**ICS** 65.060.01

**CCS T** 68

**T/NJ** 1388—202X**/T/CAAMM** XXX—202X

团体标准

手扶拖拉机 绿色电起动电源

**Walking tractors — Green battery for electric ignition**

**（征求意见稿）**

2023-XX-XX发布

2023-XX-XX实施

**发布**

**中国农业机械学会**

**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）和全国农业机械标准化技术委员会（SAC/TC 201）共同归口。

本文件负责起草单位：仲恺农业工程学院、广东新会区农业机械厂股份有限公司、洛阳西苑车辆与动力检验所有限公司、洛阳尹太科智能科技有限公司、。

本文件主要起草人：姚华平、朱立学、何敦清、陈艺明、尚项绳。

手扶拖拉机 绿色电起动电源

1 范围

本文件规定了手扶拖拉机绿色起动电源术语和定义、技术要求、试验方法、检验规则、标志、包装、运输和贮存。

本文件适用于起动手扶拖拉机的电容器电源（以下简称“起动电源”）。

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 2423.3 电工电子产品环境试验 第2部分：试验方法 试验Cab 恒定湿热试验

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 2900.11 蓄电池名词术语

GB/T 21398 农林机械 电磁兼容性 试验方法和验收规则

GB/T 5008.2—2013 起动用铅酸蓄电池 第2部分：产品品种规格和端子尺寸、标记

JB/T 2599 铅酸蓄电池名称、型号编制与命名方法

3 术语和定义、符号

GB/T2900.11界定的以及下列术语和定义适用于本文件。

3.1

绿色电起动电源 **starting capacitor**

起动手扶拖拉机时使用的电容器电源，具有功率型储能器件及充电管理系统。

3.2

静电容量 **capacitance**

***C***

对起动电源进行恒流放电时，其放电量与放电电位变化值之比。单位为法拉（F）。

3.3

储存能量 **energy**

起动电源自额定电压起进行恒电流放电至1/2额定电压时所累积释放的能量。

3.4

最高充电电压 **Max Charging Voltage**

***U*max**

在起动手扶拖拉机时，起动电源能提供的最高工作电压，单位为伏特（V）。

3.5

起动电流 **current**

***I*1**

在起动手扶拖拉机时，能够提供的最大电流，单位为安倍（A）。

3.6

最低起动电压 Minimum operating voltage

***Vmin***

能成功起动手扶拖拉机需要的最低电压，单位为伏特（V）。

3.7

连续起动次数 **continuous ignition times**

起动电源充电至额定电压，能连续起动手扶拖拉机的次数。

3.8

起动时间  **ignition time**

从启动手扶拖拉机开关至成功起动拖拉机正常运行所用的时间，单位（s）

4 型号编制

起动电池型号按照JB/T 2599的规定编制，组成和表示方法如下：

□ Q M ─ □ □

改进代号：依次用A、B、C、……表示

主参数：额定容量（F）

特征代号：密封式

电池类型代号：起动

串联的单体数

标记示例：额定容量500 F，经过首次改进由6个独立的电容单体串联，密封式起动电源型号表示为6QM-500A。

5 技术要求

5.1 一般要求

5.1.1 起动电源应符合本文件的要求，并按规定程序批准的产品图样和技术文件制造。

5.1.2 起动电源的外壳不应有变形及裂纹，表面应平整、干燥，标志清晰可见。

5.1.3 起动电源外形尺寸和质量应符合生产企业提供的技术图样的要求。

5.1.4 端子尺寸应符合GB/T 5008.2—2013中第6章的规定。

5.1.5 极性标识应符合 GB/T 5008.2—2013中4.2的规定。

5.2 安全要求

5.2.1 起动电源应具有防止短路时爆炸、起火的安全措施。

5.2.2 起动电源经过跌落试验后，不应爆炸、起火、漏液。

5.2.3 起动电源在85℃高温环境中工作时，不应爆炸、起火。

5.2.4 起动电源进行针刺试验时，不应爆炸、起火。

5.2.5 起动电源经受挤压至壳体破裂或内部短路时，不应爆炸、起火。

5.3 性能要求

5.3.1 静电容量

起动电源的静电容量应为标称容量的90%～150%

5.3.2 内阻

起动电源的内阻应不大于其标称内阻。

5.3.3 大电流放电能力

起动电源进行大电流放电至额定电压1/2后，其放电容量应不低于30%（*C*×*U*w）。

5.3.4 电压保持能力

起动电源按规定充满电后，在室温下开路静置72 h, 电容器两端电压应不低于额定电压的70%。

5.3.5 漏电电流

起动电源的的漏电电流不大于1 mA。

5.3.6 最高充电电压

起动电源的最高充电电压应高于额定电压1 V以上。

5.3.7 充电时间

起动电源的充电时间应小于15 min。

5.3.8 高温性能

起动电源在55℃±2℃环境条件下，性能应满足下列要求：

a） 静电容量和储存能量应不低于标称值的90%；。

b） 充电时间不大于15 min；

c） 连续起动发动机的次数不小于4次；

d） 内阻小于或等于标称值的1.5倍。

5.3.9 低温特性

起动电源在-30℃±2℃环境条件下，性能应满足下列要求：

a） 静电容量和储存能量应不低于标称值的60%和50%；

b） 充电时间不大于15 min；

c） 连续起动发动机的次数不小于4次；

d） 内阻小于或等于标称值的2倍。

5.3.10 耐振动性

起动电源经振动试验时，壳体无变形、开裂；内阻变化不大于标称值的20%。

5.3.11 耐恒定湿热性能

电容器按经恒定湿热试验后，其性能应满足下列条件要求：

a） 静电容量不低于标称值的90％；

b） 储存能量不低于标称值的90％；

c） 内阻与标称值的误差不超过50%。

d） 壳体及端子无腐蚀。

5.3.12 耐盐雾性能

电容器经盐雾试验后，其性能应满足下列条件要求：

a） 静电容量不低于标称值的90％；

b） 储存能量不低于标称值的90％；

c） 内阻与标称值的误差不超过50%。

d） 壳体及端子无腐蚀；

e） 机械尺寸在规格范围内。

5.3.13 电磁兼容性

起动电源的电磁兼容性能应满足GB/T 21398的要求。

5.3.14 循环耐久性

起动电源进行20000次循环充放电后，其性能应满足下列条件要求：

a） 静电容量不低于标称值的60％；

b） 储存能量不低于标称值的50％；

c） 内阻小于或等于标称值的160%。

d） 壳体及端子无腐蚀；

e） 机械尺寸在规格范围内。

5.3.15 起动性能

起动电源的起动手扶拖拉机时的性能参数应符合表1的要求。

表1 起动电源的起动性能参数

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 序号 | 手扶拖拉机功率  （马力数） | 额定容量F | 额定电压  V | 起动电流  A | 最低起动电压Vwmin  V | 连续起动次数 | 起动时间  s |
| 1 | ＜8 | 300 | 12 | ≤1000 | ≥8.5 | ≥4 | ≤3.5 |
| 2 | 8～12 | 400 | ≤1500 | ≥9.0 |
| 3 | 14～20 | 500 | ≤1500 | ≥9.5 |

6 试验方法

6.1 试验条件

6.1.1 环境条件

除另有规定外，一切测量、试验和恢复均在下列环境中进行：

——温度：20℃～30℃；

——相对湿度：25%～90%；

——大气压力：86 kPa～106 kPa。

测试前应将电容器在上述环境条件下至少放置24 h，然后测量电容器的性能。

6.1.2 测量仪器、仪表

试验仪器和设备应经检定或校准合格，并在有效期内使用。

试验仪器、仪表的精度应满足以下要求：

——电压测量装置：准确度不低于0.5级，内阻不小于1 kΩ/V；

——电流测量装置：准确度不低于0.5级；

——温度测量装置：具有适当的量程，分度值不应大于1℃，标定准确度不低于0.5℃；

——测量尺寸的量具：分度值不大于1 mm；

——称量质量的衡器：准确度为±0.05%以上；

——计时器：按时、分、秒分度，至少具有±1%的准确度；

——压力测量装置：准确度不低于0.25级。

6.2 一般要求

对5.1中的规定采用目测、手感和/或常规量具测量方式逐项进行检查、测定。

6.3 安全要求

6.3.1 短路

用恒定电流*I1*用对起动电源充电到额定电压，再恒压充电30 min，静置5 s。

将起动电源外部短路，外部线路电阻应小于50Ω，短路时间1 0min。

6.3.2 跌落

用恒定电流*I1*用对起动电源充电到额定电压，再恒压充电30 min，静置5 s。

使充电起动电源从1.5 m高处自由跌落到厚度为20 mm的硬木板上，每面试验一次。

6.3.3 高温

用恒定电流*I1*用对起动电源充电到额定电压，再恒压充电30 min，静置5 s。

使充电起动电源在85℃±2℃恒温箱内保温120 min。

6.3.4 针刺

用恒定电流*I1*用对起动电源充电到额定电压，再恒压充电30 min，静置5 s。

用¢3 mm～¢8 mm的耐高温钢针、以10 mm/s～40 mm/s的速度，从垂直于起动电源表面的方向贯穿起动电源（钢针停留在起动电源中）。

6.3.5 挤压

用恒定电流*I1*用对起动电源充电到额定电压，再恒压充电30 min，静置5 s。

将起动电源置于固定表面和挤压板之间。挤压板一侧是平板，另一侧是异形板。异形板的半圆柱形挤压头半径为75 mm，彼此间距为30 mm（见图1）。在三维垂直方向挤压时，每个方向挤压一次，且每次挤压必须采用不同的起动电源。在挤压过程中，先挤压至起动电源原始尺寸的85%，保持5 min后再挤压至起动电源原始尺寸的50%。

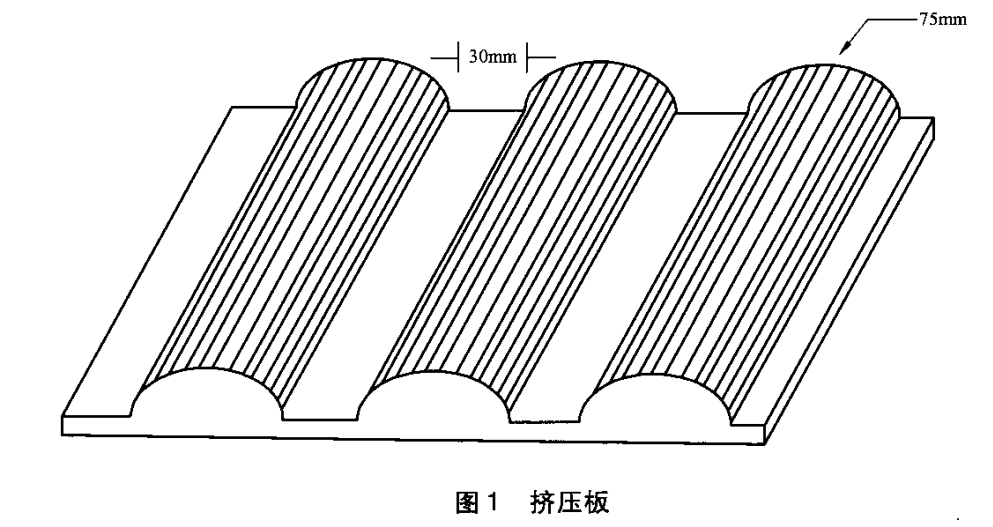


图1 挤压板

6.4 性能要求

6.4.1 额定容量

用恒定电流*I1*用对起动电源充电到额定电压，再恒压充电30 min，静置5 s。

以恒定电流*I1*对起动电源放电到额定电压的1/2，记录从额定电压的80%（*U*1）至额定电压1/2（*U*2）之间的电压范围内起动电源放电时间*t*。试验进行3次，按式（1）计算每次试验的额定容量，取其平均值。

*C*=*I*1*t*/（*U*1-*U*2） … ……………………………………………（1）

式中：

*C* ——额定容量，单位为法斯特（F）；

*I*1 ——恒定电流，单位为安培（A）；

*U*1——额定电压80%时的电压值，单位为伏特（V）；

*U*2——额定电压1/2时的电压值，单位为伏特（V）；

*t* ——放电时间，单位为秒（s）。

6.4.2 储存能量

用恒定电流*I1*用对起动电源充电到额定电压，再恒压充电至充电电流下降至1 A电流，静置5 s。

以恒功率P对起动电源放电至1/2 额定电压，记录放电时间*t*。试验进行3次，按式（2）计算每次试验的能量值，取其平均值。

*W*=*Pt* ………………………………………………（2）

式中：

*W*——储存能量，单位为焦耳（J）；

*P* ——恒定功率，单位为瓦（W）；

*T* ——放电时间，单位为秒（s）。

6.4.3 内阻

对起动电源以恒定电流*I1*用对起动电源充电，充电至额定电压的80%时断开充电电路，分别记录起动电源断电后10 ms内的电压变化值。试验进行3次，按式（3）计算每次试验的内阻，取其平均值。

*R*=（*U*0-*U*i）/*I*1 ………………………………………………（3）

式中：

*R* ——起动电源的内阻，单位为欧姆（Ω）；

*U*0——起动电源切断充电前的电压，单位为伏特（V）

*U*i——起动电源切断充电后10 ms内的电压，单位为伏特（V）。

6.4.4 大电流放电能力

用恒定电流*I1*用对起动电源充电到额定电压，再恒压充电30 min，静置5 s。

以100*I*1的电流对起动电源放电到额定电压的1/2，记录电容量。

6.4.5 电压保持能力

用恒定电流*I1*用对起动电源充电到额定电压，再恒压充电30 min，在20±5 ℃环境中开路静置72 h，测量起动电源的端电压。

6.4.6 漏电流测试

用恒定电流*I1*用对起动电源充电到额定电压，在此电压值下恒压充电3 h，记录充电过程的电流值。测试3次，取其平均值。

6.4.7 充电时间

用恒定电流100 A对起动电源充电到额定电压，记录其所用的时间。测试3次，取其平均值。

6.4.8 最高充电电压

用恒定电流*I1*用对起动电源充电到额定电压，再恒压充电30 min，静置5 s，测其两端的电压值。测试3次，取其平均值。

6.4.9 高温性能

用恒定电流*I1*用对起动电源充电到额定电压，再恒压充电30 min，静置5 s。

将起动电源置于55℃±2℃的恒温箱中16 h，然后在此环境中按5.4.1～5.4.3要求测量起动电源的额定容量、储存能量和内阻。

6.4.10 低温性能

用恒定电流*I1*用对起动电源充电到额定电压，再恒压充电30min，静置5s。

将起动电源置于-30℃±2℃的恒温箱中16 h，然后在此环境中按5.4.1～5.4.3要求测量起动电源的额定容量、储存能量和内阻。

6.4.11 耐振动性

将起动电源紧固到振动试验台上，按表2规定的扫频试验的参数进行试验。

振动试验结束后，目测检查起动电源的损伤、变形、紧固件松脱及电解液泄露情况，并按5.4.34的规定测试内阻。

表2 扫频振动试验参数

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 参数 | 频率  Hz | 振幅  mm | 加速度  m/s2 | 扫频速率 oct/min | 试验时间  h |
| 数值 | 10～25 | 1.2 | — | 1 | *X*、*Y*、*Z*方向各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*”方向规定为与拖拉机的垂直方向平行的方向。 | | | | | |

6.4.12 耐恒定湿热性能

用恒定电流*I1*用对起动电源充电到额定电压，再恒压充电30 min，静置5 s。

将起动电源置于满足GB/T 2423.3规定的试验箱内，试验箱温度（40±2）℃、湿度（93±3）%RH恒温箱中放置2 d，在试验箱内用量具测量起动电源尺寸，目测检查端子腐蚀情况。按5.4.1～5.4.3要求测量起动电源的额定容量、储存能量和内阻。

6.4.13 耐盐雾性能

用恒定电流*I1*用对起动电源充电到额定电压，再恒压充电30 min，静置5 s。

将起动电源置于按照GB/T 2423.17规定的试验96 h并恢复后，用量具测量起动电源尺寸，目测检查端子腐蚀情况。按按5.4.1～5.4.3要求测量起动电源的额定容量、储存能量和内阻。

6.4.14 电磁兼容性

用恒定电流*I1*用对起动电源充电到额定电压，再恒压充电30 min，静置5 s。然后按GB/T 21398检测起动电源的各项指标。

6.4.15 循环耐久性

用恒定电流*I1*用对起动电源充电到额定电压，静置5 s。以10倍的恒定电流放电到1/2额定电压，静置5 s，为一个循环。5000个循环为一个阶段。一个循环结束后，室温静置24 h。进行10个阶段试验后用量具测量起动电源尺寸，目测检查端子腐蚀情况。按5.4.1～5.4.3要求测量起动电源的额定容量、储存能量和内阻。

6.4.16 起动性能

用恒定电流*I1*用对起动电源充电到额定电压，静置5 s。将起动电源牢固安装在对应型号的手扶拖拉机上，连接好正、负级，按使用说明书手动操作电起动手扶拖拉机，当手扶拖拉机正常运转时立即关闭。记录每次成功起动手扶拖拉机的时间、起动前电源的电压、起动后电源的电压以及起动时的最大电流。测试3次，确定以下参数，取平均值：

——最低起动工作电压*Vwmin*，是最后一次成功起动手扶拖拉机前的起动电源的电压；

——连续起动次数*m*，起动电源充电至额定电压时，能连续起动拖拉机的次数；

——起动时间*t*，记录连续起动拖拉机时每次起动的时间；

——起动电流*Iw*，记录连续起动拖拉机时的每次的最大起动电流。

7 检验规则

7.1 出厂检验

7.1.1 每个装配完毕的起动电源均应进行出厂检验，出厂检验项目见表2。

7.1.2 出厂检验所有项目全部合格方能判定为合格。

7.2 型式检验

7.2.1 检验时机

有下列情况之一时，应进行型式检验：

——新开发的起动电源定型鉴定时；

——转厂生产或停产一年后，恢复生产时；

——正式生产后，结构、工艺、材料有较大改变时；

——正式生产后，每年进行；

——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。

7.2.2 检验项目

型式检验项目见表2。

7.2.3 抽样方案

从出厂合格的产品中随机抽取表2规定的数量作为样件。

表2 检验项目与抽样方案

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 序号 | 检验项目 | 要求对应条款 | 试验方法对应条款 | 样品数量 | 出厂检验 | 型式检验 |
| 1 | 图样和技术文件 | 5.1.1 | 6.2 | 100% | √ | √ |
| 2 | 外观质量 | 5.1.2 | 6.2 | 100% | √ | √ |
| 3 | 外形尺寸和质量 | 5.1.3 | 6.2 | 100% | √ | √ |
| 4 | 抗短路性能 | 5.2.1 | 6.3.1 | 2 | — | √ |
| 5 | 抗跌落性能 | 5.2.2 | 6.3.2 | 2 | — | √ |
| 6 | 抗高温性能 | 5.2.3 | 6.3.3 | 2 | — | √ |
| 7 | 抗针刺性能 | 5.2.4 | 6.3.4 | 2 | — | √ |
| 8 | 抗挤压性能 | 5.2.5 | 6.3.5 | 2 | — | √ |
| 9 | 静电容量 | 5.3.1 | 6.4.1 | ≤500只时抽5只；  ＞500只时抽10只。 | √ | √ |
| 10 | 内阻 | 5.3.2 | 6.4.3 | √ | √ |
| 11 | 大电流放电 | 5.3.3 | 6.4.4 | 2 | — | √ |
| 12 | 电压保持 | 5.3.4 | 6.4.5 | 2 | — | √ |
| 13 | 漏电电流 | 5.3.5 | 6.4.6 | 2 | — | √ |
| 14 | 最高充电电压 | 5.3.6 | 6.4.7 | 2 | — | √ |
| 15 | 充电时间 | 5.3.7 | 6.4.8 | 2 | — | √ |
| 16 | 高温特性 | 5.3.8 | 6.4.9 | 2 | — | √ |
| 17 | 低温特性 | 5.3.9 | 6.4.10 | 2 | — | √ |
| 18 | 耐振动性 | 5.3.10 | 6.4.11 | 2 | — | √ |
| 19 | 耐恒定湿热性 | 5.3.11 | 6.4.12 | 2 | — | √ |
| 20 | 耐盐雾性 | 5.3.12 | 6.4.13 | 2 | — | √ |
| 21 | 电磁兼容性 | 5.3.13 | 6.4.14 | 2 | — | √ |
| 22 | 循环耐久性 | 5.3.14 | 6.4.15 | 2 | — | √ |
| 23 | 起动性能 | 5.3.15 | 6.4.16 | 2 | — | √ |

6.2.4 判定规则

型式检验项目应全部达到要求，方判定为产品型式检验合格。

7 标志、包装、运输和贮存

7.1 标志

每个经检验合格出厂的起动电源应应有能永久保存的标志。标志上至少应包括下列内容：

a） 制造厂名称及商标；

b） 产品型号、产品名称；

c） 额定电压、额定容量；

d） 极性标志；

e） 出厂编号；

f） 制造日期；

g） 产品执行标准编号。

7.2 包装

7.2.1 起动电源包装前应清理干净，外露接线柱（端）、螺纹等应有防护措施。起动电源的包装应保证在正常运输情况下不致发生损坏，且有防腐防锈防潮措施。包装后的总质量一般不超过30 kg。包装箱上醒目处至少应标明：

a） 制造厂名、厂标及厂址；

b） 产品型号、产品名称；

c） 包装箱内数量、总质量/净质量；

d） “小心轻放”“防潮”字样；

e） 出厂年月；

f） 产品执行标准编号。

7.2.2 每个包装箱内应至少装入下列文件：

a） 产品合格证

b） 产品安装使用说明书；

c） 装箱单（多只包装时）。

7.3 运输

7.3.1 起动电源在运输状态时其荷电状态应低于50%。

7.3.2 起动电源在运输过程中免受重装、暴晒、淋雨、倒置；装卸过程中不应摔掷、翻滚和重压。

7.4 贮存

7.4.1 起动电源应存放在-30℃～35℃自然通风的环境中。

7.4.2 起动电源应存放在不受阳光直射、距离热源至少2 m远的地方。

7.4.3 起动电源应存放在地应避免在正负极间落入任何金属杂物，应避免与任何液体或/和有害物质接触。

7.4.4 起动电源存放时不应倒置，避免收到机械冲击或重压，避免收到腐蚀性气体的侵蚀。