

# 团 体 标 准

T/NJ 1204—2023/T/CAAMM 211—2023

---

## 农林拖拉机和机械 电子油门

Tractors and machinery for agriculture and forestry—Electronic throttle

(公示稿)

2023-0X-XX 发布

2023-0X-XX 实施

中国农业机械学会 发布  
中国农业机械工业协会



## 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和中国农业机械工业协会联合提出。

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：兴科迪科技（泰州）有限公司、奥德科机动车零部件检测（泰州）有限公司、洛阳理工学院、河南科技大学

本文件主要起草人：白云飞、钱秋华、高亚辉、冀保峰、锁景坤。



# 农林拖拉机和机械 电子油门

## 1 范围

本文件规定了农林拖拉机和机械用电子油门的术语和定义、技术要求、试验方法、检验规则、标志、包装和贮存。

本文件适用于农林拖拉机和机械用电子油门（以下统称电子油门）的设计和制造。工程机械、内燃机、船舶及其他机械用电子油门可参照采用。

## 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 2423.8 电工电子产品环境试验 第二部分：试验方法 试验 Ed：自由跌落  
GB/T 2423.17 电工电子产品环境试验 第2部分：试验方法 试验 Ka：盐雾  
GB/T 2423.34 环境试验 第2部分：试验方法 试验Z/AD：温度/湿度组合循环试验  
GB/T 20953 农林拖拉机和机械 驾驶室内饰材料燃烧特性的测定  
GB/T 30038—2013 道路车辆电气电子设备防护等级（IP 代码）  
GB/T 30512 汽车禁用物质要求  
JB/T 6697—2006 农林拖拉机和机械 电气设备基本技术条件  
JB/T 11971 拖拉机用线束

## 3 术语和定义

### 3.1

**电子油门 electronic throttle**

电子油门通过用线束（导线）来代替拉索或者拉杆，在节气门那边装一只微型电动机，用电动机来驱动节气门开度。即所谓的“导线驾驶”，用导线代替了原来的机械传动机构。

## 4 技术要求

### 4.1 通用要求

4.1.1 电子油门应符合本文件规定，并按经规定程序批准的图样及技术文件制造。

4.1.2 电子油门不应采用 GB/T 30512 规定的材料。

4.1.3 电子油门工作温度及贮存温度范围见表 1。

表 1 电子油门工作温度及贮存温度范围

工作温度范围，℃		贮存温度范围，℃	
下限	上限	下限	上限
-40	85	-40	115

- 4.1.4 电子油门带有线束时，线束应符合 JB/T11971 的要求。
- 4.1.5 产品技术文件应明确产品的机械性能、电气性能、环境要求。

4.2 外形及安装尺寸

电子油门的外形及安装尺寸应符合产品图样的规定。农林拖拉机及机械使用环境的特殊性，电子油门的外部结构应便于清理淤泥、污垢。

4.3 外观质量

- 4.3.1 外观应完整、无毛刺、无裂纹、无氧化锈蚀等缺陷；
- 4.3.2 连接器应牢固、可靠。

4.4 基本性能

4.4.1 一般要求

电子油门应转动平稳、无卡滞现象，电子油门的转动力、起始角度、行程、外形尺寸及性能参数应符合产品技术文件的规定。

4.4.2 电压电流范围

电子油门的电压电流范围见表 2。

表 2 电子油门的电压电流范围

标称电压，V	试验电压，V	工作电压，V		工作电流，mA
		$U_{\min}$	$U_{\max}$	
5	$5\pm0.2$	4.5	5.5	$\leq 20$

4.4.3 电信号

电子油门传感器输出的电信号应与发动机项匹配，具体值应在产品技术文件中规定。

4.4.4 线性度

电子油门输出信号的线性度应满足式（1）的规定。

$$\left| \frac{U_{Ai,nom} - U_{Ai}}{U_B} \right| \times 100\% \leq 3\% \dots\dots\dots (1)$$

式中：

$U_{Ai,nom}$ ——信号  $i$  的理论电压值，单位为伏特（V）；

$U_{Ai}$ ——信号  $i$  的实测电压值，单位为伏特（V）；

$U_B$ ——信号的电源电压值，单位为伏特（V）。

#### 4.4.5 同步度

电子油门输出信号的同步度应满足式（2）的规定。

$$\left| \frac{U_{A1}}{nU_B} - \frac{U_{A2}}{U_B} \right| \times 100\% \leq 2\% \quad \dots\dots\dots (2)$$

式中：

$U_{A1}$ ——信号 1 的实测电压值，单位为伏特（V）；

$U_B$ ——信号的电源电压值，单位为伏特（V）；

$U_{A2}$ ——信号 2 的实测电压值，单位为伏特（V）；

$n$ —— $n$  可为 1 或 2，当为 2 时表示通道一输出电压为通道二的两倍，如有不同时应与产品技术文件中规定的具体值一致。

#### 4.4.6 精度

任一通道的信号精度应满足式（3）的规定。

$$\left| \frac{U_{Ai} - U_{Ai,nom}}{U_{Ai,nom}} \right| \times 100\% \leq 2\% \quad \dots\dots\dots (3)$$

式中字母符号含义同式（1）。

#### 4.4.7 踏板力滞

踏板行程中产生的最小回复力应大于等于 3 N，力滞值应在产品技术文件中规定。力滞的计算公式见式（4）。

$$H = \left| \frac{F_1 - F_2}{F_1} \right| \times 100\% \quad \dots\dots\dots (4)$$

式中：

$H$ ——力滞，单位为百分号（%）；

$F_1$ ——70% 行程（或某个特定位置）踏板力，单位为牛顿（N）；

$F_2$ ——70% 行程（或某个特定位置）回复力，单位为牛顿（N）。

#### 4.5 机械强度

4.5.1 手柄：电子油门手柄应按产品技术文件中规定试验参数进行手柄机械强度试验，表3为推荐值。试验期间应无机械故障出现，试验后性能应符合4.4.1、4.4.2、4.4.3的规定。

表 3 手柄机械强度试验推荐值

200 N±10 N工作方向	变形量≤5 mm，无机械故障。
300 N±10 N工作方向	手柄应无断裂和损坏。
80 N±10 N垂直工作方向	变形量≤8 mm，无机械故障。
150 N±10 N垂直工作方向	手柄应无断裂和损坏。

4.5.2 踏板：电子油门踏板应按产品技术文件中规定试验参数进行踏板机械强度试验，表4为推荐值。

表 4 踏板机械强度试验推荐值

550 N±10 N	施加于踏板的工作方向，踏板应无断裂和损坏
200 N±10 N	施加于踏板的工作反方向，踏板应无断裂和损坏
200 N±10 N	施加于踏板的旋转面垂直方向，踏板应无断裂和损坏
300 N±10 N	施加于踏板的工作方向，踏板受力面变形量≤5 mm

4.6 踏板返回响应时间

踏板返回响应时间应符合表5的要求。

表 5 踏板返回响应时间

温度，℃	响应时间，s
23 ± 5	1
- 40 ± 2	3

4.7 踏板的返回定位性能

踏板经1000次返回定位试验后初始位置电压应保持不变。

4.8 绝缘耐电压

4.8.1 耐电压：电子油门经耐压性能试验后，不应出现击穿和闪络。泄漏电流应不大于 0.5 mA。

4.8.2 绝缘电阻：电子油门各互不连接的导电零件之间及导电零件对外壳之间的绝缘电阻应不小于 10 MΩ。

4.9 电源反向连接

电子油门经 1 min 的电源反向连接试验而不被损坏，性能应符合4.4.1、4.4.2、4.4.3的规定。

4.10 电源过电压

电子油门经电源过电压试验而不被损坏，性能应符合4.4.1、4.4.2、4.4.3的规定。

4.11 高温

电子油门经高温试验后，性能应符合4.4.1、4.4.2、4.4.3的规定。

4.12 低温

电子油门经低温试验后，性能应符合4.4.1、4.4.2、4.4.3的规定。

4.13 温度变化

电子油门经温度变化试验后，性能应符合4.4.1、4.4.2、4.4.3的规定。

4.14 温度/湿度组合循环

电子油门经 GB/T 2423.34 规定的温度/湿度组合循环试验后，性能应符合 4.4.1、4.4.2、4.4.3 的规定。

4.15 盐雾



电子油门经96 h的盐雾试验后，性能应符合4.4.1、4.4.2、4.4.3的规定。

#### 4.16 防护性能

电子油门经GB/T 30038—2013中规定的IP66试验后，性能应符合4.4.1、4.4.2、4.4.3的规定。

#### 4.17 工业溶剂

电子油门经工业溶剂试验后，性能应符合4.4.1、4.4.2、4.4.3的规定。

#### 4.18 振动

电子油门应按表 6 规定的试验参数，在 x、y、z 三个方向进行扫频振动试验。试验后零部件应无损坏，紧固件应无松脱现象，性能应符合 4.4.1、4.4.2、4.4.3 的规定。

表 6 振动试验参数

频率/Hz	振幅/mm	加速度/ ( m/s <sup>2</sup> )	扫频速率/ ( oct/min )	试验时间/h
10~25	1.2	—	1	X、Y、Z 向各 8
25~500	—	50		
注 1：表中的振幅和加速度适用于“Z”方向，对于“X 和“Y”方向其振幅和加速度值可以除 2。				
注 2：振动试验时的“Z”方向规定为：安装在发动机上的产品为与发动机缸孔轴线方向平行的方向；安装在其他部位的产品则为与拖拉机的垂直方向平行的方向。				

#### 4.19 跌落性能

电子油门经跌落试验后，性能应符合4.4.1、4.4.2、4.4.3的规定。

#### 4.20 阻燃性

电子油门阻燃性应符合 GB/T 20953 的规定。

#### 4.21 电磁兼容性

按 JB/T 6697—2006 中 3.13 的规定进行，试验后性能应符合 4.4.1、4.4.2、4.4.3 的规定。

#### 4.22 耐久性

电子油门经耐久性试验后，应无卡死、不能回位的现象，性能应符合4.4.1、4.4.2、4.4.3的规定。

### 5 试验方法

#### 5.1 通用试验条件

##### 5.1.1 试验环境

无明确规定时，试验均应在表 7 规定的常态检验环境条件下进行。

表 7 常态检验环境条件

温度/°C	相对湿度/%	大气压力/kPa
23±5	60±15	96±10

### 5.1.2 温度偏差

试验方法中无温度偏差规定时,宜采用 $\pm 2^{\circ}\text{C}$ 。

### 5.1.3 试验电压

试验电压未特别注明时,应为 $5\text{ V}\pm 0.2\text{ V}$ 。

### 5.1.4 试验仪表

试验时所用电压表、电流表的精度应不低于0.5级。通用卡尺分度值(或分辨力)不大于0.02 mm。

## 5.2 外形及安装尺寸检查

外形及安装尺寸用通用量具检查。目测检查电子油门的外部结构是否便于清理淤泥、污垢。

## 5.3 外观质量检查

用目测法检查电子油门的外观质量。

## 5.4 基本性能试验

将电子油门以实际工作状态安装在试验台上,连接电源和信号输出,按产品技术文件规定的施力点,以 $2^{\circ}/\text{s}\sim 5^{\circ}/\text{s}$ (或 $12\text{ mm/s}\sim 28\text{ mm/s}$ )匀速施加作用力,使电子油门从初始(怠速)位置匀速运动到全行程位置,然后再以相同的速度释放作用力,使其回到初始(怠速)位置。记录转角(或位移)、输出电压、工作电流、踏板力等参数,并绘制电子油门特性曲线、踏板力与踏板行程特性曲线。并按公式(1)~公式(4)计算线性度、同步度、精度和力滞。

## 5.5 机械强度试验

5.5.1 手柄:在行程的终止位置分别对手柄的工作位置和垂直工作位置施以表3规定的力值,试验结束后,按照5.4测试电气性能。

5.5.2 踏板:在行程的终止位置对踏板施以表4规定的力值,其中 $300\text{ N}\pm 10\text{ N}$ 施力方向应垂直于踏板面,其余施力点按产品技术文件规定。

## 5.6 踏板返回响应时间试验

5.6.1 试验条件:电子油门为单弹簧时按一个弹簧试验;电子油门为双弹簧时分别在两个弹簧正常工作、每个弹簧各正常工作(一个弹簧失效时不得影响另一个弹簧正常工作)的三种状态下进行。

5.6.2 电子油门模拟实际工作状态安装在试验台上,在表5规定的温度下分别贮存4 h后,从初始(怠速)位置加载至各个加载点,然后突然释放,记录从各加载点位置与返回到初始(怠速)稳定位置之间所需的时间。推荐加载点为行程的25%、50%、75%、100%。

## 5.7 踏板返回定位性能试验

电子油门模拟实际工作状态安装在试验台上,在试验电压下测量初始(怠速)位置的输出信号,再将踏板从初始(怠速)位置加载至全行程位置,然后突然释放至初始(怠速)位置,共进行1 000次试验。试验结束后,按照5.4测试电气性能。

## 5.8 绝缘耐电压试验

5.8.1 电子油门各互不连接的导电零部件之间及导电零部件对外壳之间应承受50 Hz、550 V(有效值)

正弦波形电压历时 1 min 的试验, 测量泄漏电流。

5.8.2 用 500 V 绝缘电阻表或其他与之等效的测试仪器测量电子油门各互不连接的导电零件之间及导电零件对外壳之间的绝缘电阻。

#### 5.9 电源反向连接试验

电子油门输入  $5\text{ V} \pm 0.2\text{ V}$  反向试验电压并保持 1 min。试验结束后, 按照 5.4 测试电气性能。

#### 5.10 电源过电压试验

电子油门施加  $16\text{ V} \pm 0.2\text{ V}$  电压、持续 60 min。试验结束后, 按照 5.4 测试电气性能。

#### 5.11 高温试验

电子油门在不通电状态下放入高温试验箱内, 按表 1 中规定的贮存温度的上限值保持 8 h, 取出后在表 7 规定的试验环境下放置 2 h, 按照 5.4 测试电气性能。

#### 5.12 低温试验

电子油门在不通电状态下放入低温试验箱内, 按表 1 中规定的贮存温度的下限值保持 8 h, 取出后在表 7 规定的试验环境下放置 2 h, 按照 5.4 测试电气性能。

#### 5.13 温度变化试验

电子油门在不工作状态下放入高温(低温)试验箱内, 按表 1 中规定的工作温度的上限值和下限值, 高温和低温下暴露时间各为 2 h, 温度转换时间不大于 30 s, 此为 1 循环, 共循环 5 次。取出后在表 7 规定的试验环境下放置 2 h, 按照 5.4 测试电气性能。

#### 5.14 温度/湿度组合循环试验

电子油门在不工作状态下按 GB/T 2423.34 的规定在  $-10^{\circ}\text{C} \sim 65^{\circ}\text{C}$  之间进行 10 个循环的温度/湿度组合循环试验, 每个循环为 24 h。取出后在表 7 规定的试验环境下放置 2 h, 按照 5.4 测试电气性能。

#### 5.15 盐雾试验

盐雾试验按 GB/T 2423.17 的规定进行, 试验时间为 96 h, 按照 5.4 测试电气性能。

#### 5.16 防护性能试验

电子油门的防护试验按 GB/T 30038—2013 中规定的 IP66 试验方法进行。试验结束后, 按照 5.4 测试电气性能。

#### 5.17 工业溶剂试验

工业溶剂试验试剂为制动液、发动机油、发动机用燃油(汽油发动机的用汽油、柴油发动机的用柴油), 将试剂各取 50 ml, 用  $10\text{ cm} \times 10\text{ cm}$  纱布沾取各种试剂涂抹于表面, 在表 7 规定的试验环境下放置 24 h 后, 擦干净涂抹的表面, 按照 5.4 测试电气性能。

#### 5.18 振动试验

电子油门以实际工作状态安装在振动试验台上, 按表 6 的规定进行振动试验。试验结束后, 按照 5.4 测试电气性能。

### 5.19 跌落试验

电子油门以实际工作状态安装在跌落试验台上，并固定好与产品连接的附件。按GB/T 2423.8的规定进行跌落试验。试验结束后，按照5.4测试电气性能。

### 5.20 阻燃试验

电子油门的阻燃试验按GB/T 20953规定的试验方法进行。

### 5.21 电磁兼容性

电子油门的电磁兼容性试验按 JB/T6697—2006中4.13的规定进行。试验结束后，按照5.4测试电气性能。

### 5.22 耐久试验

电子油门模拟实际工作状态安装，在试验电压 $5\text{ V} \pm 0.2\text{ V}$ 下，从初始（怠速）位置到满负荷位置，再回到初始（怠速）位置，此为一个循环，手油门按照15 次/min ~20 次/min的频率试验，至少100万次；脚油门按照30 次/min~60 次/min的频率试验，至少300万次。试验后，检查电子油门有无卡死、不能回位的现象，按5.4测试基本性能。

## 6 检验规则

### 6.1 合格文件和标记

电子油门经检验合格后并附有产品质量合格的文件或标记。

### 6.2 出厂检验

电子油门应按 4.2、4.3、4.4.1、4.4.3、4.4.4、4.4.5、4.4.6、4.4.7 的规定检验合格后方能出厂。其中4.4.4、4.4.5、4.4.6 应 100% 检验，4.2、4.3、4.4.1、4.4.3、4.4.7 可抽检，每批次不得少于 5 只（不足 5 只时应全数检验）。

### 6.3 型式检验

#### 6.3.1 型式检验时机

有下列情况之一者，制造厂应进行型式检验：

- 新产品或老产品转厂生产时；
- 正式生产后，如结构、材料、工艺有较大改变而可能影响产品性能时；
- 成批或大量生产的产品每两年不少于一次；
- 产品停产一年以上，恢复生产时；
- 出厂检验结果与上次型式检验结果有较大差异时；
- 国家监督机构提出进行型式检验的要求时。

#### 6.3.2 抽样和分组

- 型式检验应从出厂检验合格的同一批产品中抽取，每项试验样品数量不少于 18 只。
- 型式检验的分组按表 8 进行。

表 8 型式检验分组

序号	试验项目及顺序	要求的章条号	试验方法章条号	产品编号																	
				1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
1	外形及安装尺寸	4.2	5.2	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√
2	外观质量	4.3	5.3	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√
3	基本性能	4.4	5.4	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√
4	机械强度	4.5	5.5	√	√	√	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
5	踏板返回响应时间	4.6	5.6	√	√	√	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
6	踏板的返回定位性能	4.7	5.7	√	√	√	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
7	绝缘耐电压	4.8	5.8	—	—	—	—	—	—	√	√	√	—	—	—	—	—	—	—	—	—
8	电源反向连接	4.9	5.9	—	—	—	—	—	—	√	√	√	—	—	—	—	—	—	—	—	—
9	电源过电压	4.10	5.10	—	—	—	—	—	—	√	√	√	—	—	—	—	—	—	—	—	—
10	高温	4.11	5.11	—	—	—	√	√	√	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
11	低温	4.12	5.12	—	—	—	√	√	√	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
12	温度变化	4.13	5.13	—	—	—	√	√	√	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
13	温度/湿度组合循环	4.14	5.14	—	—	—	√	√	√	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
14	盐雾	4.15	5.15	—	—	—	—	—	—	√	√	√	—	—	—	—	—	—	—	—	—
15	防护性能	4.16	5.16	—	—	—	—	—	—	—	—	—	√	√	√	—	—	—	—	—	—
16	工业溶剂	4.17	5.17	—	—	—	—	—	—	—	—	—	√	√	√	—	—	—	—	—	—
17	振动	4.18	5.18	—	—	—	—	—	—	—	—	—	√	√	√	—	—	—	—	—	—
18	跌落性能	4.19	5.19	—	—	—	—	—	—	—	—	—	√	√	√	—	—	—	—	—	—
19	阻燃性	4.20	5.20	—	—	—	—	—	—	—	—	—	√	√	√	—	—	—	—	—	—
20	电磁兼容性	4.21	5.21	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	√	√	√	—	—	—
21	耐久性	4.22	5.22	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	√	√	√	√

注：带“√”的项目为应检验项目，带“—”的项目为不检验项目。

### 6.3.3 合格判定

型式检验应全部符合规定的要求，如有一个项目不合格时，可重新抽取加倍数量的产品就该不合格项目进行复查，如仍有不合格时，则该批产品判为不合格。耐久试验不合格时直接判为不合格。

## 7 标志、包装和贮存

### 7.1 标志

产品应至少标明制造厂名或商标、标记和批次号。

### 7.2 包装

7.2.1 每箱产品应放置干燥剂，也可根据用户要求进行包装，并附产品合格证。

7.2.3 包装箱应牢固，产品在箱内应不窜动，每箱总质量不超过 30 kg。

7.2.4 包装箱外壁的文字和标志：

- 收货单位名称及地址；
- 制造厂名及地址、电话；
- 产品名称和型号；
- 产品执行的标准编号；
- 数量、毛重；
- 标明“小心轻放”、“防潮”等字样。

### **7.3 贮存**

产品在贮存过程中，应不受潮、重压、碰撞，应不接触酸、碱等腐蚀物质。

---