



中华人民共和国国家标准

GB/T 44985.3—2024



农业物联网通用技术要求 第3部分：水产养殖

General technical requirements for agricultural internet of things—
Part 3: Aquaculture

2024-12-31 发布

2025-07-01 实施

国家市场监督管理总局
国家标准化管理委员会 发布

目 次

前言	III
引言	IV
1 范围	1
2 规范性引用文件	1
3 术语和定义	2
4 总体架构与要求	2
4.1 总体架构	2
4.2 总体要求	2
5 信息感知	3
5.1 基本参数	3
5.2 数据格式	3
5.3 设备功能和性能	3
5.4 参数扩展	4
5.5 采集点布置	4
5.6 传感器安装	4
6 环境调控	4
6.1 调控参数	4
6.2 调控性能	4
6.3 调控策略	5
7 信息传输	5
7.1 数据及状态传输	5
7.2 数据接口	5
8 信息应用	5
8.1 基本要求	5
8.2 移动终端	6
8.3 固定终端	6
9 安全性及适应性	7
9.1 安全性	7
9.2 适应性	8
附录 A (规范性) 水质感知设备类别编码取值	9
附录 B (规范性) 水质传感器检测性能要求	10
附录 C (规范性) 图像灰度等级、分辨率及清晰度指标	11
附录 D (规范性) 图像格式与切换延时、数字视频编/解码指标	12
附录 E (资料性) 水产养殖常见环境控制参数设置范围	13

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。

本文件是 GB/T 44985《农业物联网通用技术要求》的第 3 部分。GB/T 44985 已经发布了以下部分：

- 第 1 部分：大田种植；
- 第 3 部分：水产养殖；
- 第 4 部分：畜禽养殖。

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。

本文件由中华人民共和国农业农村部提出并归口。

本文件起草单位：中国农业大学、北京市农林科学院信息技术研究中心、农芯（南京）智慧农业研究院有限公司、中国水产科学研究院、莱州明波水产有限公司、重庆市农业科学院、中国电子技术标准化研究院、东南大学、南京英埃格传感网络科技有限公司。

本文件主要起草人：李道亮、赵然、王聪、陈英义、位耀光、李振波、段青玲、孙明、孙龙清、刘春红、王洋、陈天恩、卢宪祺、韩刚、黄一心、何雅静、李文升、高立洪、郭雄、张弛、陈俊杰、陈束。



引 言

GB/T 44985《农业物联网通用技术要求》旨在用于支撑农业物联网发展、农业信息化和农业现代化建设,拟由 10 个部分构成。

- 第 1 部分:大田种植。目的在于确立适用于大田种植应用的物联网通用技术要求。
- 第 2 部分:设施园艺。目的在于确立适用于设施园艺应用的物联网通用技术要求。
- 第 3 部分:水产养殖。目的在于确立适用于水产养殖应用的物联网通用技术要求。
- 第 4 部分:畜禽养殖。目的在于确立适用于畜禽养殖应用的物联网通用技术要求。
- 第 5 部分:农机作业。目的在于确立适用于农机作业应用的物联网通用技术要求。
- 第 6 部分:果园与茶园生产。目的在于确立适用于果园与茶园生产的物联网通用技术要求。
- 第 7 部分:农产品加工流通。目的在于确立适用于农产品加工流通的物联网通用技术要求。
- 第 8 部分:农资流通管理。目的在于确立适用于农资流通管理应用的物联网通用技术要求。
- 第 9 部分:农产品质量安全监测。目的在于确立适用于农产品质量安全监测的物联网通用技术要求。
- 第 10 部分:农业资源环境监测。目的在于确立适用于农业资源环境监测的物联网通用技术要求。



农业物联网通用技术要求

第3部分：水产养殖

1 范围

本文件确立了水产养殖农业物联网的总体架构,规定了水产养殖物联网中信息感知、环境调控、信息传输、信息应用、安全性及适应性等技术要求。

本文件适用于水产养殖中的近海海水养殖、池塘养殖、集约化工厂养殖等养殖方式的物联网建设及相关设备测试开发与应用。

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(包括所有的修订单)适用于本文件。

- GB/T 2423.18 环境试验 第2部分:试验方法 试验 Kb:盐雾,交变(氯化钠溶液)
- GB/T 4208—2017 外壳防护等级(IP 代码)
- GB 4793 测量、控制和实验室用电气设备安全技术规范
- GB 4943.1—2022 音视频、信息技术和通信技术设备 第1部分:安全要求
- GB/T 5465.2 电气设备用图形符号 第2部分:图形符号
- GB/T 9254.2—2021 信息技术设备、多媒体设备和接收机 电磁兼容 第2部分:抗扰度要求
- GB 11607 渔业水质标准
- GB/T 15629.15 信息技术 系统间远程通信和信息交换局域网和城域网 特定要求 第15部分:低速无线个域网(WPAN)媒体访问控制和物理层规范
- GB/T 20984 信息安全技术 信息安全风险评估方法
- GB/T 22239 信息安全技术 网络安全等级保护基本要求
- GB/T 30269.2 信息技术 传感器网络 第2部分:术语
- GB/T 30269.701 信息技术 传感器网络 第701部分:传感器接口:信号接口
- GB/T 30269.702 信息技术 传感器网络 第702部分:传感器接口:数据接口
- GB/T 35319 物联网 系统接口要求
- GB/T 36951 信息安全技术 物联网感知终端应用安全技术要求
- GB/T 37024 信息安全技术 物联网感知层网关安全技术要求
- GB/T 37025 信息安全技术 物联网数据传输安全技术要求
- GB/T 37044 信息安全技术 物联网安全参考模型及通用要求
- GB/T 41187 农业物联网应用服务
- GB 50174 数据中心设计规范
- GB 50198 民用闭路监视电视系统工程技术规范
- HJ 506 水质 溶解氧的测定 电化学探头法

3 术语和定义

GB/T 30269.2 界定的以及下列术语和定义适用于本文件。

3.1

水产养殖物联网 internet of things (IoT) for aquaculture

对水产养殖水质及环境、养殖对象生理生态、感知设备状态等信息的感知、传输、处理以及控制,实现对水体环境、养殖装备和养殖对象的实时在线监测、异常报警、设备控制等功能的系统。

3.2

水产养殖物联网环境感知设备 environment perception equipment for aquaculture IoT

能感受到水产养殖场景中被测量的信息,并将其按一定规律转换为电信号输出的装置。

3.3

水产养殖物联网应用服务终端 application service terminal for aquaculture IoT

能完成水产养殖中数据的采集、显示、存储、传输并实现对外部设备控制的终端设备。

4 总体架构与要求

4.1 总体架构

水产养殖物联网总体架构包括感控层、传输层、应用层以及相应的保障技术。水产养殖物联网总体架构组成如图 1 所示。

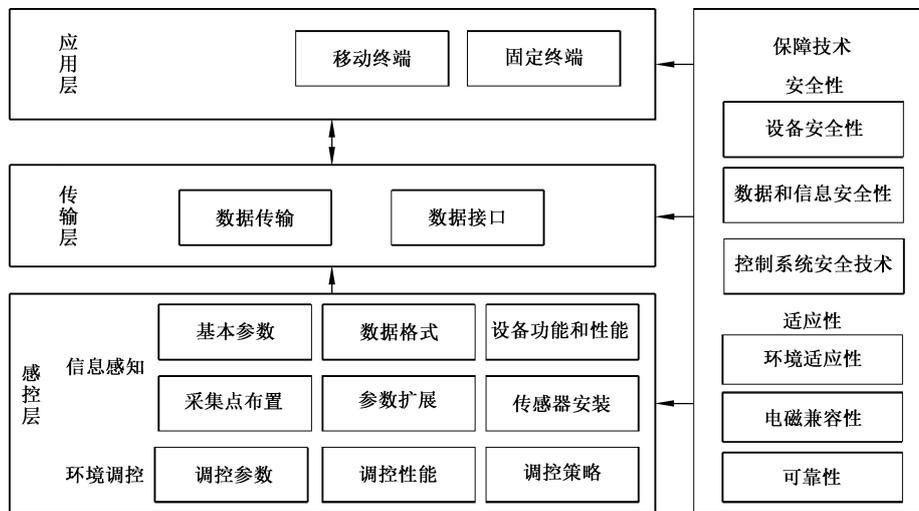


图 1 总体架构

4.2 总体要求

4.2.1 信息感知

水产养殖物联网信息感知应满足基本参数获取、传感器数据格式、环境参数扩展、传感器功能和性能、采集点部署以及传感器安装等要求。

4.2.2 环境调控

水产养殖环境调控系统应做到对 pH、溶解氧等基本水质因子的调控,应根据不同养殖品种在不同生长阶段对环境的要求适当调整调控策略,同时应满足水产养殖过程中对调控精度以及响应时间的生产要求。

4.2.3 数据传输及接口

数据传输应满足水产养殖过程中对卡顿、延时、误码率以及丢包率做出的要求,数据接口应满足不同水产养殖设备之间的数据传输。

4.2.4 数据应用终端

水产养殖物联网数据应用终端包括固定终端和移动终端,应满足对终端执行单元的远程控制、数据显示以及数据查询等功能要求。

注:水产养殖物联网终端执行单元是指水产养殖物联网中对应用服务终端的决策指令进行响应且能完成相应动作的装置,一般包含增氧机、投饵机、电磁阀、水泵、加热组件等。

4.2.5 安全性及适应性

应满足设备安全和信息安全等安全性要求以及环境适应性、电磁兼容性及其可靠性等适应性要求。

5 信息感知

5.1 基本参数

5.1.1 获取参数

可实时获取溶解氧、pH、水温、水位、电导率、浊度、叶绿素、氨氮、亚硝酸盐氮、硝酸盐氮等参数。

5.1.2 检测方法

养殖水体溶解氧检测宜选用原电池、极谱法和光学法中的一种。水温检测可选用热敏电阻法和数字集成芯片。pH 检测采用玻璃电极法。电导率检测采用电流-电压四电极法。水位检测采用基于压阻效应的扩散硅压力传感方法。浊度、叶绿素检测采用光学法。氨氮、亚硝酸盐氮、硝酸盐氮检测宜使用在线自动分析仪。

5.2 数据格式

数据格式要求如下:

- 水产养殖物联网环境感知设备信号接口应按照 GB/T 30269.701 的要求执行。
- 水产养殖物联网环境感知设备数据交互报文格式应按照 GB/T 30269.702 的规定执行。
- 扩展信息编码为各行业的应用预留了自定义信息,本文件在 GB/T 30269.702 的基础上,对水产养殖应用的部分参数给出了扩展的数据标识编码。具体编码取值应符合附录 A 的规定。

5.3 设备功能和性能

信息感知功能和性能要求如下。

- 水产养殖物联网环境感知设备应能够满足海水、淡水以及不同区域的水产养殖场景应用。
- 溶解氧传感器应具有温度和气压自动补偿功能,对于海水养殖场景还应添加盐度补偿功能,具

体补偿方法按照 HJ 506 执行。电导率传感器应具有温度补偿功能。

- 对于 pH 和水位检测精度要求较高的养殖场景,传感器应选用温度补偿功能。
- 氨氮、亚硝酸盐、硝酸盐自动分析仪应具有自动采样、自动预处理样品、自动检测、自动校准以及自动清洗功能。
- 检测传感器在使用前和使用过程中需要定时校准,校准结果达不到精度要求时应进行标定或更换。
- 对于 5.1 中涉及的水质传感器,其测量性能应符合附录 B 的规定,用于养殖对象生理生态参数监测与养殖对象病害诊断的图像或视频信息质量应符合附录 C 以及附录 D 的规定。

5.4 参数扩展

环境信息感知宜具有嵌入式检测参数扩展功能,不仅能检测水产养殖的水质信息和视频信息,还可扩展对空气温度、空气湿度、大气压力、太阳辐射、光照度、二氧化碳、风速、风向、降雨量等气象信息的检测功能,以及可以通过视频/声音传感器获取水产养殖对象的体重、体长、体宽、数量等信息以及游泳、摄食、繁殖、互残等行为。

5.5 采集点布置

采集点布置要求如下:

- 针对池塘养殖和网箱养殖场景,养殖面积小于或等于 0.7 hm^2 应配置 1 套水质监测设备,养殖面积大于 0.7 hm^2 应配置 2 套以上水质监测设备。
- 针对工厂化循环水养殖场景,应按照具体的循环水处理工艺要求,在进水口和出水口各布置 1 套水质监测设备。

5.6 传感器安装

传感器安装要求如下。

- 应将传感器安装在能获得具有代表性测量结果的位置。
- 避免传感器检测端被水草、淤泥等外物的包裹。
- 传感器检测端应安装保护装置,保持竖直向下且位置固定。
- 视频采集设备分两种,一种用于监测水下养殖对象生长状态和养殖环境状况,应根据养殖对象的生活习性,安装在相应的水层,摄像头的检测视窗面向池底呈水平。一种用于监视养殖生产现场工作环境,应符合 GB 50198 的相关规定。
- 传感器安装场点无强电磁场干扰源或对检测设备进行电磁隔离保护。

6 环境调控

6.1 调控参数

可参考附录 E 设置环境控制参数。

6.2 调控性能

6.2.1 基本要求

参数调控基本要求如下:

- 应具有紧急状态下的报警和人工干预措施;
- 针对特定区域、特定水产养殖品种应制定调控策略;

- 采用阶梯式调控,避免水产养殖环境变化过于剧烈;
- 具有手机或电脑远程进行执行机构控制的功能,通信规范应符合 GB/T 15629.15 的有关规定。

6.2.2 控制精度要求

控制精度应满足以下要求:

- 温度:±0.5 ℃;
- pH:±0.2;
- 溶解氧:±0.3 mg/L。

6.2.3 控制响应时间

系统控制响应时间应小于或等于 5 s。

6.3 调控策略

控制策略如下:

- 水源水质应符合 GB 11607 的要求;
- 环境调控宜以水体温度、pH、溶解氧、氨氮、亚硝酸盐为主要调控参数,具体数值可参考附录 E 设置;
- 不同养殖品种在不同生长阶段对水质的要求存在差异性,应根据具体情况进行适当调整。

7 信息传输

7.1 数据及状态传输



7.1.1 最大允许卡顿时间

设备(或部件)数据及状态传输最大允许卡顿时间应小于或等于 2 s。

7.1.2 最大允许误码率

设备(或部件)数据及状态传输最大允许误码率应符合标量(BER)不大于 10^{-4} 、视频(BER)不大于 10^{-6} 。

7.1.3 最大允许丢包率

设备(或部件)数据及状态传输最大允许丢包率应不大于 0.5‰。

7.2 数据接口

基础数据或分析得到的数据存储于云端或边缘侧,应具备开放和共享接口,可提供给不同平台使用,其技术要求应符合 GB/T 35319 的要求。

8 信息应用

8.1 基本要求

水产养殖物联网应用服务终端主要包括移动终端和固定终端,应符合 GB/T 41187 的要求,应能实现无线或/和有线网络分布式数据终端管理,并在各类分布式数据终端上进行表达与显示,应满足以下

基本要求：

- 对实时测量的水产养殖环境标量参数数据及其融合数据进行实时处理、实时绘制曲线,以及以表格、曲线和虚拟现实形式的实时标量参数数据显示;
- 实现历史采集的标量数据查询、曲线绘制、报表统计;
- 设定实时测量水产养殖环境标量参数数据的采集时间和控制阈值;
- 实现水产养殖环境各标量参数调节装置的指令控制及状态反馈显示。

8.2 移动终端

能在移动中使用的便携式计算机设备,主要包括智能手机、平板电脑、笔记本电脑等,移动终端应能满足 8.1 的要求。

8.3 固定终端

8.3.1 现场监控终端

现场监控终端应部署在养殖场内部生产区域,应包含电源管理模块、数据采集单元、显示屏、通信模块,且满足 8.1 中的要求。

8.3.2 本地监控终端

本地监控终端应部署在养殖场内部非生产区域,包含监控计算机、显示屏、网络接入设备,且满足 8.1 的要求。

8.3.3 客户服务终端

客户服务终端应满足以下条件:

- 通过网络协议和标准的局域网构架建立客户端与服务器之间的联系;
- 具备输入外设和输出外设且具有一定的数据缓存能力;
- 客户服务终端之间相互独立。

8.3.4 远程数据中心

远程数据中心应提供水产养殖物联网业务系统基础运行环境以及物理或虚拟的网络、服务器等计算资源和存储资源保障,输出应用服务和数据服务。远程数据中心建设应符合 GB 50174 的规定。

8.3.5 自动控制软件系统

8.3.5.1 基本要求

自动控制软件系统基本要求如下:

- 自动控制软件系统应包括水产养殖自动增氧、精准投饵、自动抽水排水等业务模块;
- 自动控制软件系统应具有显示功能,应能显示水产养殖智能监控系统的总体布置、各个监控点组成及状态、养殖情况、实时数据变化、实时控制情况、过程曲线、报警状态等;
- 自动控制软件系统宜有数据输入、信息存储、工程管理、数据库管理、安全管理、资源管理、故障诊断及结果导出等功能;
- 自动控制软件系统应具有操作功能,应能实现监控方式的选择、监控站的组态布置、控制指令的生成及保存、环境控制参数的输入输出、历史数据的查询调用、评估系统的运行操作、系统配置的修改、系统测试和系统维护等;
- 自动控制软件系统应具有网络安全防护功能,确保网络的安全运行;通过多级用户管理并设置

多级用户权限、多级安全密码等对系统进行有效的安全管理；

- 自动增氧与精细饲喂决策单元应具有对基本数据进行设置和导入、参数计算、决策结果查询、决策结果传送至主控程序(或监控中心)等功能。

8.3.5.2 技术要求

自动控制软件系统技术要求如下：

- 当水产养殖环境参数发生异常时，应能开启声光报警和短信提示功能；
- 精细喂养决策系统应能根据不同养殖品种生长阶段与投喂率、投喂量间定量关系模型，实现科学配伍；
- 水产养殖关键环境影响因子预测模型和数据库模型应能基于经验模型和数据驱动模型混合构建；
- 基础数据设置应能对养殖信息和环境阈值预警等信息进行设置，并提供数据查询；
- 应能对当前控温系数、控湿系数、饲料(饵料)配方、增氧比例增益系数和溶解氧饱和度等进行相关计算和查询；
- 应能对诊断结果和决策结果进行查询，并且将决策表发送至主控程序(或监控中心)。

9 安全性及适应性

9.1 安全性

9.1.1 设备安全性

9.1.1.1 保护连接导体电阻(仅对 GB 4943.1—2022 规定的 I 类设备)

系统的保护连接导体电阻值应小于或等于 0.1 Ω 。

9.1.1.2 接触电流(仅对 GB 4943.1—2022 规定的 I 类设备)

系统的接触电流应小于或等于 3.5 mA。

9.1.1.3 抗电强度

系统中的 I 类和 II 类设备的抗电强度要求如下：

- 系统(I 类设备)的电源输入端与机壳及可触及件之间应能承受 AC 1 500 V、50 Hz 的试验电压，1 min 内应无击穿；
- 系统(II 类设备)的电源输入端与二次电路之间应能承受 AC 3 000 V、50 Hz 的试验电压，1 min 内应无击穿。

9.1.2 数据和信息安全性

数据和信息安全性要求如下：

- 整体信息安全应满足 GB/T 37044 的相关要求；
- 信息采集应满足 GB/T 37024 的相关要求；
- 信息传输安全应符合 GB/T 37025 的规定；
- 信息感知终端应满足 GB/T 36951 的相关要求；
- 网络安全等级保护应满足 GB/T 22239 的相关要求；
- 信息安全风险评估应满足 GB/T 20984 的相关要求。

9.1.3 控制系统安全技术要求

控制系统安全应符合 GB 4793 的规定,凡存在潜在危险的区域应安装安全操作标志,其标志应符合 GB/T 5465.2 的有关规定。

9.2 适应性

9.2.1 环境适应性

环境适应性要求如下:

- 系统设备应能在 $-20\text{ }^{\circ}\text{C}\sim+60\text{ }^{\circ}\text{C}$ 环境温度条件下工作(水质传感器除外);
- 系统设备应能在 $0\%\sim99\%$ (非凝结)环境相对湿度下工作;
- 系统设备的抗盐雾能力应满足 GB/T 2423.18 的相关要求;
- 水产养殖物联网系统的视频采集单元、应用终端、调控执行机构;信息传输的网关、中继器、集中器(或称基站)等监测、传输、控制设备外壳、系统中现场监控终端设备或远程监控终端设备外壳防护等级应符合 GB/T 4208—2017 中 IP65 的规定;水质传感器的外壳防护等级应符合 GB/T 4208—2017 中 IP68 的规定。

9.2.2 电磁兼容性

电磁兼容性要求如下:

- 无线电骚扰限值应符合 GB/T 9254.2—2021 中规定的频率为 1 GHz 以下的 ITE 为 A 级的等级标准;
- 抗扰度限值应符合 GB/T 9254.2—2021 规定的 A 级标准。

9.2.3 可靠性



水产养殖物联网系统平均无故障工作时间应不低于 365 d。

附 录 A
(规范性)
水质感知设备类别编码取值

表 A.1 规定了水质感知设备类别编码取值。

表 A.1 水质感知设备类别编码取值

第一个字节	第二个字节	表示内容
0x03	0x01	水体温度传感器
0x03	0x02	pH 传感器
0x03	0x03	溶解氧浓度传感器
0x03	0x04	电导率传感器
0x03	0x05	水位传感器
0x03	0x06	浊度传感器
0x03	0x07	氨氮浓度传感器
0x03	0x08	亚硝酸盐浓度传感器
0x03	0x09	硝酸盐浓度传感器
0x03	0x0A	叶绿素浓度传感器
0x03	0x0B~0xFF	保留
<p>注 1: 第一个字节, 编码为十六进制数的 0x03, 表示“水产养殖”。</p> <p>注 2: 第二个字节, 编码为十六进制数, 表示工程化池塘养殖应用中实际传感器类别编码。</p>		

附录 B

(规范性)

水质传感器检测性能要求

表 B.1 规定了水质传感器检测性能要求。

表 B.1 水质传感器检测性能要求

传感设备类型	测量范围	测量精度 FS	单次校准周期 月
水体温度	-50 ℃ ~ 50 ℃	±0.1%	—
pH	0~14	±2%	≤1
溶解氧	0 mg/L~20 mg/L	±1%	≤3
电导率	0 mS/cm~100 mS/cm	±0.5%	≤6
水位	0 m~20 m	±0.2%	—
浊度	0 NTU ~1 000 NTU	±2%	≤6
氨氮	0 mg/L~1 mg/L	±5%	≤1
亚硝酸盐	0 mg/L~1 mg/L	±5%	≤1
硝酸盐	0 mg/L~40 mg/L	±5%	≤1
叶绿素 a	0 μg/L~400 μg/L	±5%	≤6



附 录 C

(规范性)

图像灰度等级、分辨率及清晰度指标

表 C.1 规定了图像灰度等级、分辨率及清晰度指标。

表 C.1 图像灰度等级、分辨率及清晰度指标

项目	A 级	B 级
灰度等级	≥10 级(实时图像)	≥9 级(回放图像)
分辨率	≥1 920×1 080(1 080 P)	≥1 280×720(720 P)
静态图像清晰度	水平清晰度≥800TVL	水平清晰度≥65TVL
视频清晰度	≥25FPS	≥15FPS

附 录 D

(规范性)

图像格式与切换延时、数字视频编/解码指标

表 D.1 规定了图像格式与切换延时、数字视频编/解码指标。

表 D.1 图像格式与切换延时、数字视频编/解码指标

项目	指标 ms
图像切换(出现滞频图像)延时	≤ 200
数字视频编/解码延时	≤ 400
自控制动作发生到新图像出现延时	≤ 500

附录 E

(资料性)

水产养殖常见环境控制参数设置范围

水产养殖常见环境控制参数设置范围见表 E.1。

表 E.1 水产养殖常见环境控制参数设置范围

养殖种类	适宜环境参数	预警值
鱼类	适宜水体温度:冷水鱼 5℃~18℃,热带鱼 16℃~32℃,广温鱼 5℃~32℃	冷水鱼:低值 4℃,高值 19℃ 热带鱼:低值 15℃,高值 33℃ 广温鱼:低值 4℃,高值 33℃
	适宜水体溶解氧>4.0 mg/L	低值 3.0 mg/L,不同品种存在差异性
	适宜水体 pH5.5~9	低值 5,高值 9.5
	适宜水体氨氮含量(非离子氨)<0.02 mg/L	高值 0.2 mg/L
	亚硝酸盐含量<0.1 mg/L	高值 0.3 mg/L
	适宜水体透明度≥25 cm	低值 25 cm
	适宜 H ₂ S 含量<0.05 mg/L	高值 0.06 mg/L,不同季节存在差异性
虾类	适宜水体温度 23℃~30℃	低值 20℃,高值 32℃,不同品种存在差异性
	适宜溶解氧>5.0 mg/L	低值 4 mg/L
	适宜水体 pH7.5~8.0	低值 6.5,高值 8.5,不同品种存在差异性
	适宜水体盐度: 淡水虾 0.2‰~4‰,咸水虾 15‰~20‰	淡水虾(高值 6‰) 咸水虾(低值 10‰,高值 25‰)
	适宜水体氨氮含量(非离子氨)<0.02 mg/L	高值 0.2 mg/L
	亚硝酸盐含量<0.1 mg/L	高值 0.1 mg/L
	适宜水体透明度≥25 cm	低值 25 cm
	适宜 H ₂ S 含量<0.05 mg/L	高值 0.06 mg/L,不同季节存在差异性
蟹类	适宜水体温度 20℃~25℃	低值 15℃,高值 28℃
	适宜水体溶解 5.0 mg/L~9.0 mg/L	低值 3.0 mg/L
	适宜水体 pH7.5~8.5	低值 7.2,高值 9.0
	适宜水体氨氮含量(非离子氨)<0.02 mg/L	高值 0.2 mg/L
	亚硝酸盐含量<0.1 mg/L	高值 0.1 mg/L
	适宜水体透明度 50 cm~60 cm	低值 30 cm
	适宜 H ₂ S 含量<0.05 mg/L	高值 0.06 mg/L,不同季节存在差异性