**ICS** 65.020.01

**CCS B** 05

**DB/ T XXX —XXXX**

湛江市地方标准

农用无人机换电装置 技术操作规范

**Operating quality for high-speed automatic transplanter**

2024-XX-XX发布

2024-XX-XX实施

**发布**

**湛江市市场监督管理局**

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。

本文件由湛江市农业农村局提出。

本文件由湛江市市场监督管理局标准化技术委员会归口。

本标准起草单位: 中国热带农业科学院农业机械研究所、东莞市典航自动化科技有限公司、佛山天源创新科技有限公司。

本文件主要起草人： 。

农用无人机自动换电装置 技术操作规范

1 范围

本本文件规定了农用无人机自动换电装置作业效果评价的术语定义、作业质量要求、检测方法和判定规则。

本文件适用于农用无人机自动换电装置（以下简称换电装置）作业质量的评定。

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 5262-2008 农业机械试验条件 测定方法的一般规定。

DB1302/T 545-2021 农用植保无人机作业技术规范

GB/T 38924.1-2020 民用轻小型无人机系统环境试验方法 第1部分：总则

GB/T 38924.4-2020 民用轻小型无人机系统环境试验方法 第4部分：温度和高度试验

TCATAGS 6-2020 轻小型无人机技术标准（UTC）驾驶员培训考核体系基本要求

3 术语和定义

3.1

农用无人机 **agricultural UAV**

可装载农药，肥料等农用材料进行喷洒作业的特定用途无人机。

3.2

农用无人机换电装置 **power exchange device of agricultural UAV**

具备无人机信号接收，机械臂夹持，锂电池存放等功能，且能够针对农用无人机特定机型自动完成换电的装置。

3.3

换电成功率 **power change success rate**

换电成功的无人机次数占换电总次数的百分比。

3.4

换电时间 **power change time**

换电装置完成整个换电操作，所需要的总过程时间。

3.5

换电偏差率 **Replacement failure rate**

超出预置时间完成换电工作的次数占换电总次数的百分比。

3.6

平均故障间隔时间 **MTBF**

换电装置在两相邻故障间隔期内正确工作的平均时间，它是标志设备能平均工作多长时间的量。

4 作业条件

4.1 作业条件

4.1.1 试验所采用的无人机应符合农用无人机换电装置机械作业要求，换电装置应放在土地平整开阔的地方，以免装置因地形问题导致无人机的起飞或者降落失败；试验环境应没有安全隐患，必须满足防雨、防水要求；无人机飞行区域必须避开电线、电缆等架空物体。

4.1.2 试验操作人员应经过技术培训，考核合格，并按照使用说明书要求正确操作。

4.1.3 试验样机应按照使用说明书的要求安装，并调整、试运转到正常工作状态，试验过程中不允许对样机再做调整。

4.2 作业质量要求

在规定的作业条件下，换电装置的作业质量指标应符合表1的规定。

**表1 农用无人机自动换电装置作业质量要求**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 序号 | 项目名称 | 质量指标要求 | 检测方法对应的条款号 |
| 1 | 换电成功率 | ≥90% | 5.2.1 |
| 2 | 换电偏差率 | ≤10% | 5.2.2 |
| 3 | 换电时间 | ≤企业明示值 | 5.2.3 |

5 检测方法

5.1 试验条件和准备

5.1.1 配套条件应符合现场作业要求。使用的仪器、设备和量具的准确度应满足测量的要求，并经校准合格且在有效期内。

5.1.2 试验环境应符合4.1作业条件要求，试验开始前，农用无人机自动换电装置应先进行空载运行。

5.1.3 无人机在飞行时，换电装置接收到电量低通知后开始计时，无人机换电完成后重新起飞结束计时，视为一次换电时长。

5.1.4 试验的环境条件见表2。

**表2 试验环境条件**

|  |  |
| --- | --- |
| 环境温度 | 0oC~45 oC |
| 相对湿度 | 5%~90% |
| 大气压力 | 75kPa~120kPa |

5.2 参数的测定与计算

5.2.1 换电成功率

测试工作采用多次试验取平均值的方法。每次换电作业后对作业结果进行判断，无人机能够再次起飞，且继续作业视为成功，采用式（1）计算换电成功率。

……………………………………(1)

式中：

*A* -- 换电成功率；

*QA* -- 成功换电次数，单位为次；

*Q* -- 所测试换电作业总次数，单位为次。

5.2.2 换电偏差率

每次换电作业后对作业结果进行判断，无人机能够再次起飞且继续作业，但换电总时长大于企业明示值，视为换电偏差。按式（2）计算换电偏差率。

………………………………………(2)

式中：

*P--* 换电偏差率；

*QP--* 换电偏差次数，单位为次；

*Q--* 所测试换电作业总次数，单位为次。

5.2.3 换电时间

换电装置接收到电量低通知后开始计时，无人机换电完成后重新起飞结束计时，视为一次换电时间。按照装置实测时间计算。

5.2.4 平均故障时间

换电装置在两相邻故障间隔期内正确工作的平均时间，按式（3）计算。

………………………………………(3)

式中：

*MTBF* --平均故障间隔时间，单位为小时；

*Tz* --可靠性考核期间的班次作业时间，单位为小时；

*r* --可靠性考核期间装置发生的一般故障和严重故障总数，轻度故障不计

6 判定规则

6.1 作业质量考核项目分类

作业质量考核项目按其对农用无人机自动换电作业质量的影响程度，分为A类和B类。作业质量考核项目分类见表3。

**表3 农用无人机自动换电装置作业质量考核项目分类表**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 不合格分类 | | 项目名称 |
| 类 | 项 |
| A | 1 | 换电成功率 |
| B | 1 | 作业偏差率 |
| 2 | 换电时间 |

6.2 判定规则

所有确定的作业质量考核项目进行逐项检测，被检项目不符合第四章表1农用无人机自动换电装置作业质量要求时判该项目不合格。A类项目全部合格，B类项目不多于1项不合格，则判定农用无人机自动换电装置作业质量合格，否则为不合格。