



Q

常州慧而达智能装备有限公司企业标准

Q/320412 HED001—2022

企业标准信息公共服务平台
公开
2022年11月28日 15点57分

智能投饵施药作业船

企业标准信息公共服务平台
公开
2022年11月28日 15点57分

2022-01-22 发布

2022-01-22 实施

常州慧而达智能装备有限公司 发布



前 言

本标准依据 DG/T 064—2022、DG32/Z 003—2019 给出的规则起草。

本标准的编写结构、格式和编辑方法符合 GB/T1.1—2009《标准化工作导则 第1部分：标准的结构和编写》的规定。

本标准由常州慧而达智能装备有限公司提出并起草。

本标准主要起草人：赵德安、孙月平、秦云、袁浩。

本标准首次发布于 2022 年 1 月，2022 年 4 月根据 DG/T 064—2022 新标准进行了修订。



智能投饵施药作业船

1 范围

本标准规定了智能投饵施药作业船的分类与命名、技术要求、试验方法、检验规则、标志、包装、运输和贮存。

本标准适用于本企业生产的各种型号智能投饵施药作业船（以下简称作业船）。

2 规范性引用文件

下列文件对于本文件的应用是必不可少的。凡是注日期的引用文件，仅注日期的版本适用于本文件。凡是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 2828.1 计数抽样检验程序 第1部分：按接收质量限(AQL)检索的逐批检验抽样计划

GB/T 3768 声学 声压法测定噪声源 声功率级 反射面上方采用包络测量表面的简易法

GB/T 5667 农业机械 生产试验方法

GB 10395.1 农林机械 安全 第1部分：总则

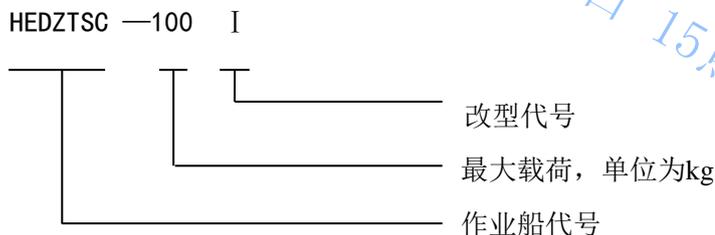
GB 10396 农林拖拉机和机械草坪和园艺动力机械 安全标志和危险图形 总则（eqv ISO11684:1995）

SC/T 6023-2011 投饵机

3 分类与命名

3.1 型号

产品型号由类组代号与主参数组成，其编制方式如下：



型号示例：HEDZTSC-100 I 表示公司第一代100公斤载荷智能投饵施药作业船。

3.2 结构型式

智能投饵施药多功能水产养殖作业船是通过电脑规划路径或使用手机APP实现养殖水域自动投饵、施药作业的机具，主要由n型连体封闭式明轮船体、投饵机、施药系统、明轮驱动系统、船载控制系统、



自动驻泊系统（选配）等组成。可自主规划作业船的行驶路径，通过智能导航控制算法实现作业船对设定航线的精确跟踪和对设定航速的精确控制。作业船具有自主巡航精准抛撒冰鲜鱼、颗粒饵料和均匀喷洒药水等多种作业功能，作业完成后可自动驻泊在码头。作业船操作方便、投饵精准、施药均匀、作业高效、续航时间长，适用于虾蟹养殖投饵施药作业。

3.3 产品规格

产品规格如表1所示。

表 1 产品规格表

序号	项目	单位	设计值
1	型号名称	/	HEDZTSC-100 I
2	结构型式	/	水上移动式
3	料箱容量	L	≥90（装载颗粒饵料≥70kg）
4	药液箱容积	L	≥70
5	船体尺寸（长×宽×高）	mm	2000×1550×1100
6	下料装置结构型式	/	绞龙下料式
7	投饵装置型式	/	离心式
8	施药装置型式	/	高压喷洒
9	蓄电池容量	Ah	≥60
10	蓄电池电压	V	24V
11	蓄电池类型	/	铅酸蓄电池
12	浮体材质	/	抗紫外线聚乙烯
13	最大行驶速度	m/s	1.0
14	控制精度（直线作业）	m	±0.2
15	推进方式	/	明轮驱动
16	导航型式	/	卫星导航
17	航行方式	/	自主导航 （设定路线后，船自主航行）
18	航向精度	°	≤5
19	遥控最大距离	km	采用4G无线通讯（无距离限制）
20	下料电机功率	W	180（搅料电机60W，绞龙电机120W）
21	抛料电机功率	W	90
22	推进电机总功率	W	240
23	喷洒药液电机功率	W	65
24	药液泵型式	/	隔膜泵
25	满载吃水	mm	≤300
26	连续续航时间	h	≥3
27	抗风等级	/	5级

4 技术要求



4.1 一般要求

- 4.1.1 作业船的设计、制造应保证行驶、投饵施药过程中的安全运行，在按制造厂编制的产品使用说明书正常操作和维护保养时没有不合理的危险。
- 4.1.2 作业船应符合本标准的规定，并按经规定程序批准的图样及技术文件制造。
- 4.1.3 作业船所用外购电器、零配件应有生产商的合格证方可使用，外协件也必须有生产厂家的合格证书。
- 4.1.4 作业船在抛投饲料时不应发生由于料箱内装料量的变化而产生投料量的波动。
- 4.1.5 作业船在连续抛投工况下，调节投饵量的大小时不应出现卡料现象。
- 4.1.6 作业船应能控制供料机构在投料机构启动后开始工作。
- 4.1.7 作业船自主航行投饵应符合下列要求：
- a) 自主航行时，最高投饵作业速度 $\geq 800\text{m}^2/\text{min}$ ，最高施药作业速度 $\geq 1000\text{m}^2/\text{min}$ ；
 - b) 自主航行时，沿航线投喂颗粒饵料密度控制精度 $\geq 90\%$ 或投饵作业行程结束时剩余（或不足）饵料重量 $\leq 2\text{kg}$ ；
 - c) 自主航行结束后，应自动关闭行进装置及投饵施药装置，关闭时延 $\leq 1\text{s}$ 。
- 4.1.8 作业船应具有失控安全保护功能，不能出现由于失控危及人体的情况。

4.2 主要性能要求

4.2.1 使用条件

- a) 环境温度在 $5^{\circ}\text{C} \sim 50^{\circ}\text{C}$ 范围内；
- b) 逆向风速不大于 8.0m/s ；
- c) 电池（电量）不低于10%。

4.2.2 性能指标

在满足本标准4.2.1条件下，额定生产率下，作业船的作业性能应符合表2的规定。

表 2 性能指标

序号	项目	单位	合格指标
1	料箱容量	L	≥ 90 （装载颗粒饵料 $\geq 70\text{kg}$ ）
2	药箱容量	L	≥ 70
3	最大投饵距离	m	≥ 14
4	最大投饵宽度	m	≥ 15
5	最大投饵能力	kg/h	≥ 200
6	最大药液喷洒宽度	m	≥ 11
7	最大药液喷洒效率	L/h	≥ 60
8	投饵均匀性	/	无明显偏向一边的现象
9	行驶轨迹精度（直线）	m	± 0.2
10	偏航角	$^{\circ}$	≤ 5
11	投饵破碎率	/	$\leq 5\%$
12	投饵扇形角	$^{\circ}$	≥ 90



4.3 可靠性

作业船的有效度应不小于95%，电池寿命 ≥ 400 小时。

4.4 外观质量

4.4.1 作业船外观应整洁，船体应密封，不应有塌坑、缺料、断裂、及损伤、磕碰等明显缺陷。

4.4.2 焊接件的焊缝应平整、光洁、牢固，不应有漏焊、脱焊和明显变形。

4.4.3 冲压件应光滑、平整，无毛刺、毛边，并不得有裂纹和明显褶皱。

4.4.4 不涂漆的金属零件表面，应作防锈处理。

4.5 使用方便性

各操纵调节机构应能通过手机遥控，操纵灵活自如，准确可靠、无卡滞和不易锁定等缺陷。

4.6 装配及主要零部件要求

4.6.1 作业船的零部件所采用的制造和装配材料，应选用铝材、不锈钢或尼龙塑料等防锈材料，少量代用金属材料表面，应作防锈处理。

4.6.2 所有零部件应经制造单位检验部门检验合格后方可进行装配。标准件、外购件应有合格证书，并经验收合格后方可进行装配。

4.6.3 所有转动部件应动作灵活、平稳，无卡滞和碰撞现象；所有紧固件均应紧固，不得松动。

4.6.4 料仓底部前部应略高于后部，以便于清空料仓中的饵料。

4.6.5 施药系统的管路应布置顺畅，不渗漏水。药箱加工后应用吸尘器清理药箱内部，以防止塑料碎屑堵塞喷头和管道。

4.6.6 药箱/料仓组合体应能方便地卸下，以方便船体的维修和保养。

4.6.7 所有电器导线均应捆扎成束，布置整齐，固定卡紧，接头牢固，并有绝缘套，在导线穿越孔洞时需装设绝缘防护套管。

4.6.8 装配后应进行空运转，应在工作转速范围内进行不小于 30min 的空运转磨合，运转应平稳、系统不得有卡、碰及异常响声。 停车后检查下列项目：

- a) 电源切断可靠；
- b) 紧固件、各连接件不得松动。

4.7 产品使用说明书



4.7.1 产品使用说明书的编写应符合 GB/T9480 的规定。

4.7.2 产品使用说明书除包括操作说明、附件和备件、维修保养说明、技术规格等常规内容外，还应突出安全注意事项，至少应包括下列内容：

- a) 使用作业船之前，必须仔细阅读产品使用说明书；
- b) 雷雨天气户外充电须做好防雨措施；
- c) 作业船开机时，出料口前禁止站人，禁止将手或异物伸入出料口，以防事故发生；喂料口堵塞时不得强行喂料；开机时禁止将手伸入料仓；
- d) 驱动明轮转动时禁止触碰，作业船严禁载人；
- e) 移动或搬运作业船、保养作业船时，必须先切断电源；
- f) 不得打开控制舱门，不得进行未经授权的改装；
- g) 在说明书中明示原料粒度、逆向风速要求，并提醒用户按照要求进行操作；
- h) 在使用说明书中复现和说明产品上设置的安全标志及位置。

4.8 安全要求

4.8.1 安全性能

4.8.1.1 作业船电源充电器接口与投饲机外壳之间的冷态绝缘电阻应大于 $2M\Omega$ 。

4.8.1.2 作业船药液箱密封性能应当良好，工作过程中不得有药液泄露。

4.8.2 安全防护

4.8.2.1 电源线穿过投饲机壳体处应有绝缘防护套管。

4.8.2.2 电气系统、控制箱、料箱应有防雨措施。

4.8.2.3 浮体密封性好、无渗漏。

4.8.3 安全信息

4.8.3.1 可开启的防护装置及有危险部位应有安全警示标志，出料口上方的明显部位应固定有“工作时严禁将手伸入”和“开机时禁止站人”的警示标志，安全标志应符合 GB 10396 的规定。

4.8.3.2 应有明显的标志表明，机具运转时不得拆除机具外壳及防护罩。

4.8.3.3 料仓上粘贴“开机时禁止将手伸入料仓”警示标志。

4.8.3.4 驱动明轮处应标识“转动时禁止触碰”。

4.8.3.5 在明显位置粘贴“严禁载人”警示标志。

4.8.3.6 使用说明书中应有安全注意事项，产品上设置的安全警示标志应在使用说明书中复现。

4.9 环保要求

作业船工作噪声 $\leq 95\text{dB(A)}$ 。



5 试验方法

5.1 料箱容量、最大投饲距离、最大投饲能力、投饲均匀性、投饲破碎率、投饲扇形角、2m 内落料率、投饲面积等按 SC/T 6023 的规定进行。

5.2 工作噪声按 GB/T 3768 的规定进行

5.3 行驶轨迹精度试验

5.3.1 采用高精度（厘米级）定位仪器在指定养殖塘内选取 2 个点位做为标准点位，标准点位连接线做为标准路线。

5.3.2 作业船按照标准路线行进，行进过程中将自身位置进行实时上传，上传频率不低于 2s。

5.3.3 利用上位机记录作业船上传的位置信息作为行驶轨迹，并将行驶轨迹和标准路线同时显示在电子地图上。

5.3.4 选取偏离标准路线最大的作业船位置信息，测量偏差获得行驶轨迹精度数据。

5.4 可靠性按 GB/T 5667 的规定进行，对 1 台样机进行累计作业时间不小于 18h（累计作业时间不大于 19h）的生产查定。

5.5 密封性能、外观质量、使用方便性、装配及主要零部件要求、产品说明书、安全要求的检查按常规方法进行。

6 检验规则

6.1 检验分类

产品的检验分为出厂检验和型式检验。

6.2 出厂检验

每台产品应经制造单位检验部门检验合格并出具合格证。

6.3 型式试验

6.3.1 在下列情况之一时，应进行型式检验：

- a) 新产品定型时；
- b) 工艺、材料有较大改变，可能影响设备质量时。

6.3.2 型式检验项目为本标准中规定的全部要求。

6.4 合格评定程序

6.4.1 不合格分类

检验项目不符合本标准第4部分所规定的要求时均称为不合格（缺陷）。按其影响作业船产品质量的程度分为 A、B、C 三类。不合格项目分类见表 3。



表 3 不合格项目分类

不合格分类		项目名称	对应条款	出厂检验	型式检验
类	项				
A	1	安全性能	4.8.1	√	√
	2	安全防护	4.8.2	√	√
	3	安全信息	4.8.3	√	√
	4	绝缘电阻	4.8.1.1	-	√
	5	产品使用说明书	4.7	-	√
	6	可靠性	4.3	-	√
B	1	噪声	4.9	√	√
	2	最大投饲距离	表2	-	√
	3	最大药液喷洒宽度	表2	-	√
	4	投饲扇形角	表2	-	√
	5	行驶轨迹精度	表2	-	√
	6	投饲破碎率	表2	-	√
	7	投饲均匀性	表2	-	√
C	1	偏航角	表2	-	√
	2	外观质量	4.4	√	√
	3	使用方便性	4.5	√	√
	4	装配及主要零部件要求	4.6	√	√
	5	料箱容量	表2	√	√
	6	最大投饲能力	表2	√	√
	7	最大药液喷洒效率	表2	-	√
	8	投饲稳定性	4.1.4、4.1.5	-	√

6.4.2 抽样

检验样本应为出厂检验合格产品中随机抽取，检查批量中所有产品应为近半年内生产的。在抽取样本时还可以增加抽取样本1台~2台，作为备用样本，只有在样本非产品本身质量问题导致无法正常生产试验或作出正确判断时使用。

6.4.3 抽样判定方案

6.4.3.1 按 GB/T 2828.1 的规定，采用一次正常抽样方案，特殊检验水平 S-1，接受质量限(AQL)，不合格接受数为 Ac，不合格拒收数为 Re，样本量字码为 A，取值按表 5 的规定。

6.4.3.2 正常批量生产时的检查批量 N 为 10 台，样本量 n 为 2 台。在用户或销售部门抽取时，检查批量可不受此限制。可靠性试验时可以单独抽取进行，也可以用进行磨合、性能试验后的两台样本直接进行。

表 4 抽样判定方案

不合格分类		A	B	C
检验水平		S-1		
样本量字码		A		
样本量		2		
接受质量限	AQL	6.5	40	65
	Ac Re	0 1	2 3	3 4



6.5 判定规则

判定规则如下：

- a) 在检测试验过程中，各类不合格项目小于或等于Ac时，则判该检查批量可以合格；
- b) 如各类不合格项目大于或等于Re时，则判该检查批量不合格；
- c) 表4中规定不合格项目中含有多个子项时，若其中有一项子项不合格，则判该项为不合格；
- d) 可靠性试验期间的故障只用于计算判定可靠性指标；
- e) 在检测试验过程中（包括磨合期）因产品质量原因发生故障，其故障属于哪一类不合格项目中就计入该不合格项目次数中。如发生A类不合格项目时，则就停止检测试验，判该检查批为不合格。

7 标志、包装、运输和贮存

7.1 标志

每台产品上应有固定的标牌,其内容包括：

- 公司名称；
- 产品名称和型号；
- 出厂编号；
- 制造日期；
- 执行标准编号（也可在使用说明书中标明）；
- 主要技术规格。

7.2 包装

7.2.1 作业船包装箱要牢固，也可按用户要求包装。

7.2.2 产品应包括下列随机文件及附件：

- a) 三包凭证；
- b) 产品使用说明书；
- c) 合格证。