

团 体 标 准

T/NJ 1447—2025

铰接式农业机械 动力主模块 通用技术规范

Articulated agricultural machinery—
Power main module—General technical specification

(公示稿)

2024-XX-XX发布

2024-XX-XX 实施

中国农业机械学会 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。

本文件由中国农业机械学会提出。

本文件由全国拖拉机标准化技术委员会（SAC/TC 140）归口。

本文件起草单位：广西合浦县惠来宝机械制造有限公司、华南农业大学、广西科技大学、北京建筑大学。

本文件主要起草人：潘延虹、傅群、林家祥、宁业烈、卢广伟、付颖、王连其、高巧明、姚圣卓、金涛涛、曾山、王昱、唐能。

铰接式农业机械 动力主模块 通用技术规范

1 范围

本文件规定了动力主模块的术语和定义，技术要求，试验方法，检验规则，交货、标志、运输和贮存。

本文件适用于发动机标定功率不大于100 kW的铰接式农业机械的动力主模块的设计与制造。

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内容。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 1592（所有部分） 农林拖拉机 后置动力输出轴1、2、3和4型
- 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 2828.1 计数抽样检验程序 第1部分：按接受质量限（AQL）检索的逐批检验抽样计划
- GB/T 3871（所有部分） 农业拖拉机 试验规程
- GB/T 6238 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/T 9480 农林拖拉机和机械、草坪和园艺动力机械 使用说明书编写规则
- 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 18447.1 拖拉机 安全要求 第1部分：轮式拖拉机
- GB/T 19040 农业轮式拖拉机 转向要求
- GB/T 19407 农业拖拉机操纵装置最大操纵力
- 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 20948 农林拖拉机 后视镜技术要求
- GB/T 21956.1 农林拖拉机 窄轮距轮式拖拉机翻滚防护装置 第1部分：前置式
- GB/T 21956.2 农林拖拉机 窄轮距轮式拖拉机翻滚防护装置 第2部分：后置式
- GB/T 23292 拖拉机燃油箱 试验方法
- GB/T 24387 农业和林业拖拉机燃油箱 安全要求
- GB/T 24645 拖拉机防泥水密封性 试验方法
- GB/T 24648.1 拖拉机可靠性考核
- GB/T 30464 农林拖拉机和机械 道路行驶用照明、光信号和标志装置的安装规定
- GB/T 33641（所有部分） 农林拖拉机和机械 安全带
- GB 36886 非道路柴油移动机械排气烟度限值及测量方法
- JB/T 5673—2015 农林拖拉机及机具涂漆 通用技术条件
- JB/T 6697 农林拖拉机和机械 电气设备 基本技术规范
- JB/T 6712 拖拉机外观质量要求
- JB/T 6714.2 农业拖拉机液压悬挂系统 试验方法

JB/T 9832.2—1999 农林拖拉机及机具 漆膜 附着性能测定方法 压切法

NY/T 1929 轮式拖拉机静侧翻稳定性试验方法

T/NJ 1169—2018 山地铰接轮式拖拉机 通用技术条件

T/NJ 1449 铰接式农业机械 动力主模块与功能模块 接口规范

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1

模块 module

组成系统的、具有确定功能和标准接口的典型的通用独立单元。

3.2

动力主模块 power main module

具备动力、操控和电气等功能的模块，可通过铰接机构的通用接口与功能模块对接组成农业机械的模块。

注：通过铰接机构与三点悬挂模块连接组合成为模块化铰接轮式拖拉机，或与平台悬挂模块连接组合成为平台式拖拉机或农业机械。

3.3

铰接机构 articulated mechanism

连接前后机体实现机械折腰转向和扭转的装置。分为中间通过传动轴和不通过传动轴类型。

3.4

功能模块 function module

按照产品功能划分的模块，与动力主模块可组成完整功能的农业机械。

3.5

三点悬挂模块 three-point linkage module

具有拖拉机三点悬挂装置功能的功能模块，与动力主模块和机具组合后可满足拖拉机的作业功能。

3.6

平台悬挂模块 platform linkage module

搭载有平台悬挂机具接口，可挂接多种平台式作业机具的功能模块，与动力主模块组合后能够实现运输、植保、施肥、收获、装载等功能。

4 技术要求

4.1 一般要求

4.1.1 动力主模块应按照经规定程序批准的产品图样和技术文件制造。

4.1.2 动力主模块上用紧固件连接的零、部件，应连接牢靠，应无松动现象。

4.1.3 动力主模块在运行时应无卡滞现象，不应有异常响声，应无漏油、漏水、漏气和漏电现象，发动机不应窜机油。

4.1.4 防泥水密封性试验后各部位应无渗、漏液（包含油、水等液体），各润滑油、脂密封腔内的油、脂应无可见的水珠或电烙铁探查应无爆裂声。

4.1.5 动力主模块外观质量应符合JB/T 6712的规定。驾驶室、机罩总成和挡泥板等涂漆膜应符合JB/T 5673—2015表1中TQ-1-1-DM的规定，其他外露表面的涂漆膜应符合JB/T 5673—2015表1中TQ-2-1-DM的规定。漆膜附着性能不应低于JB/T 9832.2—1999中表1规定的Ⅱ级。

4.1.6 各操纵机构的运转应轻便灵活、松紧适度，各机构行程调整应符合使用说明书的规定。在各档工作时，变速箱应无乱档、脱档、无法挂档现象。所有能自动回位的操纵件，在操纵力去除后应能自动回位；非自动回位的操纵件应能可靠地停在操纵位置。各操纵装置的最大操纵力应符合GB/T 19407的规定。

4.1.7 动力主模块和功能模块连接的接口应符合T/NJ 1449的规定。

4.1.8 动力主模块上的电气设备应符合JB/T 6697的规定，仪表显示应清晰准确，信号报警系统和电器照明及其开关应灵活可靠。

4.1.9 动力主模块的照明和灯光信号装置的安装应符合GB/T 30464的规定。

4.1.10 动力主模块使用说明书应符合GB/T 9480的规定。

4.2 动力主模块与三点悬挂模块组合的铰接轮式拖拉机

4.2.1 基本要求

4.2.1.1 动力主模块与三点悬挂模块组合的铰接轮式拖拉机（以下简称“拖拉机”）应能全程平稳转向，不应出现不连续运转和冲击现象，转向性能应符合GB/T 19040的规定，最小转向圆半径应达到使用说明书的规定。转向盘最大自由转动量不应大于 30° 。行驶过程中拖拉机熄火时应能实现人力转向。

4.2.1.2 拖拉机在 -5°C 环境温度下应能顺利起动。

4.2.1.3 拖拉机接近角不应小于 20° 。

4.2.1.4 拖拉机的比功率不应小于 4.0 kW/t 。

4.2.1.5 后置动力输出轴应符合GB/T 1592（所有部分）的规定。

4.2.1.6 拖拉机最小离地间隙应不小于 180 mm 。

4.2.1.7 拖拉机平均故障间隔时间（MTBF）不应小于 210 h ，无故障性综合评分值不应小于70分。

4.2.2 安全与环保要求

4.2.2.1 拖拉机的安全要求应符合GB 18447.1的规定。

4.2.2.2 拖拉机冷态试验的制动平均减速度不应小于 3.0 m/s^2 。

4.2.2.3 拖拉机用柴油机排气污染物排放限值应符合GB 20891的规定，拖拉机配套发动机应具有符合GB 20891规定的标签。拖拉机排气烟度限值应符合GB 36886的规定。

4.2.2.4 拖拉机应配备安全架（或安全驾驶室），其强度应符合GB/T 19498、GB/T 21956.1或GB/T 21956.2的规定。

4.2.2.5 拖拉机应配备安全带，其强度应符合GB/T 33641相应部分的规定。

4.2.2.6 拖拉机应设置安全起动装置，该装置应能避免拖拉机的误起动。

4.2.2.7 拖拉机燃油箱安全要求应符合GB/T 24387的规定。

4.2.2.8 拖拉机存在遗留风险的位置附近明显处应设置符合GB 10396规定的安全标志。

4.2.2.9 按GB/T 13876的规定在不带配重状态下进行试验，行驶速度为 $10\text{ km/h} \pm 0.5\text{ km/h}$ 时，拖拉机驾驶员全身振动联合加权加速度不应大于 3.0 m/s^2 。

4.2.2.10 带驾驶室拖拉机的门道和紧急出口应符合GB/T 6238的规定。

4.2.2.11 有驾驶室拖拉机的所有挡风玻璃应为安全玻璃。

4.2.2.12 拖拉机左右应各装设一面后视镜。带驾驶室的拖拉机装设一面内后视镜。后视镜应符合GB 20948的规定。

4.2.3 液压悬挂性能

4.2.3.1 动力主模块与三点悬挂模块组合成拖拉机的最大提升力（加载点在悬挂轴后 610 mm 处）应不小于使用说明书规定值，且满足GB/T 1593—2015中的附录B的要求。

4.2.3.2 在工厂规定的最大提升力时,提升时间应不大于3 s,提升过程中不允许出现抖动、爬行、异常响声、漏油和安全阀开启等现象。30 min的静沉降量应不大于加载点提升行程的4%。

4.2.3.3 对具有液压输出功能的拖拉机,其最大液压输出功率与发动机标定功率(12 h)之比应不小于10%。

4.2.3.4 拖拉机液压系统安全阀开启压力应在使用说明书规定范围值内。

4.2.3.5 拖拉机后置式三点悬挂装置应符合GB/T 1593—2015的规定。

4.2.4 动力输出轴性能

4.2.4.1 在发动机标定转速下,动力输出轴的最大功率不应低于发动机标定功率(12 h)的0.85倍,且不超过发动机标定功率(12 h)。

4.2.4.2 动力输出轴变负荷平均燃油消耗率要求如下:

a) 不大于22.1 kW的拖拉机不应大于365 g/(kW·h);

b) 22.1 kW~73.55 kW的拖拉机不应大于350 g/(kW·h)。

4.2.4.3 动力输出轴转矩储备率要求如下:

a) 不大于50 kW的拖拉机不应小于15%;

b) 50 kW~73.55 kW的拖拉机不应小于20%。

4.2.4.4 动力输出轴最大转矩点转速与动力输出轴最大功率点(在发动机标定转速下)转速之比不应大于75%。

4.2.5 铰接性能

4.2.5.1 拖拉机的最大折腰转向角的限位不应小于20°,不大于40°。

4.2.5.2 拖拉机的最大扭转角的限位不应小于13°,不大于25°。

4.2.6 侧向翻倾稳定角

拖拉机的最大侧向翻倾稳定角不应小于35°。

5 试验方法

5.1 动力主模块外观质量按JB/T 6712的规定进行检验。

5.2 动力主模块覆盖件漆膜附着性能检验按JB/T 9832.2—1999的规定进行。

5.3 动力主模块和功能模块直接的接口检验按T/NJ 1449的规定进行。

5.4 动力主模块上的电气设备检验按JB/T 6697的规定进行。

5.5 动力主模块安装的照明和灯光信号装置检验按GB/T 30464的规定进行。

5.6 拖拉机的液压悬挂、动力输出轴等性能试验按GB/T 3871相应部分的规定进行。

注:对拖拉机试验项目,试验主体均为动力主模块与三点悬挂模块组合的铰接轮式拖拉机。

5.7 动力主模块防泥水密封性试验按GB/T 24645的规定进行。

5.8 拖拉机燃油箱试验按GB/T 23292的规定进行。

5.9 拖拉机可靠性试验按GB/T 24648.1的规定进行。

5.10 安全项目的试验按GB 18447.1的规定进行。

5.11 动力主模块用柴油机排气污染物排放限值测量按GB 20891的规定进行;拖拉机排气烟度限值按GB 36886的规定进行测量。

5.12 拖拉机最大折腰转向角的检测方法按T/NJ 1169—2018中附录A的规定。

5.13 拖拉机最大扭转角的检测方法按T/NJ 1169—2018中附录A的规定。

5.14 拖拉机的侧向翻倾稳定角按 NY/T 1929 的规定进行测定。

5.15 其他项目采用目测、实际操作和/或常规量具测量等方式进行检验（查）。

6 检验规则

6.1 出厂检验

6.1.1 总装完整的每台动力主模块应经制造厂质量检验部门检查合格，并附有质量合格证方可出厂。

6.1.2 每台动力主模块出厂前应进行出厂检验，检验项目见表2，全部检验项目均应合格。如有不合格项目允许修复、调整，并重新提交复检，复检仍不合格则判定该产品不合格，不应出厂。

表 2 检验项目及分类

项目分类		检验项目	对应技术要求条款	出厂检验	型式检验
类	项				
A	1	安全要求	4.2.2.1	—	√
	2	冷态制动平均减速度	4.2.2.2	—	√
	3	污染物排放及环保标签	4.2.2.3	—	√
	4	安全架（或安全驾驶室）	4.2.2.4	√	√
	5	安全带	4.2.2.5	√	√
	6	安全起动装置	4.2.2.6	√	√
	7	燃油箱安全要求	4.2.2.7	√	√
	8	安全标志	4.2.2.8	√	√
	9	驾驶员全身振动联合加权加速度	4.2.2.9	—	√
	10	门道和紧急出口	4.2.2.10	√	
	11	安全玻璃	4.2.2.11	√	
	12	后视镜	4.2.2.12	√	√
	13	照明和灯光信号装置	4.1.9	√	√
	14	平均故障间隔时间	4.2.1.7	—	√
B	1	无故障性综合评分值	4.2.1.7	—	√
	2	最大提升力	4.2.3.1	—	√
	3	提升时间、静沉降量等	4.2.3.2	—	√
	4	最大液压输出功率与发动机标定功率之比	4.2.3.3	—	√
	5	安全阀开启压力	4.2.3.4	√	√
	6	三点悬挂装置	4.2.3.5	√	√
	7	动力输出轴最大功率	4.2.4.1	—	√
	8	动力输出轴变负荷平均燃油消耗率	4.2.4.2	—	√
	9	动力输出轴转矩储备率	4.2.4.3	—	√
	10	动力输出轴最大转矩点转速与最大功率点转速之比	4.2.4.4	—	√
	11	最大折腰转向角	4.2.5.1	√	√
	12	最大扭转角	4.2.5.2	√	√
	13	侧倾稳定性	4.2.6	—	√

表2 检验项目及分类（续）

项目分类		检验项目	对应技术要求条款	出厂检验	型式检验
类	项				
C	1	产品图样和技术文件	4.1.1	√	√
	2	紧固件	4.1.2	√	√
	3	各系统工作、密封等状况	4.1.3	√	√
	4	防泥水密封性	4.1.4	—	√
	5	外观质量	4.1.5	√	√
	6	涂漆膜厚度	4.1.5	√	√
	7	漆膜附着性能	4.1.5	—	√
	8	操纵机构及操纵力	4.1.6	√	√
	9	动力主模块和功能模块接口	4.1.7	√	√
	10	电气设备、信号报警和电器照明及开关。	4.1.8	√	√
	11	使用说明书	4.1.10	√	√
	12	转向性能	4.2.1.1	—	√
	13	低温起动	4.2.1.2	—	√
	14	接近角	4.2.1.3	√	√
	15	比功率	4.2.1.4	—	√
	16	动力输出轴	4.2.1.5	√	√
	17	最小离地间隙	4.2.1.6	√	√
	18	标牌、标志	8.1、8.2	√	√
注：“√”表示为应检验项目，“—”表示为不检验项目。					

6.2 型式检验

6.2.1 型式检验时机

有下列情况之一时，应进行型式检验：

- 新开发的动力主模块定型鉴定时；
- 正式生产后，结构、原理、重要部件有较大改变的改进设计时；
- 正式生产后，每隔3年时；
- 产品停产一年后，恢复生产时；
- 出厂检验结果与上次型式检验有较大差异时；
- 国家质量监督机构依法提出进行型式检验时。

6.2.2 检验项目

6.2.2.1 属于6.2.1a) 情况的动力主模块型式检验应进行全部整机性能试验和整机使用试验，或用部件台架耐久性试验和整机可靠性试验代替整机使用试验。

如果属于动力主模块系列设计，所有功率值的机型均应进行整机参数测量、性能试验，使用试验和可靠性考核等其他试验则可只进行最大功率值机型的试验，其他机型所装发动机应符合对发动机可靠性的要求。

注1：动力主模块系列设计是指采用同一底盘（传动系统）、其他系统可选配、由若干个机型组成的一组拖拉机机型的设计，所有机型均用一个系列号；

注2：更换不同品牌同功率的发动机，如果动力主模块性能指标没有发生变化的检验项目，则可以引用同一系列、配套其他品牌同功率的发动机的动力主模块机型的检验数据结果。

6.2.2.2 属于6.2.1b)情况的动力主模块型式检验应进行全部整机性能试验、经重大改进部件的台架耐久性试验和整机可靠性试验。

6.2.2.3 属于6.2.1中c)、d)、e)、f)情况的动力主模块型式检验应进行表2所列项目。

6.2.3 不合格分类

被检项目凡不符合第5章规定的要求时均称为不合格项，按不合格项对产品质量的影响程度，分为A类不合格、B类不合格、C类不合格、D类不合格。不合格分类见表2。

6.2.4 抽样方案

6.2.4.1 按GB/T 2828.1的规定，采用正常检验一次抽样方案。一般情况下，产品检查批 $N=16$ 台~30台，从出厂合格的产品中随机抽取2台作为样机，采用特殊检验水平S-1，样本量字码为A，AQL为接收质量限，Ac为接收数，Re为拒收数。具体抽样方案见表3。

属于6.2.1中a)、b)的情况，应至少试制2台作为样机进行检验。

表3 抽样方案

不合格分类	检验水平	样本量	AQL	Ac	Re
A	S-1	2	6.5	0	1
B			25	1	2
C			40	2	3
注：AQL 值为每百单位产品的不合格数。					

6.2.4.2 除试验样机外，根据需要可提供或抽取备用样机1台~2台，备用样机只在非样机本身质量问题造成无法正常检验时启用。

6.2.5 判定规则

6.2.5.1 属于6.2.1中a)、b)情况的动力主模块型式检验项目应全部达到要求，可靠性应符合4.1.13的要求，方判定为合格。

6.2.5.2 属于6.2.1中c)、d)、e)、f)情况的动力主模块，根据表3的抽样方案进行判定。每一项不合格分类中，样本中的不合格数小于或等于Ac时该类判为合格，大于或等于Re时该类判为不合格。所有不合格分类全部合格时，则最终判为合格；任一类或多个类判为不合格时，则最终判为不合格。可靠性不合格项单独考核，可靠性试验有一项指标不合格，则最终判定该产品为不合格。

6.2.5.3 在整个性能检测期间，因产品质量问题发生致命故障及严重故障，则应停止检测，产品按不合格处理。

7 交货

7.1 每台动力主模块应经制造厂检验合格并签发合格证后方可出厂。

7.2 动力主模块出厂前应做好以下工作：

- 按使用说明书要求排放燃油和冷却水（加注防冻液除外），盖住向上开口的排气管，并按规定进行标识；
- 规定铅封处应加铅封；

- c) 蓄电池应符合使用说明书的要求;
- d) 如结构上可能, 液压泵等附件应置于分离状态;
- e) 发运前, 各润滑部位应按规定加注或补足润滑油或润滑脂。

注: 如用户对动力主模块交货状态有特殊要求, 可与制造厂协商解决。

7.3 除了按特殊订货提供的附件外, 出厂的每台拖拉机应按照产品技术文件的规定配齐全套备件、附件和随机工具。

7.4 随同出厂的每台动力主模块, 制造厂应提供下列文件:

- 使用说明书;
- 零件目录;
- 合格证和保修单;
- 备件、附件和随机工具清单;
- 装箱单。

8 标志、运输和贮存

8.1 动力主模块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企业标志, 在车身外表面的易见部位上应装置能识别机型的标志。

8.2 动力主模块应有能永久保持的标牌, 标牌标明的内容至少应包括:

- 动力主模块商标、型号及名称;
- 发动机标定功率 (12 h);
- 载质量;
- 产品执行标准编号;
- 出厂编号及出厂年月;
- 制造厂名称及地址;
- 环保信息。

8.3 应保证动力主模块在正常运输中不致发生损坏。

8.4 在干燥、通风的贮存条件下, 动力主模块及其备件、附件和随机工具的防锈有效期为自出厂之日起 12 个月。