%（两驱）； ≥拖拉机标准使用质量（设计值）乘 9.8 的 75%（四驱）	
6	最大牵引功率	kW	轮式（一般用途）：≥发动机标定功率的 0.75 倍； 履带：≥发动机标定功率的 0.70 倍； 轻履：≥发动机标定功率的 0.45 倍； 园艺：≥发动机标定功率的 0.70 倍	
7	最大牵引功率工况下的牵引比油耗	g/(kW·h)	履带：≤355（发动机标定功率≤22.1 kW）； ≤340（22.1kW<发动机标定功率<73.5 kW）； ≤370（发动机标定功率≥73.5 kW）； 轻履：≤450； 园艺：≤355	
8	最大液压输出功率与发动机标定功率之比（适用时）	/	≥12%	
9	框架上最大提升力	kN	轮式：≥企业规定值（发动机标定功率不大于 50kW 时，企业规定值应不小于每千瓦牵引功率 300N；发动机标定功率大于 50kW 时，企业规定值应不小于每千瓦牵引功率 320N）； 履带：≥企业规定值（不小于拖拉机标准使用质量（设计值）乘 9.8 的 20%）	
10	驾驶性能	直线精度	cm	≤2.5
		作业行间距平均偏差	cm	≤5
		作业行间距偏差合格率	/	≥90%
		抗扰续航时间（关闭卫星 RTK 差分服务）	s	≥10
		作业深度测量误差*适用与辅助自动驾驶模式	cm	≤3
		作业面积测量精度*适用与辅助自动驾驶模式	/	≥97%
		重复作业检测准确率*适用与辅助自动驾驶模式	/	≥85%
11	故障情况	/	无严重故障、致命故障，一般故障数≤1，轻度故障数≤2	

注：中耕拖拉机不考核序号 5、6、7 等三项内容

5.6.3 试验方法

5.6.3.1 动力输出轴功率试验

按 GB/T 3871.3—2006 第 6 章进行以下试验：

- a) 动力输出轴标定功率试验(试验时进气阻力、排气背压应不大于排气污染物检验报告中相应最大允许值)；
- b) 全负荷下变速试验；
- c) 发动机标定转速下最大功率时变负荷试验。

5.6.3.2 后置三点悬挂装置提升力试验

按 GB/T 3871.4—2006 第 6 章进行框架上的提升力试验。试验时应满足以下要求：

- a) 拖拉机应固定支撑牢靠，使轮胎不因受到提升反作用力而发生变形；
- b) 液压提升系统安全阀全开压力应不大于企业规定值；
- c) 轮式拖拉机后置式三点悬挂装置类别和提升行程应符合 GB/T 1593—2015 表 1 和表 3 的规定；悬挂装置类别可选时，按最大类别考核；
- d) 履带拖拉机加载点位置在下悬挂点后 610 mm 处或企业规定值，提升行程应符合企业规定值；
- e) 园艺拖拉机提升行程按企业规定值考核；
- f) 将测得的提升力最小值（不含最高点）修正到相当于液压提升系统安全阀最小调定压力的 90% 时的对应值，该修正值即为整个提升范围内的最大提升力。

注1：安全阀不允许调整。当某测点安全阀开启后的压力小于企业规定的安全阀最小调定压力时，其提升力不进行修正。

注2：在整个提升范围内至少测 6 点，至少包括下悬挂点的最低点、水平点、提升行程最小值点、次高点及最高点，次高点是指在铅垂方向比最高点低 50 mm±10 mm 的点。

5.6.3.3 牵引功率试验

按 GB/T 3871.9—2006 第 6.1 条和第 6.2 条的规定在带标准配重的状态下进行试验，并满足以下要求：

- a) 至少在拖拉机能发出最大牵引功率的挡位及对应高一个挡位和低一个挡位，能发挥最大牵引力的挡位及对应高一个挡位和低一个挡位进行；
- b) 不允许用移动路面（转鼓或转鼓试验台）进行试验。

5.6.3.4 最大有效液压功率试验

按 GB/T 3871.18 的规定在发动机标定转速下，对最少液压输出组数进行试验。

5.6.3.5 辅助无人驾驶性能试验

5.6.3.5.1 试验条件与样机要求

试验场地地面应平整开阔，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，附近无强烈反射卫星信号的物件的硬质地面上测试；工作温度为 0℃～50℃，湿度不大于 95%RH；性能试验测区长度不小于 100 m，宽度不小于 6 个作业幅宽；试验在有负荷状态下测试，其中有负荷为搭载配套旋耕机工作状态，配套旋耕机应符合当地作业生产要求，旋耕深度不低于 10 cm。

被试拖拉机应与企业申报的技术规格相符，并应在制造厂推荐的正常使用状态下进行试验。

5.6.3.5.2 直线精度、作业行间距偏差及合格率

样机在无人驾驶模式下在测区内往返各作业三个行程，作业长度不小于50m，其中应包含一次掉头后逆方向作业行程，作业速度不小于2.5 m/s。用第三方高精度测量型卫星接收机记录的位置数据作为实际行驶轨迹点，每隔0.5 m取一个点，任选一条轨迹线记录50个行驶轨迹点 D_i (i 从1到50的等间隔记录轨迹点)，测量实际行驶轨迹点距离基准线的距离，按式(1)计算得出直线精度。

$$s = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (X_i - \bar{X})^2}{n-1}} \dots\dots\dots (1)$$

式中：

X_i —— 每个 D_i 点到基准线偏离值，单位为厘米(cm)；

\bar{X} —— 所有偏离值的平均值，单位为厘米(cm)；

n —— 所取的检测点点数；

s —— 直线精度，单位为厘米(cm)。

相邻两条轨迹线(分别为A轨迹线、B轨迹线)，记录行驶轨迹点 A_i 、 B_i (i 从1到50的等间隔记录轨迹点)， A_i 、 B_i 要对应，从而得到两条轨迹线的相对间距 l_i (i 从1到50)，按式(2)计算得出作业行间距偏差。

$$\delta = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n ((A_i - B_i) - H)^2}{n-1}} \dots\dots\dots (2)$$

式中：

δ —— 作业行间距偏差，单位为厘米 (cm)；

n —— 行驶轨迹取点数，默认50；

A_i —— 第一条轨迹线轨迹点位置；

B_i —— 第二条轨迹线轨迹点位置；

H —— 预定行程偏移间距。

按式(3)计算得出作业行间距偏差合格率。

$$P = \frac{N}{M} \times 100\% \dots\dots\dots (3)$$

式中：

P —— 作业行间距偏差合格率；

N —— l_i 中偏差绝对值不大于5 cm的点数；

M —— 计算作业行间距偏差所选取对比点数，应大于100。

5.6.3.5.3 抗扰续航时间

样机在辅助驾驶模式下按照不小于2.5 m/s的作业速度沿上述A-B线自动驾驶，待拖拉机进入稳态直线跟踪后，当前轮中心线达到50 m处时关闭卫星RTK差分服务2.5 cm以内的时间。每隔0.1 m取一个点，直至轨迹跟踪平均误差超过2.5 cm。累加所有续航时间作为导航驾驶系统抗扰持续时间，重复测量三次，计算平均值，该值即为关闭卫星RTK差分服务下抗扰续航时间。

5.6.3.5.4 调头灵活性

5.6.3.5.4.1 辅助无人模式下的拖拉机应搭载旋耕机在辅助驾驶模式下拖拉机按“回”字形路径作业，拖拉机完成90°转弯的作业轨迹应在图1所示的框架内圈和田埂的范围内，L是配套的旋耕机工作幅宽。试验建议在可以清晰留下行进轨迹的田块中进行。

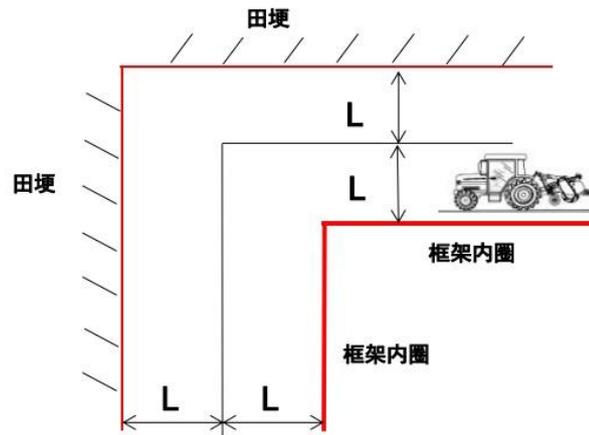


图1 调头灵活性试验示意图

5.6.3.5.4.2 辅助自动模式下的拖拉机应搭载旋耕机在辅助驾驶模式下拖拉机按“U”字形路径作业，拖拉机完成跨行的作业 轨迹应在图 2 所示的框架内圈和田埂的范围内，L 是配套的旋耕机工作幅宽的 n 数倍 ($n > 1$)。试验建议在可以清晰留下行进轨迹的田块中进行。

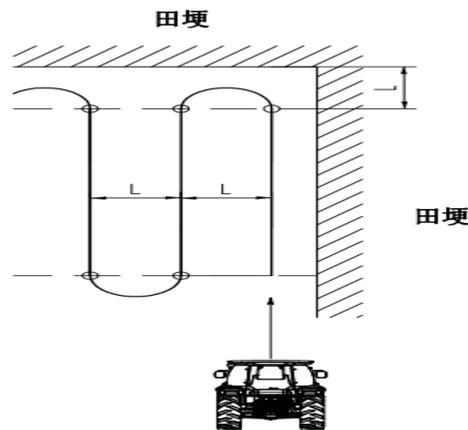


图2 跨行试验示意图

5.6.3.5.5 遥控器功能和油量预估功能

系统控制参数设置完成后，拖拉机准备为作业状态，按照5.6.2.3.2和5.6.2.3.3要求，逐项检查其功能实现能力。

5.6.3.5.6 障碍识别能力

在拖拉机前进方向上，作业幅宽范围内，分左、中、右人工设置符合5.6.2.3.4要求的障碍，检查其识别、报警及制动情况。

5.6.3.6 故障情况

记录整个试验过程中发生的故障。故障分类按GB/T 24648.1的规定进行。

5.6.4 判定规则

作业功能、能效等级、辅助无人驾驶性能或辅助自动驾驶性能主要性能均满足要求时，适用地区性能试验结论为符合大纲要求；否则，为不符合大纲要求。

5.7 综合判定规则

5.7.1 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。

表4 综合判定

序号	项目	单位	要求
1	一致性检查	/	符合本大纲5.3.2的规定
2	创新性评价	/	符合本大纲5.4.2的规定
3	安全性检查	/	符合本大纲5.5.6的规定
4	性能试验	/	符合本大纲5.6.4的规定

5.7.2 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

表A.1 产品规格表

项 目	单位	设计值
整机型号、名称	/	
整机型式	/	<input type="checkbox"/> 轮式 <input type="checkbox"/> 全履带式 <input type="checkbox"/> 半履带式 <input type="checkbox"/> 轻型履带式 <input type="checkbox"/> 其他:
整机机架型式	/	<input type="checkbox"/> 无架 <input type="checkbox"/> 半架 <input type="checkbox"/> 全架 <input type="checkbox"/> 铰接架
整机驱动型式	/	<input type="checkbox"/> 四驱 <input type="checkbox"/> 两驱
整机外廓尺寸(长×宽×高及部位)	mm	
轴距或履带接地长	mm	
常用轮距(前轮/后轮)或轨距	mm	
轮距(前轮/后轮)或轨距	mm	
最小离地间隙及部位	mm	
最小使用质量	kg	
标准配重(前/后)	kg	
履带接地比压	kPa	
最小使用比质量	kg/kW	
挡位数(前进/倒退)	/	
主变速挡位数	/	
副变速挡位数	/	
最高设计理论速度	km/h	
发动机与主离合器联接方式	/	
翻倾防护装置(驾驶室或安全框架)型号	/	
翻倾防护装置(驾驶室或安全框架)型式	/	<input type="checkbox"/> 简易驾驶室 <input type="checkbox"/> 封闭驾驶室 <input type="checkbox"/> 安全框架
翻倾防护装置(驾驶室或安全框架)生产厂	/	
发动机型号	/	
发动机结构型式	/	
发动机生产厂	/	
发动机进气方式	/	
发动机气缸数	/	
发动机标定功率	kW	
发动机额定净功率	kW	
发动机标定转速	r/min	
发动机冷却方式	/	<input type="checkbox"/> 水冷 <input type="checkbox"/> 风冷
排气后处理方式	一致	
★发动机允许最大进气压力降(阻力)	kPa	

表A.1 产品规格表（续）

项 目	单位	设计值
★发动机允许最大排气背压	kPa	
空气滤清器型号	/	
空气滤清器型式	/	<input type="checkbox"/> 湿式 <input type="checkbox"/> 干式
排气管消声腔外形尺寸 (长×宽×厚或直径×长)	mm	
排气管消声腔质量	kg	
驾驶员座椅型号 ^a	/	
驾驶员座椅生产厂	/	
安全带型号	/	
安全带生产厂	/	
转向系型式	/	<input type="checkbox"/> 机械 <input type="checkbox"/> 液压助力 <input type="checkbox"/> 全液压
转向系转向操纵机构	/	<input type="checkbox"/> 方向盘 <input type="checkbox"/> 操纵杆
转向系转向机构型式	/	<input type="checkbox"/> 前轮转向 <input type="checkbox"/> 折腰转向 <input type="checkbox"/> 离合器转向 <input type="checkbox"/> 差速器转向 <input type="checkbox"/> 其他:
变速箱(器)型式	/	<input type="checkbox"/> 机械平面组成式 <input type="checkbox"/> 机械空间组成式 <input type="checkbox"/> 部分动力换挡(主变速) <input type="checkbox"/> 全动力换挡 <input type="checkbox"/> 静液压无级变速(HST) <input type="checkbox"/> 液压机械无级变速(HMT)
主变速换挡方式	/	<input type="checkbox"/> 机械有级挡 <input type="checkbox"/> 动力换挡 <input type="checkbox"/> 无级变速
副变速换挡方式	/	<input type="checkbox"/> 机械有级挡 <input type="checkbox"/> Hi-Lo 挡(2速动力换挡) <input type="checkbox"/> 动力换向 <input type="checkbox"/> 动力换挡 <input type="checkbox"/> 无 <input type="checkbox"/> 其他:
轮胎型号(前轮/后轮)	/	
轮胎数量(前轮/后轮)	个	
★轮胎气压(前轮/后轮)	kPa	
履带材质	/	<input type="checkbox"/> 金属 <input type="checkbox"/> 橡胶 <input type="checkbox"/> 其他:
履带板宽度	mm	
液压悬挂系统型式	/	
悬挂装置型式	/	
悬挂装置类别	/	
工作装置液压油泵型号	/	
液压输出组数	/	
工作装置安全阀全开压力	MPa	
动力输出轴花键数目	/	
动力输出轴标准转速	r/min	
★动力输出轴传动比	/	
卫星导航系统型式	/	
定位精度	cm	
差分类型	/	

表 A.1 产品规格表（续完）

转向控制型式	/	
电机/液压泵型号	/	
电液后提升系统型式	/	
*水平自动调节系统型式	/	
物联网监控设备型号	/	
注：带★的项目为试验应用参数，不写入鉴定报告，带*的项目，为水田车辆选装功能。		

制造商负责人：

（公章）

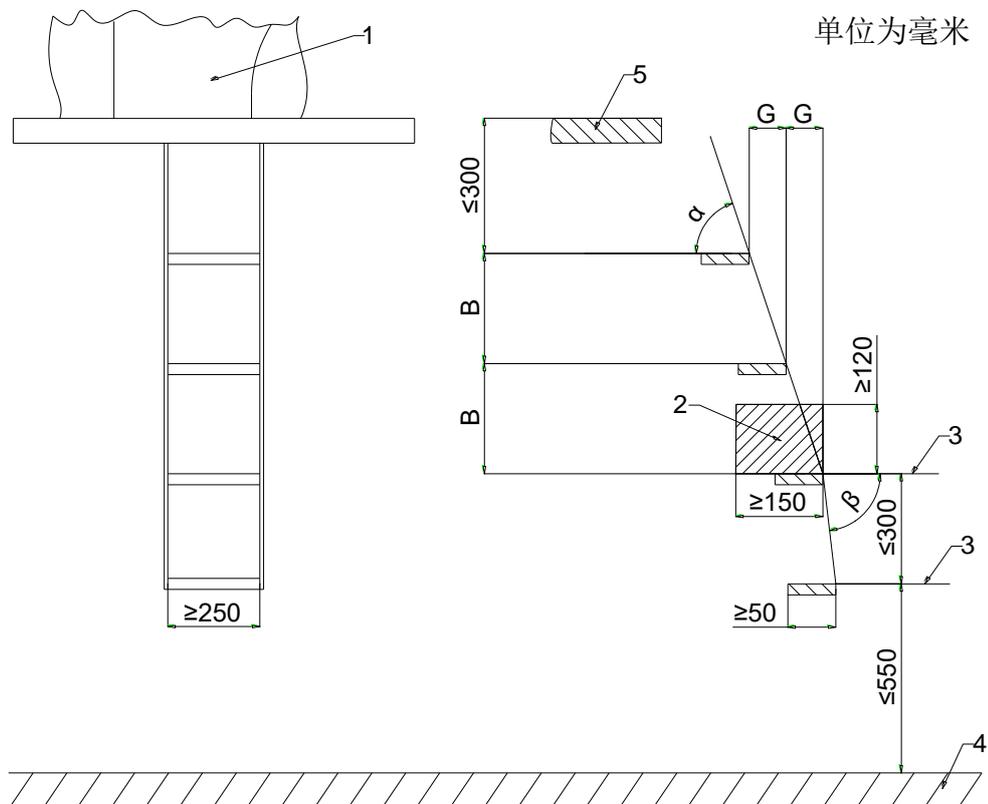
年 月 日

附 录 B
(规范性附录)
台阶、梯子和扶手检查要求

B.1 一般要求

B.1.1 操作者工作位置平台离地垂直高度大于550 mm的拖拉机应设置进入操作者工作位置的梯子。测量平台离地垂直高度时，拖拉机在水平地面上，装备最大直径且充气压力为规定压力（规定压力为范围时，取中间值）的轮胎。进入操作者工作位置的梯子尺寸应符合图B.1的规定。

B.1.2 操作者伸出的手或脚可能触及到拖拉机危险部件（如车轮）时，应在台阶或梯子后部设置防护挡板。



- 1 - 出口通道；
- 2 - 放脚空间（所有台阶）；
- 3 - 台阶上表面；
- 4 - 水平地面；
- 5 - 操作平台；
- B - 相邻台阶间垂直距离；
- G - 相邻台阶间水平距离；
- α - 梯子与水平面的倾斜角度；
- β - 第一级台阶和第二级台阶的连线与水平面的倾斜角度。

图B.1 进入操作者工作位置的台阶或梯子尺寸

B.2 台阶和梯子

B. 2.1 拖拉机装备最大直径且充气压力为规定压力（规定压力为范围时，取中间值）的轮胎，或者是最大规格履带时，第一级台阶离地垂直高度应符合要求。相邻台阶间垂直距离应相等，公差为±20 mm。最高一级台阶与操作平台之间的垂直距离可根据需要而变化，但不得超过300 mm。每个台阶都应有防滑面，台阶各端应有侧挡板。台阶在设计结构上（如：设置防泥护板、制成多孔型台阶）应使在正常工作条件下积泥和/或积雪量降低到最小程度。

允许第一级台阶与第二级台阶之间为挠性连接。

在履带板作为台阶时，履带板的最高位置到操作平台的垂直距离不得大于500 mm。

B. 2.2 如果使用梯子，则其相对水平面的倾斜角 α 应在70°～90°之间，第一级台阶和第二级台阶的连线与水平面的倾斜角度 β 应在 α 值～90°之间（见图B.1）。

B. 2.3 如果梯子相对水平面的倾斜角 α 小于70°，还应保证 $2B+G\leq 700$ mm， G 应相等（公差为±10 mm），其中， B 为相邻台阶间垂直距离； G 为相邻台阶间水平距离。

B. 2.4 如果进入操作者工作位置的梯子有活动件，则该活动件在起始位置和停止位置应能锁住。

B. 2.5 进入操作者工作位置的梯子移动时不应存在对操作者产生剪切、挤压或无法控制运动的危险。

B. 2.6 对履带式机器，若将履带板和履带块表面作为通道台阶，应设置三点接触支撑以确保操作者上下机器的安全。

B. 3 扶手/扶栏

B. 3.1 进入操作者工作位置的梯子两侧应设置扶手或扶栏，结构上应使操作者与机器始终保持三点接触支撑状态。扶手/扶栏的横截面尺寸应在25 mm～38 mm之间。扶手/扶栏较低端离地高度应不大于1500 mm。除连接处外，扶手/扶栏与相邻部件间的最小放手间隙为30 mm。

B. 3.2 在距进入操作者工作位置的梯子最高一级台阶/阶梯横挡上方850 mm～1 100 mm间应设可抓握的扶手/扶栏。扶栏长度至少应为110 mm。

江苏省农业机械专项大纲审定意见表

大纲名称及编号	辅助无人驾驶轮式及履带拖拉机 (DG32/Z 010-2022)		
起草单位	江苏省农业机械试验鉴定站	起草人	白学峰
<p>修改意见：</p> <ol style="list-style-type: none">1、修改格式，封面增加备案号和代替专项大纲号；2、4.1 条中，增加“提供原产品推广鉴定报告或可靠性评价”和“提供发动机排放证明文件”的相关要求；3、表 1 中，增加国 4 发动机相关项目；4、将大纲中“智能控制模式”修改为“辅助驾驶模式”。 <p>审定结论：审定通过。</p>			
主审专家签字：		2022 年 8 月 22 日	
专家组组长签字：		2022 年 8 月 22 日	