附件5

补短板200马力及以上混合动力电动无级变速

高端智能拖拉机适用性验证方案

1 范围

本方案规定了补短板200马力及以上混合动力电动无级变速高端智能拖拉机的适用性验证。

本方案适用于补短板200马力及以上混合动力电动无级变速高端智能拖拉机。混合动力电动拖拉机是指能够从可消耗的燃料中获得动力的电动拖拉机。

本方案在农业农村部农业机械化管理司和农业农村部农业机械化总站的指导下，由江苏省农业农村厅组织制定。

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方案必不可少的条款。其中，注明日期的引用文件，仅该日期对应的版本适用于本方案。不注日期的引用文件，其最新版本（包括所有的修改单）适用于本方案。

GB/T 3871.2 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 3871.9—2006 农业拖拉机 试验规程 第9部分：牵引功率试验

GB/T 3871.18—2022 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 24648.1 拖拉机可靠性考核

NY/T 2207—2019 轮式拖拉机能效等级评价

DG/T 001—2024 农业轮式和履带拖拉机

3 验证项目

产品一致性及整机性能、适用性情况。

4 验证要求

4.1 一致性

产品一致性检查项目、限制范围及检查方法见表1。

表1 混合动力电动无级变速高端智能拖拉机

产品一致性检查项目、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 | 核对 |
| 型式 | 一致 | 核对 |
| 机架型式 | 一致 | 核对 |
| 驱动型式 | 一致 | 核对 |
| 驱动电机分布型式 | 一致 | 核对 |
| 电控系统型号 | 一致 | 核对 |
| 用途 | 一致 | 核对 |
| 功率 | 一致 | 核对 |
| 外廓尺寸（长×宽×高，最高点部位） | 允许偏差为5% | 按GB/T 3871.2测量 |
| 轴距 | 允许偏差为3% |
| 常用轮距（前轮/后轮） | 允许偏差为3% |
| ▲轮距（前轮/后轮） | 一致 | 核对 |
| 最小离地间隙及部位 | 允许偏差为30mm | 按GB/T 3871.2测量 |
| 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 |
| 最小使用比质量 | 允许偏差为5% | 测量 |
| 有级挡挡位数 | 一致 | 核对 |
| 最高设计理论速度 | 允许偏差为5% | 测量 |
| 2 | 翻倾防护装置（驾驶室或安全框架）a | 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 |
| 气缸数 | 一致 | 核对 |
| 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 |
| 4 | 发电机或电动机b | 型号 | 一致 | 核对 |
| 生产厂 | 一致 | 核对 |
| 额定电压 | 一致 | 核对 |
| 额定转速 | 一致 | 核对 |
| 额定功率 | 一致 | 核对 |
| 额定扭矩 | 一致 | 核对 |
| 用途 | 一致 | 核对 |
| 5 | 可充电储能系统c | 型号 | 一致 | 核对 |
| 生产厂 | 一致 | 核对 |
| 额定容量 | 一致 | 核对 |
| 额定能量 | 一致 | 核对 |
| 种类 | 一致 | 核对 |
| 额定电压 | 一致 | 核对 |
| 6 | 驾驶员座椅a | 型号 | 一致 | 核对 |
| 生产厂 | 一致 | 核对 |
| 7 | 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 |
| 8 | 传动系 | 箱体数量 | 一致 | 核对 |
| 9 | 行走系 | 轮胎规格（前轮/后轮） | 一致 | 核对 |
| 轮胎数量 | 一致 | 核对 |
| 10 | 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 |
| 液压油泵驱动型式 | 一致 | 核对 |
| 液压输出组数 | 一致 | 核对 |
| 动力输出轴位置 | 一致 | 核对 |
| ▲动力输出轴标准转速 | 一致 | 核对 |
| 动力输出轴驱动形式 | 一致 | 核对 |
| 电功率输出电压（如有） | 一致 | 核对 |
| 电功率输出功率（如有） | 一致 | 核对 |
| 11 | 电液控制装置 | 电液控制四轮驱动 | 一致 | 核对 |
| 电液控制动力输出轴 | 一致 | 核对 |
| 电液控制三点悬挂装置 | 一致 | 核对 |
| 电液控制多路阀 | 一致 | 核对 |
| 电控液压转向 | 一致 | 核对 |
| 地头管理 | 一致 | 核对 |
| 12 | 辅助驾驶系统 | 型式 | 一致 | 核对 |
| 型号 | 一致 | 核对 |
| 生产厂 | 一致 | 核对 |
| 卫星接收机板卡类型及频点 | 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：配置双排轮时，轮距为左右每对轮胎中心面的水平距离。注3：额定净功率是指发动机环保信息社会公开文件标明的额定净功率。注4：地头管理是通过一键式控制，拖拉机按照设定程序，在地头自动转弯，并自动完成多种操作动作（如动力输出结合与分离、提升器升降等）。通过试车检查相关机型是否具有该功能。注5：整机功率是指整机铭牌明示的混合动力电动拖拉机功率（kW）。 |
| a翻倾防护装置、驾驶员座椅应有能永久保持的产品铭牌，铭牌至少有产品型号、生产厂等信息。b发电机、电动机应有能永久保持且易查见的产品铭牌，铭牌至少包括产品型号、生产厂等信息。c可充电储能系统应有能永久保持且易查见的产品铭牌，铭牌至少包括产品型号、生产厂、额定容量、额定能量、种类等信息。 |

4.2 整机性能

4. 2.1 评价内容和要求

混合动力电动无级变速高端智能拖拉机主要性能应符合表2的要求。

表2 混合动力电动无级变速高端智能拖拉机主要性能要求

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 序号 | 项目 | 单位 | 要求 |
| 1 | 动力输出轴功率 | kW | ≥整机功率的85%，且≤整机功率的110% |
| 2 | 动力输出轴标定工况能效限值 | / | 满足NY/T 2207-2019第4.2条款要求 |
| 3 | 最大牵引力 | kN | ≥每千瓦整机功率360N，且≥拖拉机标准使用质量（设计值）乘9.8的75% |
| 4 | 最大牵引功率 | kW | ≥整机功率的0.75倍 |
| 5 | 最大液压输出功率与整机功率之比 | / | ≥12% |
| 6 | 框架上最大提升力 | kN | ≥每千瓦整机功率240 N |
| 注1：只考核后置三点悬挂装置提升力。 |

4.2.2 试验方法

a）动力输出轴功率试验。

试验方法按照GB/T 3871.3，具体如下。

①由电机驱动的动力输出轴功率试验。试验时的环境温度应为23℃±7℃。试验时，将拖拉机连接到动力输出轴试验台上，起动拖拉机，在电动机额定转速下空载运转5min，然后给动力输出轴逐渐加载，直至电动机额定转速下的最大功率点，期间测量动力输出轴转矩、转速、油耗、能效、机油温度、燃油温度等。从空载到最大功率点至少记录6个工况点，每个工况点持续时间不低于2min。在测得的动力输出轴最大功率点，连续进行30min试验，期间以均匀的时间间隔取6个点，测量结果取平均值,如果某一测得功率与平均值比较功率变化超过2％，则试验应重做。

②由发动机驱动的动力输出轴功率试验：试验时的环境温度应为23℃±7℃。试验时，将拖拉机连接到动力输出轴试验台上，起动拖拉机，按照标定转速预热30min，然后给动力输出轴逐渐加载，直至到发动机标定转速下的最大功率点，期间测量动力输出轴转矩、转速、油耗、能效、机油温度、燃油温度等。从空载到最大功率点至少记录6个工况点，每个工况点持续时间不低于2min。在测得的动力输出轴最大功率点，连续进行2h试验，期间以均匀的时间间隔取6个点，测量结果取平均值，如果某一测得功率与平均值比较功率变化超过2％，则试验应重做。

b）牵引功率试验。试验方法按照GB/T 3871.9-2006第6.1条和第6.2条。最大牵引功率应至少在能发挥拖拉机最大牵引力、滑转率不超过规定限值（滑转率不能超过15%）的档位上进行，找出能发挥最大功率且车速不超过16km/h的档位。试验时，选择至少包含3.5、5.0、6.0、7.5、9.0、11.0km/h 6个前进速度进行牵引试验，期间记录数据测量结果，包括牵引力、速度、牵引功率、滑转率、油耗等。最大牵引功率试验每个工况点持续时间不低于10min，期间以相对均匀的时间间隔在直线行驶段取12个点，测量结果取平均值。

c）最大有效液压功率试验。按GB/T 3871.18—2022第7章的规定，在发动机标定转速或电机额定转速下，对最少液压输出组数进行最大有效液压功率试验。

d）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DG/T 001—2024第5.5.3.2条的要求。

4.3 适用性

适用性按照农业农村部农业机械化总站制定的新能源及高端智能拖拉机田间实地试验验证方法实施。实地验证期间不得有致命故障和严重故障。验证样机应安装耕整地作业监测仪，能通过监测平台查询作业质量和作业轨迹。

5 验证结果

产品一致性及整机性能、适用性，采信具备拖拉机资质认定（CMA）的农业机械鉴定机构、或同时具备拖拉机资质认定（CMA）和中国合格评定国家认可委员会（CNAS）认可的农业机械检验检测机构，依据上述要求出具的检验报告或验证报告（报告模板另附，其中检验报告应加盖CMA或CNAS章）。田间实地验证部分可另行单独提供上述机构依据4.3条出具的验证报告。

如果已获得农业农村部农机化总站组织的田间实地验证报告，可另补充依据本方案出具的整机性能验证报告。

如产品一致性及整机性能、适用性同时满足上述验证要求，则适用性验证报告结论为合格；否则，适用性验证报告结论为不合格。