DG

农 业 机 械 推 广 鉴 定 大 纲

DG/T 063—2019

代替 DG/T 063—2016

增氧机械

2019-03-08 发布　　2019-04-01 实施

中华人民共和国农业农村部　发布

目 次

前言 II
1 范围 1
2 规范性引用文件 1
3 基本要求 1
3.1 需补充提供的材料 1
3.2 参数准确度及仪器设备 1
3.3 样机确定 2
3.4 涵盖机型的确认 2
3.5 生产量和销售量 2
4 初次鉴定 2
4.1 一致性检查 2
4.2 安全性评价 3
4.3 适用性评价 3
4.4 可靠性评价 5
4.5 综合判定规则 6
5 产品变更 7
附录A（规范性附录）产品规格表 8
附录B（规范性附录）用户调查表 10

前　言

本大纲依据TZ 1—2019《农业机械推广鉴定大纲编写规则》编制。

本大纲是对DG/T 063—2016《增氧机械》的修订。

本大纲与DG/T 063—2016相比，主要技术内容变化如下：

——修改了需补充提供的材料；

——修改了样机确定的有关内容；

——增加了涵盖机型的确认；

——修改了一致性检查的内容；

——修改了安全性评价的有关内容；

——修改了适用性评价的有关内容；

——修改了可靠性评价的有关内容；

——修改了综合判定的有关内容；

——删除了有效期满续展的要求。

本大纲自实施之日起代替DG/T 063—2016。

本大纲由农业农村部农业机械化管理司提出。

本大纲由农业农村部农业机械试验鉴定总站技术归口。

本大纲起草单位：江苏省农业机械试验鉴定站、广东省农业机械试验鉴定站、农业农村部农业机械试验鉴定总站海洋捕捞与养殖机械专业站。

本大纲主要起草人：陆庆刚、赵海瑞、梁朝通、何雅萍、戴金方、刘炬、张婕。

增氧机械

1 范围

本大纲规定了增氧机械（以下简称增氧机）推广鉴定的内容、方法和判定规则。

本大纲适用于叶轮式、水车式、涌浪式增氧机和微孔曝气式增氧设备的推广鉴定。

2 规范性引用文件

下列文件对于本文件的引用是必不可少的。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 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

SC/T 6009—1999 增氧机增氧能力试验方法

SC/T 6010 叶轮增氧机 技术条件

SC/T 6017 水车式增氧机

SC/T 6082 涌浪式增氧机

3 基本要求

3.1 需补充提供的材料

除申请时提交的材料之外，需补充提供的下列资料：

a) 产品规格表（见附录 A）；

b) 样机照片 3 张（包括涵盖机型）；

c) 用户名单（内容至少包括购买者姓名、通讯地址、联系电话、产品型号名称、产品编号、购机时间，提供的用户应为作业时间一季以上，分布在 3 个主要使用（销售）区域，数量为 10 户）；

d) 与水体接触的涂层材料不含水溶性有毒物质的证明。

以上材料需加盖制造商公章。

3.2 参数准确度及仪器设备

被测参数的准确度要求见表1。选用仪器设备的量程和准确度应与表1的要求相匹配。试验用仪器设备应经过计量检定或校准且在有效期内。

表 1 被测参数准确度要求

序号	被测参数名称	测量范围	准确度要求
1	溶解氧	0 mg/L～20.0 mg/L	0.3 mg/L
2	功率	0 kW～20.0 kW	1%
3	噪声	37 dB(A)～130 dB(A)	1.0 dB(A)
4	时间	0 h～24 h	0.5 s/d
5	转速	15 r/min～5000 r/min	2%
6	温度	0 ℃～100 ℃	1%
7	长度	0 m～5 m	1 mm

3.3 样机确定

样机由制造商无偿提供且应是12个月以内生产的合格产品，由鉴定单位在制造商明示的合格品存放处或生产线上随机抽取。叶轮式、水车式和涌浪式增氧机产品抽样基数不少于10台，抽样数量为2台，其中1台用于试验鉴定，1台备用。微孔曝气增氧设备抽样基数不少于10套，抽样数量为2套，其中1套用于试验鉴定，1套备用。样机由制造商在规定时间前送达指定地点，试验完成且制造商对试验结果无异议后，样机由制造商自行处理。在试验过程中由于非样机质量原因造成试验无法继续进行时，可启用备用样机重新试验。

每种涵盖机型抽取1台样机用于一致性检查。

3.4 涵盖机型的确认

相同结构不同规格的产品可进行涵盖。对系列产品鉴定时，制造商申报的主机型应为系列产品中功率最大的型号产品。

3.5 生产量和销售量

初次鉴定的定型产品的生产量应不少于 50 台（套）；销售量应不少于 25 台（套）。

4 初次鉴定

4.1 一致性检查

4.1.1 检查内容和方法

一致性检查的项目、允许变化的限制范围及检查方法见表 2。制造商填报的产品规格表的设计值应与其提供的产品执行标准、产品使用说明书所描述的产品技术规格值相一致，对照产品规格表的设计值对样机的相应项目进行一致性检查，主机型和涵盖机型均应进行一致性检查。

表 2 一致性检查项目、允许变化的限制范围及检查方法

序号	项目		限制范围	检查方法	叶轮式	水车式	涌浪式	微孔曝气式
1	型号		一致	核对产品标牌	√	√	√	√
2	外形尺寸		允许偏差≤5%	测量	√	√	√	—
3	整机质量		允许偏差≤5%	测量样机工作状态净质量	√	√	√	√
4	配套动力	型式	一致	核对	√	√	√	√
		标定功率	一致	核对	√	√	√	√
		额定转速	一致	核对	√	√	√	√
5	配套风机	额定风压	一致	核对	—	—	—	√
		额定风量	一致	核对	—	—	—	√
6	叶轮转速		允许偏差≤5%	测量叶轮空转转速	√	√	√	—
7	叶轮直径		允许偏差≤2%	测量叶轮最大直径	√	√	√	—
8	叶片数		一致	核对	√	√	√	—
9	叶轮锥角		允许偏差≤5%	测量	√	—	—	—
10	浮体材料		一致	核对	√	√	√	—
11	浮体体积		允许偏差≤5%	测量	√	√	√	—
12	配套曝气管规格	内径	允许偏差≤10%	测量	—	—	—	√
		外径	允许偏差≤10%	测量	—	—	—	√
		长度	允许偏差≤10%	测量	—	—	—	√
注：“√”须检查项，“—”不适用项。								

4.1.2 判定规则

一致性检查的全部项目结果均满足表 2 要求时，一致性检查结论为符合大纲要求；否则，一致性检查结论为不符合要求。

涵盖机型一致性检查的全部项目的结果均满足表2要求时，涵盖机型一致性检查结论为符合大纲要求；否则，涵盖机型一致性检查结论为不符合大纲要求。

4.2 安全性评价

4.2.1 安全性能

叶轮式、水车式和涌浪式增氧机空载噪声应分别符合 SC/T 6010、SC/T 6017 和 SC/T 6082 的规定。

4.2.2 安全防护

4.2.2.1 在养殖水体中央作业时应配置电机防水罩或防水电机，等级不低于 IPX5。电机绕组对机壳的冷态绝缘电阻应不小于 1 MΩ，并标有明显的接地标识。

4.2.2.2 浮体应牢固，不易破碎，无裂缝等缺陷。

4.2.2.3 整机不得有燃油、机油渗漏。

4.2.3 安全信息

4.2.3.1 叶轮式、水车式和涌浪式增氧机应在醒目位置标明叶轮的旋转方向，微孔曝气增氧设备非直联风机应标明风机转向。

4.2.3.2 外露旋转部件附近应设置安全警示标志，电气接地处应有接地安全标志，安全标志应符合 GB 10396 的规定。

4.2.3.3 产品使用说明书中应有安全注意事项说明，产品上设置的安全标志及位置应在使用说明书中复现和说明，安全警示标志应符合GB 10396的规定。

4.2.4 判定规则

安全防护、安全信息和安全性能均满足要求时，安全性评价结论为符合大纲要求；否则，安全性评价结论为不符合大纲要求。

4.3 适用性评价

4.3.1 评价方法

适用性评价采用选点试验与用户调查相结合的方法进行。

4.3.2 评价内容

评价内容包括增氧能力、动力效率和净浮率等性能试验及适用性用户意见。

4.3.3 性能试验

4.3.3.1 试验条件

a) 试验装置应符合 SC/T 6009—1999 第 5 章要求。

b) 试验用水和试剂应符合 SC/T 6009—1999 第 6 章要求。

4.3.3.2 试验方法

试验过程应符合 SC/T 6009—1999 第 8 章的要求，按 SC/T 6009—1999 第 7 章规定的操作程序进行试验。

4.3.3.3 增氧能力

将氯化钴溶液和亚硫酸钠溶液按规定数量均匀撒入水池中，断续启动增氧机搅拌均匀，注意观察溶解氧降至接近 0 mg/L 时，试验方可正式开始。持续启动增氧机开始试验，待溶解氧出现上升时开始记录，记录的时间间隔一般为 1 min。待溶解氧达到饱和值的 75%以上时，试验便可结束，但至少要有 10 组溶解氧读数在饱和值的 10%～75%范围内。按式（1）计算氧质量转移系数 K_{La}。

$$K_{La}(T)=\frac{\ln[(C_s-C_1)/(C_s-C_2)]}{t_2-t_1}\times 60 \quad \cdots\cdots (1)$$

式中：

K_{La}（T）——任意水温下的氧质量转移系数，单位为小时分之一（h^{-1}）；

t1、t2——溶解氧读数记录时间，单位为分钟（min）；

C1、C2 ——t1、t2 时的溶解氧值，单位为毫克每升（mg/L） ；

CS——试验用水饱和溶解氧值，单位为毫克每升（mg/L）；

T——试验用水水温，单位为摄氏度（℃）。

按式（2）计算 20℃水温时的氧质量转移系数 $K_{La}(20)$

$$K_{La}(20)=\frac{K_{La}(T)}{1.024^{(T-20)}} \quad \cdots\cdots (2)$$

式中：

$K_{La}(20)$——20℃水温时的氧质量转移系数，单位为小时分之一（h^{-1}）。

按式（3）计算增氧能力 Q_s：

$$Q_s=K_{La}(20)\times V\times C_s\times 10^{-3} \quad \cdots\cdots (3)$$

式中：

Q_s——增氧能力，单位为千克每小时（kg/h）；

V——试验用水体积，单位为立方米（m^3）；

C_s——水温 20℃时的饱和溶解氧值，推荐采用 9.07mg/L。

4.3.3.4 动力效率

在增氧能力试验的同时，测定增氧机械的输入功率，按式（4）计算动力效率 E_s：

$$E_s=\frac{Q_s}{P} \quad \cdots\cdots (4)$$

式中：

E_s——动力效率，单位为千克每千瓦时（kg/kW·h）；

P——实测输入功率，单位为千瓦（kW）。

4.3.3.5 净浮率

测量出增氧机浮体的总体积和称出增氧机的总质量，按式（5）计算净浮率：

$$B==\frac{V\rho}{m} \quad \cdots\cdots (5)$$

式中：

B——净浮率；

V——增氧机浮体的总体积，单位为立方米（m^3）；

ρ ——水的密度，取 $1\times10^3 kg/m^3$；

m——增氧机的总质量，单位为千克（kg）。

4.3.4 适用性用户意见

制造商提供的用户名单全部10个用户，按附录B进行适用性用户意见调查， 调查可采用实地、信函和电话方式之一或组合方式进行。

4.3.5 判定规则

作业性能试验结果均满足要求且适用性用户调查结果为“好”、“中”占比不小于80%时，适用性评价结论为符合大纲要求；否则，适用性评价结论为不符合大纲要求。

4.4 可靠性评价

4.4.1 评价方法

可靠性评价采用生产查定与用户调查相结合的方法进行，可靠性评价也可采信有资质的检测机构依据SC/T 6010、SC/T 6017和SC/T 6082出具的产品可靠性检验报告

4.4.2 评价内容

可靠性评价的内容包括生产查定的有效度和用户满意度。

4.4.2.1 有效度

生产查定在规定工况下进行。对样机进行累计作业时间不少于18h（累计作业时间不大于19h）的生产查定。记录作业时间、调整保养时间、样机故障情况及排除时间等，按式（6）计算有效度K。

$$K=\frac{\sum t_z}{\sum t_z+\sum t_g}\times 100\% \quad \cdots\cdots (6)$$

式中:

K——有效度；

t_z——样机的作业时间，单位为小时（h）；

t_g——样机的故障排除时间，单位为小时（h）。

4.4.2.2 用户满意度

可靠性用户调查和适用性用户调查同时进行，调查截止满一个作业季节时（不少于1000小时）的故障情况。按式（7）计算用户满意度S。

$$S=\frac{1}{m}\sum_{i=1}^{m}s_i\times 20 \quad \cdots\cdots (7)$$

式中：

S —— 用户满意度（百分制）；

m —— 调查的用户数；

s_i —— 第i个用户赋予的满意度分值。

4.4.2.3 故障分类

在生产查定和用户调查中，出现主要零部件或重要总成（如齿轮箱破损、渗油、主轴断裂、齿轮、叶轮）的损坏，导致功能严重下降、难以正常作业的即为严重故障。导致机具功能完全丧失、造成人身伤亡的记为致命故障。

4.4.3 判定规则

4.4.3.1 有效度K_{18}不少于98%，用户满意度S不小于80分，且生产查定和用户调查中未发生本大纲4.4.2.3所述的严重故障、致命故障时，可靠性评价结论为符合大纲要求；否则，可靠性评价结论为不符合大纲要求。

4.4.3.2 在生产查定中如果发生本大纲4.4.2.3所述的严重故障、致命故障时，试验不再继续进行，可靠性评价结论为不符合大纲要求。

4.5 综合判定规则

4.5.1 产品一致性检查、安全性评价、适用性评价、可靠性评价为一级指标，其包含的各检查项目为二级指标。指标分级与要求见表3。

表3 综合判定表

<table>
<tr><td rowspan="2">一级指标</td><td colspan="6">二级指标</td></tr>
<tr><td>序号</td><td>项目</td><td>单位</td><td colspan="3">要求</td></tr>
<tr><td>一致性检查</td><td>1</td><td>见表2</td><td>/</td><td colspan="3">符合本大纲表2要求</td></tr>
<tr><td rowspan="9">安全性检查</td><td>1</td><td>安全防护</td><td>/</td><td colspan="3">符合本大纲第4.2.1的要求</td></tr>
<tr><td>2</td><td>安全信息</td><td>/</td><td colspan="3">符合本大纲第4.2.2的要求</td></tr>
<tr><td rowspan="6">3</td><td rowspan="6">安全性能(空载噪声)</td><td rowspan="6">dB（A）</td><td rowspan="2">叶轮式</td><td>＜1.1kW</td><td>≤95</td></tr>
<tr><td>≥1.1kW</td><td>≤100</td></tr>
<tr><td rowspan="2">水车式</td><td>＜1.1kW</td><td>≤78</td></tr>
<tr><td>≥1.1kW</td><td>≤80</td></tr>
<tr><td rowspan="2">涌浪式</td><td>＜1.1kW</td><td>≤95</td></tr>
<tr><td>≥1.1kW</td><td>≤100</td></tr>
<tr><td rowspan="22">适用性评价</td><td rowspan="13">1</td><td rowspan="13">增氧能力</td><td rowspan="13">kg/h</td><td rowspan="5">叶轮式</td><td>0.75kW</td><td>≥1.2</td></tr>
<tr><td>1.1kW</td><td>≥1.6</td></tr>
<tr><td>1.5kW</td><td>≥2.3</td></tr>
<tr><td>2.2kW</td><td>≥3.4</td></tr>
<tr><td>3.0kW</td><td>≥4.5</td></tr>
<tr><td rowspan="3">水车式</td><td>0.75kW</td><td>≥1.0</td></tr>
<tr><td>1.1kW</td><td>≥1.4</td></tr>
<tr><td>1.5kW</td><td>≥1.9</td></tr>
<tr><td rowspan="3">涌浪式</td><td>0.75kW</td><td>≥0.9</td></tr>
<tr><td>1.1kW</td><td>≥1.3</td></tr>
<tr><td>1.5kW</td><td>≥1.85</td></tr>
<tr><td colspan="3">企业明示指标</td></tr>
<tr><td rowspan="5">2</td><td rowspan="5">动力效率</td><td rowspan="5">kg/kWh</td><td rowspan="2">叶轮式</td><td>≤1.1kW</td><td>≥1.4</td></tr>
<tr><td>＞1.1kW</td><td>≥1.5</td></tr>
<tr><td>水车式</td><td colspan="2">≥1.25</td></tr>
<tr><td>涌浪式</td><td colspan="2">≥1.2</td></tr>
<tr><td colspan="3">适用时应符合企业明示指标。</td></tr>
<tr><td rowspan="4">3</td><td rowspan="4">净浮率</td><td rowspan="4">/</td><td>叶轮式</td><td colspan="2">≥1.25</td></tr>
<tr><td>水车式</td><td colspan="2">≥1.25</td></tr>
<tr><td>涌浪式</td><td colspan="2">≥1.5</td></tr>
<tr><td colspan="3">微孔曝气式符合设计要求。</td></tr>
<tr><td>4</td><td>适用性用户意见</td><td>/</td><td colspan="3">调查结果为“好”、“中”的占比不小于80%</td></tr>
<tr><td rowspan="3">可靠性评价</td><td>1</td><td>有效度</td><td>/</td><td colspan="3">≥98%</td></tr>
<tr><td>2</td><td>用户满意度</td><td>/</td><td colspan="3">≥80分</td></tr>
<tr><td>3</td><td>故障情况</td><td>/</td><td colspan="3">在生产查定和用户调查中均未发生严重故障、致命故障</td></tr>
</table>

4.5.2 主机型一级指标均符合大纲要求时，主机型产品推广鉴定结论为通过；否则，主机型产品推广鉴定结论为不通过。

主机型推广鉴定结论为通过，且涵盖机型产品一致性检查符合大纲要求时，涵盖机型予以涵盖；否则，不予涵盖。

5 产品变更

5.1 通过推广鉴定的产品，在证书有效期内其产品结构和特征参数变化情形、变化幅度和要求见表 4。

表 4 产品结构和特征参数变化限制范围及要求

序号	项目		变化情形	变化幅度和要求	检查方法			
					叶轮式	水车式	涌浪式	微孔曝气式
1	型号		不允许变化	/	/	/	/	/
2	增氧结构型式		不允许变化	/	/	/	/	/
3	外型尺寸		允许变化	变化幅度≤5%	/	/	/	/
4	整机质量		允许变化	变化幅度≤5%	/	/	/	/
5	配套动力	型式	不允许变化	/	/	/	/	/
		功率	不允许变化	/	/	/	/	/
		额定风压	不允许变化	/	–	-	-	/
		额定风量	不允许变化	/	–	-	-	/
6	叶轮转速		允许变化	变化幅度≤10%	/	/	/	–
7	叶轮直径		允许变化	变化幅度≤5%	/	/	/	–
8	叶片数		不允许变化	/	/	/	/	–
9	叶轮锥角		允许变化	变化幅度≤5%	/	/	–	–
10	浮体材料		允许变化	/	/	/	/	–
11	浮体体积		不允许变化	/	/	/	/	–
12	曝气管规格	内径	不允许变化	/	–	–	–	/
		外径	不允许变化	/	–	–	–	/
		长度	允许变化	变化幅度≤10%	–	–	–	/
注：“—”不检查项。								

5.2 产品结构和特征参数的变更符合表 4 要求的企业自主变更并保存变更批准文件。

5.3 未列入产品变更控制范围的，允许企业自主变更。

5.4 因执行国家法律法规提出的新要求或强制性标准新要求而造成产品结构和特征参数变化，与表 4 要求不一致的应申报变更确认。

附录 A
（规范性附录）
产品规格表

A.1 叶轮式增氧机产品规格表

序号	项目	单位	规格
1	型号	/	
2	外形尺寸（直径×高）	mm	
3	整机质量	kg	
4	浮体材料	/	
5	浮体体积	m^3	
6	配套动力	kW	
7	叶轮转速	r/min	
8	叶轮直径	mm	
9	叶片数	/	
10	叶轮锥角	°	

企业负责人：　　（公章）　　年　　月　　日

A.2 水车式增氧机产品规格表

序号	项目	单位	规格
1	型号	/	
2	外形尺寸（长×宽×高）	mm	
3	整机质量	kg	
4	浮体材料	/	
5	浮体体积	m^3	
6	配套动力	kW	
7	水车转速	r/min	
8	叶轮数	/	
9	叶轮直径	mm	
10	叶片数	/	

企业负责人：　　（公章）　　年　　月　　日

A.3 涌浪式增氧机产品规格表

序号	项目	单位	规格
1	型号	/	
2	外形尺寸（直径×高）	mm	
3	整机质量	kg	
4	浮体材料	/	
5	浮体体积	m^3	
6	配套动力	kW	
7	叶轮转速	r/min	
8	叶轮直径	mm	
9	叶片数	/	

企业负责人：　　（公章）　　年　　月　　日

A.4 微孔曝气增氧设备产品规格表

序号	项目	单位	规格
1	型号	/	
2	风机型式	/	
3	配套动力	kW	
4	额定风压	kPa	
5	额定风量	m^3/h	
6	曝气盘规格	mm	
7	曝气管内径	mm	
8	曝气管外径	mm	
9	曝气管长度	m	

企业负责人：　　（公章）　　年　　月　　日

附录 B
（规范性附录）
用户调查表

调查地点：　　调查人：　　调查日期：　　年　　月　　日

<table>
<tr><td rowspan="2">用户情况</td><td>姓名</td><td colspan="2"></td><td>电话</td><td colspan="2"></td></tr>
<tr><td>地址</td><td colspan="5"></td></tr>
<tr><td rowspan="5">产品情况</td><td>型　　号</td><td colspan="5"></td></tr>
<tr><td>生产企业</td><td colspan="5"></td></tr>
<tr><td>出厂编号</td><td colspan="5"></td></tr>
<tr><td>出厂日期</td><td colspan="5"></td></tr>
<tr><td>总工作时间 h</td><td></td><td>作业面积（亩）</td><td></td><td>养殖种类</td><td></td></tr>
<tr><td rowspan="4">适用性</td><td>增氧能力适应性</td><td colspan="5">□好　　□ 中　　□ 差</td></tr>
<tr><td>海水养殖</td><td colspan="5">□好　　□ 中　　□ 差</td></tr>
<tr><td>淡水养殖</td><td colspan="5">□好　　□ 中　　□ 差</td></tr>
<tr><td>设施渔业</td><td colspan="5">□好　　□ 中　　□ 差</td></tr>
<tr><td rowspan="8">可靠性</td><td colspan="2">故障简况</td><td>日期（累计使用时间）</td><td>原因</td><td>处理简况</td><td>费用</td></tr>
<tr><td>累计 1000 小时前</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>累计 1000 小时后</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>故障分析</td><td colspan="5"></td></tr>
<tr><td>结果判定</td><td colspan="5">致命故障□　　严重故障□　　一般故障□　　轻度故障□</td></tr>
<tr><td>可靠性评价</td><td>□好［5］</td><td>□较好［4］</td><td>□中［3］</td><td>□较差［2］</td><td>□差［1］</td></tr>
<tr><td>安全事故情况</td><td colspan="5"></td></tr>
<tr><td colspan="2" rowspan="2">调查方式</td><td colspan="3">□实地　　□信函</td><td>用户签字</td><td></td></tr>
<tr><td colspan="3">□电话</td><td>主叫电话号码</td><td></td></tr>
</table>

注：调查内容有选项的，在所选项上划“√”。用户应签字调查方式为实地、信函时，用户应签字，调查方式为电话时，应记录主叫电话号码。