

团 体 标 准

T/CQSAM XXX—XXXX

小型遥控收割机作业系统通用技术条件

The operation technical specifications for remote control small harvester

XXXX—XX—XX 发布

XXXX—XX—XX 实施

重庆市农业机械学会 发 布

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。

本文件由重庆市农业机械学会提出。

本文件由重庆市农业机械学会团体标准技术委员会归口。

本文件起草单位：重庆理工大学、重庆富牌重生农机有限公司。

本文件主要起草人：胡方超，杨岩。

本文件为首次制定。

小型遥控收割机作业系统通用技术条件

1 范围

本文件规定了丘陵地区用小型遥控收割机作业系统（以下简称：遥控收割机作业系统）的术语和定义、系统部分组成、技术要求、试验方法、检验规则、标志、包装、运输与贮存。

本文件适用于丘陵地区小型遥控收割机作业。

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 5667 农业机械 生产试验方法

GB/T 2828. 1 计数抽样检验程序 第 1 部分：按接收质最限（AQL）检索的逐批检验抽样计划

GB/T 3871. 1 农业机械试验规程 第 1 部分：通用要求

GB/T 3871. 6 农业机械试验规程 第 6 部分：农林车辆制动性能的确定

GB/T 5226. 1-2019 机械电气安全 机械电气设备 第 1 部分：通用技术条件

GB/T 5667-2008 农业机械 生产试验方法

GB/T 9976-2015 农业机械 拖拉机和收割机 试验方法

GB/T 15656-2008 农业机械 旋耕机和收割机的振动试验方法

GB/T 16151-2008 农业机械运行安全技术条件

GB/T 16427-1996 农业机械 安全标志和说明

GB/T 17861-1999 农业机械 安全要求 拖拉机和收割机

GB/T 21398-2008 农林机械 电磁兼容性 试验方法和验收规则

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1 超视距

超视距是指超出人眼可见范围的视觉距离。在本标准中，超视距范围限定为 50-300 米。

3.2 小型遥控收割机作业系统

针对丘陵山地农田作业环境，通过配备遥控装置及相关执行部件，使小型遥控收割机实现超视距下作业的遥控系统。

3.3 作业环境监控

通过摄像头等对收割机作业环境实时监控，并将图像信息传输至遥控终端，对操作人员的作业操控提供信息支持。

3.4 操控模式切换

在具备遥控功能的同时，保留人工操作模式，可通过人工选择，实现遥控与人工操作的转换。

3.5 遥控操作员

通过遥控终端，对收割机进行实时操控的人员。

3.6 参考点偏航距离

通常用于描述在导航或定位系统中，收割机相对于其预定路径或参考点的偏离程度。指收割机当前的实际位置点到预定航线的垂直距离。

3.7 行距误差

行驶方向距离误差。

4 系统组成

4.1 小型收割机本体

通过收割装置将作物进行收割，并通过输送装置送入脱粒系统进行脱粒，最后通过出谷口将脱好的谷物收集起来的小型收割机机械结构。

4.2 遥控终端系统

遥控终端系统由接收器与操控器组成，在超视距下能实现高清视频信号以及控制信号的传输，操控器用于人工操控各类作业信号的发送，接收器用于接受解析相关信号，并输送至控制单元。

4.3 执行部件

接收遥控终端发出相应的控制指令，实现副变速、换挡、左右转向，行走以及割台升降控制等功能的操纵部件。

4.4 感知系统

感知系统主要对收割机周边作业环境进行监控，通过摄像头等对农田作业环境信息进行收集并实时传输至遥控终端，辅助操作者进行遥控作业。

5 技术要求

5.1 一般要求

- 5.1.1 遥控收割机作业系统产品表面应无凹痕、划伤、裂缝、变形、锈蚀、灌注物渗出等缺陷。
- 5.1.2 遥控收割机作业系统产品涂（镀）层应无气泡、龟裂或脱落。
- 5.1.3 遥控收割机作业系统产品的电气线路连接应可靠，电气线路的布置应避免摩擦和接触发热及运动部件。
- 5.1.4 遥控收割机作业系统产品的电磁兼容性应符合 GB/T 21398-2008 中对应条款 5.2、5.5、6.2、6.3、6.9 的规定。
- 5.1.5 遥控收割机作业系统产品在室外温度-20℃-50℃和相对湿度 10%-85%之间环境条件下应能正常工作。
- 5.1.6 遥控收割机作业系统产品的装配应完好、紧固、无松动和无干涉，调节应方便自如。
- 5.1.7 遥控收割机作业系统产品的文字符号及标志应清晰、美观。

5.2 安全要求

- 5.2.1 遥控收割机作业系统的操纵标志应符合 GB/T 4269.1 和 GB/T 4269.2 的规定。
- 5.2.2 遥控收割机作业系统的安全标志符合 GB 10396 的规定，且安全标志可固定在设备上，也可暂时显示为电子图像或在整个操作期间显示。
- 5.2.3 遥控收割机作业系统的使用说明应符合 GB/T 9480-2001 的规定，并至少应明确相关规定内容如下：
 - a) 发动机启动时，遥控作业系统应处于关闭状态；
 - b) 小型遥控收割机作业时，应配置相应的遥控操控员；
 - c) 整套小型遥控收割机作业系统相应的安全操作及维护保养的措施和方法。
- 5.2.4 小型遥控收割机作业系统应向遥控操控员提供能改变系统状态的手段，如遥控装置、手动切换

模式等。

5.2.5 小型遥控收割机作业系统控制收割机的速度高于 10km/h 时,在确保安全的情况下作业系统应退出遥控模式。

5.2.6 当遥控装置与作业系统通讯中断时,作业系统应实时退出遥控模式,同时机器进行制动并停机。

5.3 遥控作业系统性能要求

5.3.1 直线作业精度

带机具的遥控收割机作业时,在接收到直线作业信号时,作业精度应满足收割机参考点偏航距离误差不大于 5cm,行距误差不大于 7cm。

5.3.2 超视距遥控装置性能

超视距遥控装置的无线发射功率不应大于 10mw,控制距离大于 300m,响应时间不应大于 50ms。

5.3.3 制动性能

遥控收割机作业系统所配置的制动平均减速度性能要求为 3m/s^2 以上。

6 试验方法

6.1 一般要求

6.1.1 目测法对遥控收割机作业系统的部组件表面质量进行检测。

6.1.2 目测法对遥控收割机作业系统涂镀层进行检查。

6.1.3 目测法对遥控收割机作业系统各类标志及文字符号进行检查。

6.1.4 目测法和量具对遥控收割机作业系统部件的安装精度进行检测。

6.1.5 目测法对遥控收割机作业系统的电气线路连接与布置情况进行检查。

6.1.6 遥控收割机作业系统的电磁兼容性试验按 GB/T 21398-2008 的规定进行。

6.2 安全要求

6.2.1 目测法对遥控收割机作业系统的操纵标志进行检查。

6.2.2 目测法对遥控收割机作业系统的安全标志进行检查。

6.2.3 目测法对遥控收割机作业系统说明书设计安全要求相关内容进行检查。

6.2.4 目测法对遥控收割机作业系统的显示器安装位置进行检查。

6.2.5 目测法对遥控收割机作业系统的远程操纵员改变系统状态的手段配置情况及结合产品使用手册要求进行检查。

6.2.6 严格按照遥控收割机作业系统产品使用手册规定,在人为中断遥控装置情况下,且控制人员与遥控作业系统的通信无信号连接,观察系统状态是否有变化。

6.3 功能要求

遥控收割机作业系统的功能试验科学合理高效低耗性按产品使用手册的要求进行。

6.3.1 试验仪器设备

6.3.1.1 试验过程中的设备性能应全部满足该技术性能指标的要求,且精度应全部高于被测指标精度的一个数量级或二分之一。

6.3.1.2 试验用仪器设备应经过检定或校准合格,并在有效期内。

6.3.1.3 试验过程中的跟踪传感器测量精度至少应高于被测对象水平量级的 15 倍,采样率不低于 15HZ。

6.3.2 试验条件

6.3.2.1 试验用遥控收割机应符合 GB/T 3871.1-2006 的规定,遥控系统安装应可靠,完成系统调试后各项指标显示应正常,试验用遥控收割机作业机组状态应符合使用说明书要求。

6.3.2.2 试验环境要求：除另有规定外，环境条件规定为：温度 $0^{\circ}\text{C}\sim 40^{\circ}\text{C}$ 、相对湿度 25%~75%、大气压 $86\text{kPa}\sim 106\text{kPa}$ 。

6.3.2.3 试验场地条件应符合下列要求

a) 山地试验硬质地面，如混凝土或沥青路面，宽度不小于 15m，长度不小于 200m，平整度按照 GB/T 37164-2018 自走式农业机械导航系统作业性能要求及评价方法所规定的测试路线的坡度不低于 5° ，沿测试路线的高度变化不小于 1.5m；

b) 山地坡度试验梯田，应为宽度和长度分别不小于 40m 和 150m，且坡度按 GB/T 37164 所规定的测试路线垂直方向的坡度不低于 5° ，沿测试路线的高度变化应不小于 1.5m；

c) 田间坡地试验用农田，应为具有宽度不低于 40m，长度不低于 150m，坡度按 GB/T 37164 所规定的测试路线垂直方向的坡度不低于 5° ，沿测试路线的高度变化应不小于 1.5m；

d) 试验场地需在接收天线水平线 30° 以上，且在遥控收割机作业系统的行进航线上不应有干扰或阻挡卫星信号的可见障碍物，在行进航线可视度 40m 范围内，不应存在可能引起多尺度途径传输干扰的金属或其他干扰面。

6.3.2.4 试验样机的调整应按照使用说明书的要求进行，达到正常工作状态后方可进行试验，试验观测数据的采集应在系统正常工作的情况下进行。

6.3.2.5 遥控收割机作业系统试验过程中应严格按照使用说明书的规定配备遥控操作员，遥控操作员应能够熟练的操作遥控收割机作业系统及驾驶收割机，除另有规定外或特殊情况发生不允许更换遥控操作员。

6.3.2.6 在每次试验前，遥控收割机作业系统稳定运行时间应不少于 60s。

6.3.3 初始化时间

按 GB 18447.1-2008 的规定进行。

6.3.4 直线作业精度

按 GB 18447.1-2008 的规定进行。

6.3.5 超视距遥控装置性能

小型遥控收割机作业系统静止不动时，启动遥控作业系统，径向移动远程遥控器位置，通过遥控器改变遥控作业系统的状态，测量发射功率、响应时间及遥控器控制的最大径向距离。

6.3.6 环境感知性能

基于 6.3.2 所规定的试验条件，当遥控收割机作业系统静止不动时，启动遥控作业系统，用角反射器或其他经标定的真实反射器在收割机的前方进行移动，观察环境感知系统的状态并记录探测距离、水平视角和垂直视角的值。

6.3.7 制动性能

基于 6.3.2 所规定的试验条件，遥控收割机作业系统速度不高于 10km/h 行驶，按照 GB/T 3871.6 农业收割机试验规程 第 6 部分：农林车辆制动性能的规定测试制动性能。

7 检验规则

7.1 出厂检验

单套遥控作业系统在收割机上完成装配后，都应进行出厂检验，检验项目需全部合格后可进一步交付用户，检验项目如表 1 所示。

7.2 型式检验

7.2.1 检验时机

凡有下列情况之一者，应进行型式检验：

- 新产品或老产品转厂生产的批量投产鉴定；
- 正式生产后产生的结构、工艺、材料有较大改变可能影响产品性能；
- 大批量生产背景下的产品至少两年检验一次；
- 产品停产 1 年以上恢复生产；
- 出厂检验结果与上次型式检验结果差异较大；
- 国家监督机构部门提出进行型式检验的要求。

7.2.2 检验项目

型式检验项目见表 1。

表1 检验项目分类表

不合格分类		项 目	出厂检验	型式检验	对应条款
类	项				
A	1	安全要求	√	√	5.2
	2	性能要求	√	√	5.3
	3	直线作业精度	—	√	5.3.1
	4	超视距遥控装置性能	√	√	5.3.2
	5	制动性能	√	√	5.3.3
B	1	一般要求	√	√	5.1.1、5.1.3、5.1.5
	2	超视距遥控装置性能	—	√	5.3.2
	3	电磁兼容性	—	√	5.1.4

注：“√”为检验项目，“—”为可不检验项目

7.2.3 抽样方案

按 GB/T 2828 计数抽样检验程序：按接收质最限（AQL）检索的逐批检验抽样计划规定正常检验一次抽样方案，采用特殊检查水平 S-1，样本量字码为 A，样本数为 2 台，具体抽样方案见表 2，其中，AQL 为接收质量限，Ac 为接收数，Re 为拒收数。

7.2.4 判定规则

评定结果按表 2 规定进行判定，样本中各类项目不合格数低于或等于接收数 Ac 时判定产品为合格状态，反之则为不合格状态。

表2 抽样及判定方案

项目类型	A	B
样本数	2	
检验水平	S-1	
AQL	6.5	25
Ac	0	1
Re	1	2

注：AQL 值为每百个单位产品的不合格数

8 标志、包装、运输与贮存

8.1 标志

遥控收割机作业系统各部件标志至少应标明：

- 制造企业厂名或商标；
- 产品型号或名称；
- 检验标志；
- 出厂编号；
- 生产日期；
- 产品执行标准编号。

8.2 包装和运输

8.2.1 遥控收割机作业系统个部件应单独包装后再集装，集装箱内不允许窜动，并具有相应的密封性和坚固性。

8.2.2 包装箱外壁应标明：

- 发货单位名称和地址；
- 产品名称或型号、规格和数量；
- 单箱总质量。

8.2.3 随同装箱的产品文件：

- 产品合格证；
- 产品说明书；
- 装箱单。

8.2.4 运输过程中应注意轻放、避免倒置、禁止碰撞和配备防潮措施。

8.3 贮藏

遥控收割机作业系统的各部件应贮藏在无有害气体、通风且干燥的室内，禁止与化学药品、酸、碱物质一同存放。