

ICS  
CCS

# 团体标准

T/CAAMM XXXX—202X/T/NJ XXXX—202X

## 拖拉机 氢能动力系统 评价规范

The Evaluation Specifications for Hydrogen Energy Tractor Powertrain

Technical Indicators

(征求意见稿)

202X-XX-XX 发布

202X-XX-XX 实施

中国农业机械工业协会

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》给出的规则起草。

请注意本文件的某些内容可能涉及专利。本文件的提出和发布单位不承担识别专利的责任。

本文件由中国农业机械工业协会提出。

本文件由中国农业机械工业协会归口。

本文件起草单位：河南科技大学。

本文件主要起草人： 。

本文件为首次发布。



# 拖拉机 氢能动力系统 评价规范

## 1 范围

本文件规定了氢能拖拉机动力系统技术指标评价的术语和定义、范围、一般要求和评价方法等内容，规定了氢能拖拉机动力系统系统组成、要求、评价方法、试验条件，和氢能拖拉机性能试验方法，混合动力电动拖拉机性能试验方法。

本文件适用于自走式氢能动力拖拉机。

## 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，仅该日期的对应版本适用于本文件；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。

T/NJ 1256 电动拖拉机 电动动力系 效率测定方法

T/NJ 1308—2024 电动拖拉机 性能试验方法

## 3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

### 3.1

**氢能拖拉机** hydrogen energy tractor

氢能拖拉机是以电机驱动，以氢能作为动力来源的拖拉机。

### 3.2

**驱动电机** drive motor

为拖拉机行驶和作业提供驱动力的电机。

### 3.3

**驱动电机系统** drive motor system

驱动电机、驱动电机控制器及其工作必须的辅助装置的组合。

### 3.4

**电动动力系** electric power train

包括了驱动电机系统与传动系的动力系统，通过电动动力系传递能量给驱动轮和动力输出轴。

## 4 氢能拖拉机动力系统组成

氢能拖拉机动力系统是指动力系统中氢燃料电池作为整车的动力源，氢燃料电池系统提供全部的车辆所需功率。其主要的构成为：氢燃料电池发动机、DC/DC 变换器、驱动电机以及控制器组成。

## 5 氢能拖拉机动力系统要求

### 5.1 纵向驱动力提供与控制的要求

当为拖拉机整机提供牵引力时，氢燃料电池提供的电能，经 DC/DC 变换器，至驱动电机，满足拖拉机在不同作业工况下的牵引功率的需求

### 5.2 纵向驱动力传动要求

氢能动力系统在机械方面的特性，驱动电机输出来自动力源提供的能量，通过变速器，传递至拖拉机车轮，驱动拖拉机运动。

### 5.3 氢气供给要求

氢能动力系统拖拉机，以氢气作为动力系统的主要燃料，由于氢气独有的特性，对作为氢能动力系统之一的子系统——氢气供给子系统，在安全性管理方面的要求也大大提升，该子系统中存在电磁阀、控制器、压力传感器等元件，可通过分析相应传感器所检测到的信号，对所发生的故障进行相应的诊断。

### 5.4 氢气泄漏监测要求

在保障氢气供给充足的情况下，当系统中出现氢气泄露的情况时，如何第一时间检测到，是一个必须要加以考虑的问题。氢能动力系统中应具备相应的传感器，在系统运行的过程中，对氢气供给子系统、氢能动力系统内部进行氢气浓度的监测，通过对传感器信号分析，判定氢安全是否达标，若出现氢气泄露的情况，应及时执行强制切断系统电源的命令，保护使用该拖拉机作业的人员的人身安全。

### 5.5 高压漏电保护要求

氢能动力系统中应具备相应的传感器，在系统运行的过程中，检测电压值，防止出现高压漏电，对驾驶人员和其他的农田作业车辆的安全进行保障。

### 5.6 制动力供给要求

氢能动力系统拖拉机需要制动时，使用气制动的方式来降低拖拉机的行驶速度，在制动过程中，空气压缩泵所需能量需要动力系统予以供给，向储气瓶中压入空气，维持拖拉机在行驶过程中必要的空气压力，保持制动器不抱死。

## 6 氢能拖拉机动力系统评价方法

### 6.1 起动特性

主要是基于氢能拖拉机在不同状态、不同环境的起动场景来考量燃料电池发动机的起动特性。起动特性主要分为常温起动特性和低温起动特性。

### 6.2 额定功率

主要是氢能拖拉机发动机在大功率持续运行的需求，考量氢能发动机大功率稳定运行能力。要求氢能发动机在有效测量时长中的输出功率应始终处于 60 min 平均功率的 97%-103%之间。

### 6.3 动态响应特性

动态响应特性，为评价氢能拖拉机在加速或制动过程氢能发动机加载和降载特性。分为加载动态响应和卸载动态两部分。

### 6.3 稳态特性

稳态特性是衡量氢能发动机及其部件在不同工况点极化特性、输出特性、经济特性的主要方法。

### 6.4 动态平均效率特性

氢能拖拉机在运行过程中，面对不同工况需要频繁加减载。在动态工况下氢能发动机效率与稳态工作时存在一定差异，因此动态平均效率特性也是一种重要的评价指标。

### 6.5 发动机气密性

发动机气密性测试是衡量氢能拖拉机动力系统中发动机安全性的重要手段之一。

### 6.6 绝缘电阻

由于氢能发动机在工作过程中输出高压功率，因此绝缘电阻特性是评价氢能拖拉机动力系统中发动机电安全的重要方法之一。