

团 体 标 准

T/CJJ 05-2023
T/CAMA 98-2023

工厂化循环水养殖成套设备基本配置

Basic configuration of complete sets of equipment for industrial
recirculating aquaculture

2023-08-11 发布

2023-09-01 实施

中国渔船渔机渔具行业协会
中国农业机械化协会

发布

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。

本文件由中国渔船渔机渔具行业协会和中国农业机械化协会联合提出。

本文件由中国农业机械化协会归口。

本文件起草单位：大连汇新钛设备开发有限公司、中国科学院海洋研究所、海阳市黄海水产有限公司、烟台三十里湾渔业科技有限公司、安徽省水产技术推广总站、山东省渔业发展和资源养护总站、杭州大贺水处理技术有限公司、安徽省农业科学院水产研究所、莱州明波水产有限公司、山东东润仪表科技股份有限公司、青岛海兴智能装备有限公司、青岛鲁湾海洋科技开发有限公司、合肥万康渔业科技有限公司、浙江富地机械有限公司、烟台申航物联网技术有限公司、合肥莱瑞科技公司。

本文件主要起草人：杜以帅、吴垠、薛致勇、邱天龙、周利、徐建平、张家炜、奚业文、景福涛、桑大贺、汪翔、李文升、赵曙光、胡大新、孙秋红、叶晓明、吴海钧、贺春玉、刘凤彦、孙建明。

本文件为首次发布。

工厂化循环水养殖成套设备基本配置

1 范围

本文件规定了工厂化循环水养殖成套设备的术语与定义、成套设备基本配置、安装调试和验收要求。本文件适用于工厂化循环水养殖，工厂化其他养殖模式可参照执行。

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。

JB/T 12384 机床电气设备及系统
SC/T 6001.2 渔业机械基本术语 第2部分:养殖机械
SC/T 6040 水产品工厂化养殖装备安全卫生要求
SC/T 6050 水产养殖电器设备安全要求
SC/T 6093 工厂化循环水养殖车间设计规范

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1

工厂化循环水养殖 industrial recirculating aquaculture

利用机械、生物、化学和自动控制等现代技术装备将养殖水处理后循环使用，并对养殖过程全面控制的生产方式。

[来源：SC/T 6093-2019，3.1，有修改]

3.2

原水 raw water

养殖场所使用的用于工厂化循环水养殖的未经处理的水源水，如自然海水、池塘水、水库、湖泊和河流、地下井水等淡水、半咸水、咸水。

3.3

养殖水 aquaculture water

经处理后用于水产养殖的水。

3.4

尾水 tailwater

从工厂化循环水养殖系统排出的水。

3.5

微滤机 microscreen filter

利用固定在鼓状或盘状旋转框架上的筛网(布)截留水中细小颗粒物质的固液分离设备。

[来源：SC/T 6001.2-2011，4.4]

3.6

泡沫分离器 foam fractionator

利用微气泡的黏附作用，去除养殖水体中微小悬浮颗粒和可溶性有机物等物质的设备。

[来源：SC/T 6001.2-2011，4.5]

3.7

二氧化碳 (CO₂) 去除装置 carbon dioxide removal equipment

利用滴淋和鼓风吹脱等方式去除水体中二氧化碳的装置。

[来源: SC/T 6001.2-2011, 4.7]

4 成套设备配置要求

4.1.1 工厂化循环水养殖, 包括原水处理、循环水养殖、尾水处理、信息化监控和动力保障等系统, 典型的工厂化循环水养殖水处理基本工艺流程见附录 A。

4.1.2 工厂化循环水养殖设备的制造和集成应满足 SC/T 6040 和 JB/T 12384 的规定。

4.1.3 工厂化循环水养殖成套设备分为基本型和推荐型, 具体配置要求见附录 B。

4.2 原水处理系统

原水处理系统包含提水泵、砂滤、沉淀、精滤和消毒等设备, 各类设备的主要技术参数见表1。

表1 原水处理设备主要技术参数

设备名称	基本参数	备注
提水泵	提水能力 \geq 循环水日用水量的 200%; 海水提水泵应耐海水腐蚀	
砂滤设备	过滤能力 \geq 循环水日用水量的 200%; 过滤填料粒径: 0.2mm~0.8mm	
沉淀设备	储水能力 \geq 循环水系统日用水量的 400% 容积, 分两个以上单元交替使用, 具备底排污功能	
精滤设备	微滤机过滤精度: 45 μ m~75 μ m; 膜过滤精度: 0.1 μ m~5 μ m	
消毒设备	臭氧消毒用量: 0.2mg/L~0.5mg/L; 紫外线波长: 200nm~280nm; 辐照强度 \geq 25W/cm ² ; 电消毒器余氯浓度 \leq 0.1mg/L	

4.3 循环水养殖系统

循环水养殖系统包含养殖水槽、污物收集与防逃设备、进出水控制器、投饲和水质调控等设备, 其中水质调控设备包含循环泵、微滤机、泡沫分离器、生物滤器、酸碱度 (pH) 调节、CO₂ 去除、增氧、温控和消毒等设备。养殖水槽、污物收集与防逃设备、进出水控制器、投饲设备的主要技术参数见表2, 水质调控设备的主要技术参数见表3。

表2 循环水养殖系统设备主要技术参数

设备名称	基本参数	备注
养殖水槽	圆形养殖水槽直径/槽深比: 3~8:1; 材质为帆布、聚丙烯或玻璃钢等; 水体: 3m ³ ~150m ³	根据养殖品种和养殖水槽规格的大小, 选择适宜的径深比
污物收集与防逃设备	聚集养殖水槽内的养殖污物和防止养殖生物逃逸, 直径: 300mm~800mm	根据养殖水槽规格的大小和进水流量, 选择适宜的规格
进水控制器	调节养殖水槽的进水流量, 与循环泵流量相匹配; 水槽较大时, 每个水槽配置 2 个进水控制器	
回水控制器	调节养殖水槽的回水流量和控制水槽水位, 与循环泵流量相匹配	可采用恒流或变流式回水方式
投饲设备	每个水槽的单次投喂量: 30g~1000g	根据养殖需求, 可以采用 24h 均匀投喂、分餐投喂和分时段投喂模式

表3 水质调控设备主要技术参数

设备名称	基本参数	备注
循环泵	扬程 \leq 20m; 每小时流量 \leq 养殖水体的 200%; 海水循环水养殖, 循环泵应耐海水腐蚀	
微滤机	过滤精度: 5 μ m~125 μ m; 海水养殖时, 设备应耐海水腐蚀, 具备自动反冲洗功能	型号与规格根据养殖水体大小、生物量、水质及水处理量确定

表3 水质调控设备主要技术参数（续）

设备名称	基本参数	备注
泡沫分离器	根据循环泵的流量确定	主要用于海水养殖
生物滤器	体积与养殖水体比：1:2~1:10	生物滤器类型有移动床、固定床、流化床和毛刷池等
消毒设备	臭氧发生器流量 $\leq 1000\text{g/h}$ ，循环管路或混合罐内臭氧浓度 $\leq 1\text{mg/L}$ ；紫外消毒机流量 $\leq 600\text{m}^3/\text{h}$ ，辐照强度 $\geq 25\text{W}/\text{cm}^2$ ；电解消毒器流量 $\leq 600\text{m}^3/\text{h}$ ，余氯浓度 $\leq 0.1\text{mg/L}$	根据消毒工艺和养殖规模选择相应的规格，设备的功率与型号应与循环泵流量相匹配
pH 调节设备	养殖水 pH 调节范围：6.0~8.5；具备调节剂自动添加、pH 实时监测与控制功能	
CO ₂ 去除装置	流量 \leq 循环泵流量；养殖水在滴流塔内自上而下流动，通过空气吹洗脱除水体中 CO ₂	
温控设备	可采用空气源或水源热泵、锅炉、换热器、太阳能即热器；日养殖水温差 $\leq 2^\circ\text{C}$ ；海水养殖时，设备应耐海水腐蚀	
增氧设备	空气增氧：罗茨或涡旋式风机，溶解氧（DO） $\geq 5\text{mg/L}$ ；纯氧增氧：液氧罐、制氧机、氧锥、U 型管增氧机，DO $\geq 7\text{mg/L}$	

4.4 尾水处理系统

尾水处理系统包含尾水收集槽、固液分离设备和滤清液氮磷脱除等设备，各类设备的主要技术参数见表4。

表4 尾水处理设备主要技术参数

设备名称	基本参数	备注
尾水收集槽	容量 $>$ 养殖系统日排水量的 200%	
固液分离设备	水处理量 $>$ 日产生尾水量的 100%	
滤清液氮磷脱除设备	采用膜生物反应器（MBR）、生态池塘、人工湿地和三池两坝模式进行脱氮和脱磷	

4.5 信息化监控系统

信息化监控系统包含感知、显示和控制等设备，其基本功能和设备配置要求见表5。

表5 信息化监控设备基本功能和设备配置要求

设备名称	基本参数	备注
感知设备	包括 DO、pH、温度、氧化还原电位（ORP）、盐度、悬浮物、水位、电导率等传感器和摄像头等	
显示和控制设备	包括终端显示与控制、可编程数据控制器（PLC）、扩展模块、数据处理和存储终端等设备	

4.6 动力系统

动力系统包含输变电、发电设备和动力安全监控等设备，满足整套循环水系统的设备用电需求，各类电器设备的安全性应满足SC/T 6050的要求。

5 安装调试与验收

5.1 设备安装与调试

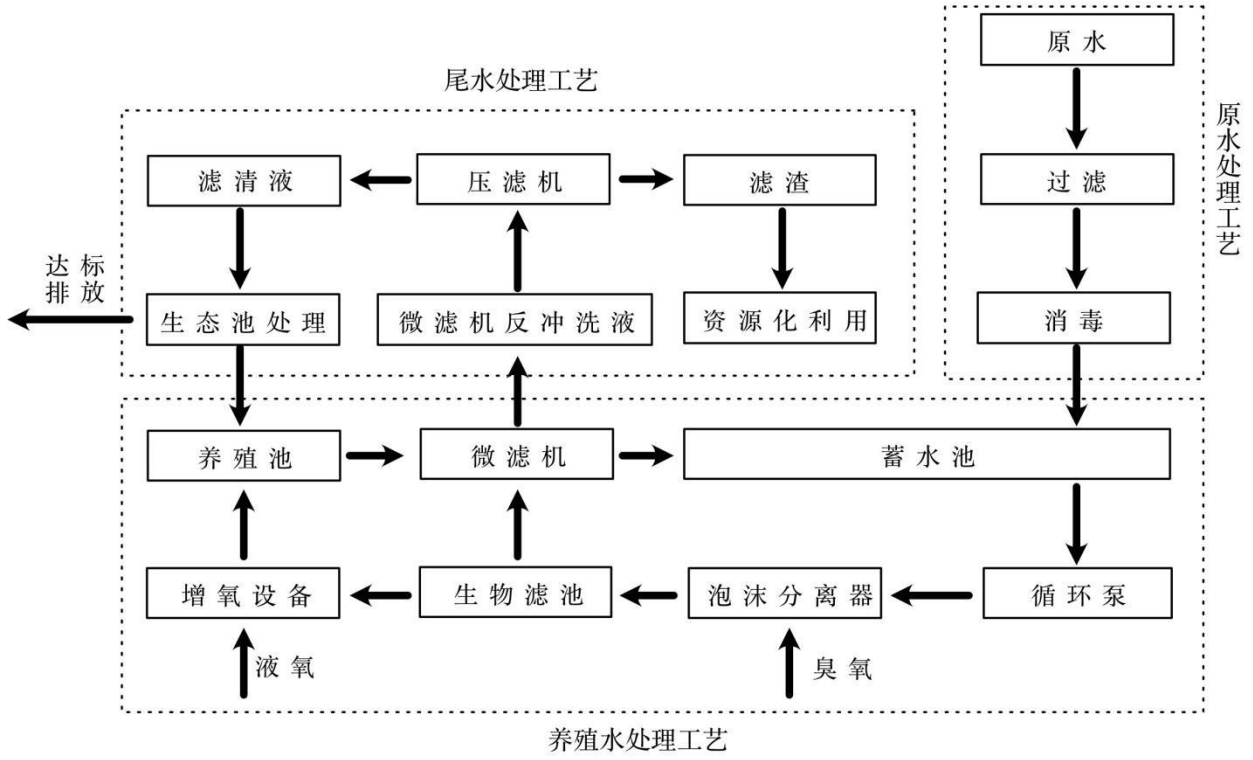
- 5.1.1 对照成套设备清单，现场核对设备的额定功率数值、材质等参数应与产品规格书相符。
- 5.1.2 成套设备中的机械设备安装、电气设备安装、管线安装等分部安装工程自验收应全部合格。
- 5.1.3 检查设备传动部件应有安全防护装置。
- 5.1.4 检查安装后的各种设备单机空载试运行情况，调试成套设备运行和联调负载试运行，达到设计

要求。

5.2 验收

- 5.2.1 对照成套设备清单，现场核对设备的额定功率数值、材质等参数应与产品规格书相符。
- 5.2.2 安装后的成套设备应已完成单机空载试运行、成套设备联调负载试运行，并达到试运行要求。
- 5.2.3 成套设备中的机械设备安装、电气设备安装、管线安装等分部安装工程自验收应全部合格。
- 5.2.4 检查设备传动部件应有安全防护装置。
- 5.2.5 成套设备竣工验收图纸、资料和相关文件应整理完毕，存档。

附录 A
(资料性)
工厂化循环水养殖水处理基本工艺流程



附 录 B
(规范性)
工厂化循环水养殖成套设备配置要求

装备名称	类别	工厂化循环水养殖场		
		基本型	推荐型	
原水处理系统	提水泵	√	√	
	砂滤设备	√	√	
	沉淀设备	√	√	
	精滤设备	-	√	
	消毒设备	-	√	
循环水养殖系统	养殖水槽	√	√	
	污物收集与防逃设备	√	√	
	进出水控制器	-	√	
	投饲设备	-	√	
	水质调控设备	循环泵	√	√
		微滤机	√	√
		泡沫分离器	√	√
		生物滤器	√	√
		消毒设备	√	√
		pH 调节设备	-	√
CO ₂ 脱除设备		-	√	
温控设备	-	√		
增氧设备	√	√		
尾水处理系统	尾水收集槽	√	√	
	固液分离设备	√	√	
	滤清液氮磷脱除设备	-	√	
信息化监控系统	感知设备	-	√	
	显示与控制设备	-	√	
动力保障系统	输变电设备	√	√	
	发电设备	√	√	
	动力安全监控设备	-	√	