

团体标准

《吊水大口黑鲈技术规范》

编制说明

(征求意见稿)

2026年5月

《吊水大口黑鲈技术规范》编制说明

一、制定标准的背景、目的和意义

大口黑鲈 (*Micropterus salmoides*)，俗称加州鲈、淡水鲈鱼，原产于北美洲，具有生长快、适应性强、养殖周期短和市场需求大等特点。同时，又具有营养价值高、肉质鲜美、无肌间刺、规格适宜等优点，深受消费者欢迎，市场发展前景广阔，已成为我国主要淡水特色养殖品种，近年来呈现规模化、区域化发展，占比持续提升，成为主要增长动力。据《中国渔业统计年鉴》，2024年我国的大口黑鲈养殖产量到93.85万吨，占到全国淡水养殖总产量的2.66%，是保障城乡居民“菜篮子”供给和推动渔业增效、渔民增收的支柱产业之一。

随着水产养殖业的快速发展及消费者对水产品需求从“量”到“质”的转变，以及消费结构升级和市场细分，消费者对养殖鱼类品质的关注已从以往单纯注重规格和有无土腥味，逐步延伸至口感、风味和滋味等特性、脂肪沉积形态、药物残留控制、养殖环境可追溯性等综合属性，养殖鱼类的肌肉品质（涵盖口感、风味和营养价值等多方面属性）已成为决定产业效益和市场竞争力的核心要素。

大口黑鲈作为我国大宗淡水养殖鱼类的核心品种，仍然存在养殖条件及水质环境等因素影响养殖大口黑鲈鱼肉的食用质量的问题，去除产品土腥味、改善肌肉品质已成为大口黑鲈养殖产业发展亟需解决的问题。

吊水净化技术作为优化水产品品质的一种新兴养殖模式，近年来已被应用于多种淡水养殖鱼类之中，采用适宜的吊水净化处理方式和条件，可有效提高养殖淡水鱼食用品质。“吊水大口黑鲈”因其肉质更加紧致，没有土腥味，品质和价格明显提升，倍受消费市场欢迎。目前大口黑鲈标准体系中尚未建立吊水大口黑鲈相关标准规范，相关的大口黑鲈质量等级评定仅2025年深圳市农业产业化龙头企业协会发布了《T/SZNB 029-2025 加州鲈等级评定技术规范》，其规定了加州鲈一级、二级、三级的感官要求和理化指标临界范围；相关的质量标准还有《T/ZSGTS 062-2022 香山之品 鲈鱼》和《T/SZS 2310-2019 供深食品 鲈鱼》。

目前，对大口黑鲈吊水净养处理的相关研究多围绕鱼肉品质评价展开，鲁强（2023）研究吊水饥饿处理对土塘养殖大口黑鲈鱼肉品质的提升效果，暂养10d后，鱼肉硬度和咀嚼性显著增加，土腥味物质2-MIB和GSM含量分别由初始的

(0.42 ± 0.01) $\mu\text{g}/\text{kg}$ 和 (0.54 ± 0.06) $\mu\text{g}/\text{kg}$. 下降到 (0.33 ± 0.05) $\mu\text{g}/\text{kg}$ 和 (0.35 ± 0.06) $\mu\text{g}/\text{kg}$. 胥晴 (2023) 开展了大口黑鲈生态净养效果研究, 室内生态净养结果表明净养 4 天即可显著去除鱼肉中土腥味物质含量, 水体交换率对肝体指数及脏体指数等形态指标、肌肉土腥味及营养成分组成无显著影响; 室外生态净养应用研究结果表明, 生态净养均可显著改善大口黑鲈的品质, 鱼肉土腥味物质去除效果更显著, 肌肉必需氨基酸指数更高。周聃等 (2023) 开展了生态净养对去除大口黑鲈土腥味与提升营养成分的效果研究, 研究表明, 生态净养可以有效去除鱼肉土腥味, 提升鱼肉品质, 最适宜净养时间为 7 d。钜晓艳等 (2021) 开展了加州鲈禁食暂养过程中肌肉水分与质构特性相关性分析, 暂养期间鱼肉硬度、弹性、咀嚼性总体呈下降趋势, 与第 1 周相比, 暂养 6~8 周鱼肉弹性下降 26.40%~38.98% ($P < 0.05$), 硬度和咀嚼性分别下降 34.34%~42.03% 和 18.54%~26.34%, 恢复性和凝聚性均显著上升 ($P < 0.05$), 可以提高鱼肉与水分的结合力, 有利于提高加州鲈鱼肉口感和嫩度。崔雁娜 (2023) 探究了暂养净化处理对大口黑鲈肌肉中营养成分及挥发性风味物质的影响, 相较于对照组, 暂养净化后大口黑鲈肌肉中的水分、总灰分、脂肪和蛋白质含量均无显著变化, 氨基酸营养价值有所降低, 2-甲基异苧醇 (2-MIB) 含量显著降低 ($P < 0.05$), 总体上暂养净化对大口黑鲈肌肉的营养成分影响不大, 对挥发性风味物质的影响较大, 能有效改善鲈鱼风味, 并减少鱼肉中的土腥味。周秀珍 (2024) 探究了循环水净化养殖过程中大口黑鲈生长及肌肉品质变化, 相较于净养前, 净养后 20 d 内鱼肉硬度、内聚性、咀嚼性、弹性、胶黏性和黏附性均提高, 土腥味物质含量降低, 且从 15 d 开始低于感官阈值。张培 (2023) 开展了大口黑鲈土腥味净化研究, 提高温度和增大换水率均对土腥味物质的消除具有显著正向影响, 可以促进土腥味物质的消除, 2-MIB 和 GSM 均在第 1 d 就达到嗅阈值以下, 2-MIB 在第 4 d 净化完成, GSM 在第 8 d 净化完全; 在 14 d 的暂养过程中, 大口黑鲈肌肉的硬度、黏性、咀嚼性先上升后下降, 粘性和粘连性先下降后上升, 凝聚显著上升, 弹性和恢复性没有显著变化。孙丽慧 (2024) 探究工厂化循环水养殖模式对池塘养殖的大口黑鲈肌肉营养成分和挥发性风味物质的影响, 在工厂化循环水系统中暂养不同时间对大口黑鲈肌肉中粗蛋白质和粗脂肪含量无显著影响 ($p > 0.05$), 肌肉中愉悦气味物质含量随着工厂化循环水暂养时间的延长而增加。

由于吊水大口黑鲈缺乏统一的标准和规范，不同地区、不同养殖场之间存在有较大差异，导致产业发展面临多重瓶颈，市场定价机制失灵，优质鱼品的市场价值无法充分体现，既制约了产业的高质量发展，也影响了消费者的购买信心和消费积极性。

渔业标准化是现代渔业重要基石，是保障水产品质量安全的重要举措，是推进渔业高质量、绿色发展的有效途径。制定本标准的核心目的是在于建立科学、公正、可操作的吊水大口黑鲈技术体系，通过量化指标明确质量标准，对产业发展意义重大：一是引导产业提质增效，推动供给侧结构性改革。通过吊水净化技术体系的实施，将引导养殖户和企业生产过程中更加注重品质管理，优化吊水净化模式，提升整体产业水平，提升产品附加值；二是提供技术依据，明确消费指引，建立优质优价机制，保障消费者权益。通过规范吊水大口黑鲈养殖生产，为产品质量提供关键技术支撑，明确的质量标准将为吊水鲈鱼提供定价依据，使高品质水产品获得应有的市场溢价，激励生产者投身于高品质鲈鱼的生产，减少交易纠纷，为买卖双方提供客观公正的评判依据，降低交易成本；三是助力品牌建设。吊水大口黑鲈技术标准是产品品牌化的基础，通过标准化推动鲈鱼品质提升，提升产业竞争力，增强国内外市场信誉与竞争力，助力产业向标准化、品牌化转型。

二、工作简况，包括任务来源、协作单位、主要工作过程、编制组成员及其所做的主要工作等；

（一）任务来源

本标准由福建省水产加工流通协会立项，并在 2026 年 4 月 24 日发布的“关于福建省加工流通协会《吊水罗非鱼技术规范》等三个团体标准立项的通知”附件中立项项目信息列明的第 2 条，计划号 fappma2026002、项目名称《吊水大口黑鲈技术规范》，牵头编制单位为朴朴科技（福建）有限公司、福建省淡水水产研究所。

（二）协作单位

本标准由朴朴科技（福建）有限公司、福建省淡水水产研究所牵头组织，协作单位为福建省水产技术推广总站、福建农林大学、广东省庚兴农业科技有限公

司、珠海市众品生态农业发展有限公司、杭州长润农业科技有限公司。

（三）主要工作过程

1. 编制起草阶段

根据项目需求和标准领域，朴朴科技（福建）有限公司、福建省淡水水产研究所等单位组织相关专业技术人员，成立标准起草小组，从事本标准起草工作。标准起草组集中力量从各方面广泛收集中吊水鱼养殖的相关法律法规、技术资料、相关标准、研究报告、论文等，并收集了行业养殖数据和朴朴公司自有基地近年来吊水鱼养殖生产的技术参数，完成了标准预研。

2026年4月20日，福建省淡水水产研究所向福建省水产加工流通协会申请《吊水大口黑鲈技术规范》团体标准立项，经审查获得立项。

标准起草小组根据确定的框架结构和收集到的资料，进行深入的研究和分析，在充分了解行业现状、技术发展趋势和市场需求等情况下，将所收集到的数据进行了量化分析，并对实测数据进行验证，提出了吊水大口黑鲈生产操作程序，并完成实施方案的制定。

标准起草小组在归类、分析、统计和实地调研的基础上，根据标准化工作导则 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》等起草规则进行编写，高质量地起草完成了本团体标准《吊水大口黑鲈技术规范》（工作组讨论稿）和编制说明。

经反复讨论和修改，完成了本团体标准《吊水大口黑鲈技术规范》（征求意见稿）和编制说明。

2. 征求意见阶段

3. 审查阶段

4. 报批阶段

（四）起草小组成员及其所做的主要工作等

本标准起草人为：林丽聪、陈燕君、卓玉琛、张晶晶、陈礼福、梁萍、杨俊、林煜、邬彦、林贞良、薛凌展、王凡、严美娇、林而舒、陈度煌、翁可佳、李文盛、周伟钿、陈斌、曾占壮、林学文、胡振禧、安建平。

标准主要起草人承担的主要工作见表 1

表 1 标准主要起草人承担的主要工作

姓名	所在单位	承担的工作
林丽聪	福建省淡水水产研究所	主持标准内容总体统筹和组织实施。
陈燕君	朴朴科技（福建）有限公司	调研、协调和生产性验证及数据收集。
卓玉琛	福建省淡水水产研究所	验证试验、检测、资料收集和标准修改。
张晶晶	福建省淡水水产研究所	检测、参与验证试验。
陈礼福	朴朴科技（福建）有限公司	样品采集、生产性数据收集。
梁萍	福建省淡水水产研究所	检测、参与验证试验。
杨俊	朴朴科技（福建）有限公司	样品采集、生产性数据收集。
林煜	福建省淡水水产研究所	参与验证试验。
邬彦	朴朴科技（福建）有限公司	样品采集、生产性数据收集。
林贞良	朴朴科技（福建）有限公司	样品采集、生产性数据收集。
薛凌展	福建省淡水水产研究所	参与标准修改。
王凡	福建省水产技术推广总站	参与标准修改
严美娇	福建省农林大学	参与标准修改
林而舒	福建省淡水水产研究所	参与验证试验和标准修改。
陈度煌	福建省淡水水产研究所	检测、参与标准修改
翁可佳	福建省淡水水产研究所	参与验证试验。
李文盛	福建省淡水水产研究所	检测、参与验证试验。
周伟钿	福建省淡水水产研究所	参与验证试验。
陈斌	福建省淡水水产研究所	参与验证试验。
曾占壮	福建省淡水水产研究所	协调指导
林学文	福建省淡水水产研究所	参与验证试验。
胡振禧	福建省淡水水产研究所	参与验证试验。
安建平	朴朴科技（福建）有限公司	样品采集、生产性数据收集。

三、标准编制原则和确定标准主要内容的论据，修订标准时，应当列出新、旧标准水平的对比。

（一）标准编制原则

本标准编制遵循国家颁布的相关法律法规，在编写过程中，严格遵循“一致性、协调性、易用性”、“开放、透明、公平”、“前瞻性、实用性、统一性、规范性”的等原则。根据《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，基于对吊水大口黑鲈的调查测试结果和生产实践经验规范性总结，参考了相关研究文献资料，形成本标准征求意见稿。

本标准的编制和说明按照国家《团体标准管理规定》（国标委联[2019]1号）、《福建省水产加工流通协会团体标准管理办法》（闽水协[2021]6号）的基本要求编写。本标准的制定旨在确保吊水大口黑鲈技术规范与管理条例能够全方位、多角度地覆盖吊水大口黑鲈产业链，从而保障标准的实用性和管理的有效性。因此，基于产业需求、市场应用、评价指标和消费者可接受等角度考虑，注重标准的可操作性和科学性。

1. 产业导向原则：本标准立足于大口黑鲈质量品质的实际需求，产品向“优质优价”转变的产业趋势，制定统一的吊水大口黑鲈技术规范，有助于企业识别和优化产品质量，满足多层次消费需求，实现优质优价，促进吊水大口黑鲈新模式与绿色技术的推广与应用。

2. 指标优选原则：本标准在技术及评价指标选取上，坚持以消费者关注度高、识别度强、科学性强的指标特征为核心，构建系统的技术指标和品质评价指标体系。通过构建覆盖全面、科学合理的技术和品质评价指标体系，为吊水大口黑鲈质量保障提供技术支撑。

3. 行业适用性和通用性原则：基于对市场导向、消费需求、技术方法和品质评价指标科学性的综合考虑，制定具有代表性和适用性的通用技术规范，将为行业提供统一的参照标准，提升吊水大口黑鲈生产的规范性与一致性，推动标准的广泛应用。

（二）标准主要内容的确定论据

本文件在起草小组现有工作的基础上，按照科学性，精简性和适应性原则，在吊水鱼相关科研成果和实际养殖生产经验规范性总结的基础上，深入调查分析，通过认真梳理和筛选，对吊水大口黑鲈的吊水方式和条件、品质要求等有关技术条款、重要指标和参数进行分析、实验性和生产性论证，形成了本标准文件。

本标准文件主要内容的确定依据如下：

1. 范围

范围条款的制定参照标准文件编写格式，以“本文件规定了”和“本文件适用于”作为固定格式文本，进一步对章节内容和适用范围进行描述，规定了标准的适用范围。

本文件规定了吊水大口黑鲈的术语和定义、环境条件、吊水前准备、原料鱼

选择与放养、水流置换量和吊水周期、吊水管理、出场标准和生产记录等各环节的操作指示和转换条件。本文件适用于吊水大口黑鲈养殖单位的生产操作，可作为流通销售环节质量管控的依据。

2. 规范性引用文件

规范性引用文件的引语，按照 GB/T 1.1《标准化工作导则 第1部分：标准化文件的结构和起草规则》格式；这些规范性引用文件对于本标准是不可或缺的，在相关内容中都有引用这些文件或其中的条款；凡是未注明日期的引用文件，适用其最新版本。规范性引用文件如下：

GB 2721 食品安全国家标准 食用盐

GB 2733 食品安全国家标准 鲜、冻动物性水产品

GB 11607 渔业水质标准

GB/T 22213 水产养殖术语

GB/T 30891 水产品抽样规范

GB/T 37062 水产品感官评价指南

NY/T 391 绿色食品 产地环境质量

NY/T 755 绿色食品 渔药使用准则

NY/T 3204 农产品质量安全追溯操作规程 水产品

NY/T 3616 水产养殖场建设规范

SC/T 0004 水产养殖质量安全管理规范

SC/T 1164 陆基推水集装箱式水产养殖技术规程 大口黑鲈

SC/T 3045 养殖水产品可追溯信息采集规程

SC/T 3067 水产品中土腥味物质的测定 气相色谱质谱法

3. 术语和定义

GB/T 22213、SC/T 0004 和 SC/T 3045 界定的以及下列术语和定义适用于本文件。

文件列出了吊水净化、吊水大口黑鲈鱼、硬度、弹性和咀嚼性等术语，这些术语和定义能够帮助理解本标准。

吊水 (clean water temporary culture) : 吊水是一种通过将养殖商品鱼类转移到清洁干净的水环境中进行短期暂养,通过调控水环境水质及水流,促进有害物质排放,以改善鱼肉品质和口感的吊水暂养净化技术。

硬度(Hardness):表示鱼肉第一次压缩达到设定形变量时最大峰值力值(g)。

弹性(Springiness) :是指鱼肉是样品受静态或动态挤压时产生压力和形变,记录在压力撤销时样品形变恢复的量(mm)来表示

咀嚼性(Chewiness) :表示将鱼肉样品咀嚼成吞咽时的稳定态所需的能量(mJ)。数值上用胶着性和弹性的乘积表示(胶着性×弹性)。

吊水大口黑鲈(The slimming Micropterus salmoides) :指人工养殖的健康、鲜活、安全的大口黑鲈达到上市规格后,不直接上市,而是通过吊水暂养净化技术,使大口黑鲈在吊水过程中消耗多余脂肪,达到肉质紧实、无土腥味和异味、更安全的吊水大口黑鲈产品。

4. 环境条件

好的环境条件的是养殖成功的基础,本文件规定的产地环境条件是基于《NY/T 391 绿色食品 产地环境质量》、《NY/T 3616 水产养殖场建设规范》,要求产地环境、水源水质、吊水池塘符合相关要求;依据吊水大口黑鲈的技术现状和发展趋势,规定了吊水池塘要求,吊水池规格为圆形池、长方形池或池塘流水槽,面积宜为 20 m²/口~150 m²/口,水深宜为 0.8 m~1.5 m。进、排水独立,养殖设施设备匹配,可配套循环水设施设备。采用循环水方式供水时,应保障循环水生物滤池不受产臭微生物(尤其是放线菌)的污染。由于循环水养殖系统中无处不在的放线菌等细菌也会产生异味物质,众多研究者通过实验已证实,放线菌是产生异味物质的一个主要来源,尤其是链霉菌(*Streptomyces*),常常与 GSM 和 2-MIB 的产生有关,所以在采用循环水方式为吊水池供水时,应保障循环水生物滤池不受产臭微生物(尤其是放线菌)的污染,以减少循环水系统养殖水体中土腥味物质的来源,提高循环水吊水净化效率。

5. 吊水前准备

吊水前准备是吊水鱼生产工作中不可或缺的一环,它对于预防疾病、提吊水鱼成活率具有重要意义。因此,在大口黑鲈吊水前,应按照《SC/T 1164 陆基推水集装箱式水产养殖技术规程 大口黑鲈》的要求,使用复合碘(水产用,有效

碘含量 10%) $1 \text{ ml/m}^3 \sim 2 \text{ ml/m}^3$ 进行养殖环境消毒, 以杀灭养殖环境中的病原微生物等。清污整池和消毒过程中应考虑到消毒剂等药物潜在的污染危害和缺陷, 应使用《水产养殖用药明白纸》规定的 0 度日休药期或无需制定休药期的药物。对池底黑化和异味可采用无残留的过氧化氢溶液(水产用) $10 \text{ mL/m}^3 \sim 15 \text{ mL/m}^3$ 进行消毒处理, 所使用的药物应符合《NY/T 755 绿色食品 渔药使用准则使用》的规定。另外, 从水源向池塘加水还要采用 60 目~80 目筛绢网过滤对水源进行过滤, 这是对实践经验的规范性总结, 筛绢网密度过小则容易堵塞, 密度过大则难以过滤其它小型水生生物及其卵。

6. 原料鱼选择与放养

吊水大口黑鲈原料鱼的选择与放养是至关重要的环节, 它直接关系到后续吊水的成活率以及最终产品的品质。吊水大口黑鲈原料鱼应来源于具有水产养殖生产许可证的生产主体, 质量安全符合 GB 2733 的规定的要求。将 GB 2733 作为基本要求, 是基于其权威性、强制性和相关性的综合考量, 意味着所有在中国市场上销售的鲜、冻水产品(包括活鱼, 因其最终以鲜品形式食用)必须符合该标准的所有安全技术指标, 否则即为不合格产品。将其作为基本要求, 具有无可争议的法律效力, GB 2733 针对鲜、冻动物性水产品规定了至关重要的安全指标, 这些指标全面涵盖了水产品的主要安全风险点, 是保障消费者健康的核心防线。

吊水密度是影响吊水净化效果的重要因素, 较高养殖密度是最大限度提高集约化养殖模式产量的必然选择, 但高密度会限制鱼类的运动空间, 鱼体间会产生生存空间的竞争行为, 极端时会引起鱼类的应激胁迫反应, 对其行为、生理、肉质造成负面影响。在吊水大口黑鲈实际生产经验规范性总结和文献资料分析的基础上, 确定了吊水大口黑鲈的适宜吊水密度为 $40 \text{ kg/m}^3 \sim 50 \text{ kg/m}^3$ 。各吊水大口黑鲈养殖主体可根据吊养环境和设施设施条件依实际情况而参考。

原料鱼入池前处理也至关重要, 主要措施为温差调控和鱼体消毒, 是养殖生产中提高成活率、减少病害的重要一个环节。原料鱼放养前应进行鱼体消毒, 宜采用无危害、无残留的原则, 可采用 3%~5%食盐溶液浸泡 5 min~10 min, 所用食用盐应符合 GB 2721 的规定; 原料鱼入池需全程带水操作, 减少操作损伤。

7. 水流置换量和吊养周期

换水率 (%/d)、水流速度和吊水净化处理时间 (d) 是影响淡水鱼吊水净

化效果的重要因子，存在相互影响的逻辑关系。主要依据吊水鱼行业生产实践和相关研究文献资料，进行了实验验证后确定了吊水大口黑鲈的水流置换量大于400%/d，适宜的水流速度为0.1m/s~0.2 m/s，水流速度应持续供给，根据吊水池大口黑鲈的生物总量和水质合理控制水流置换量，调节水流速度，在吊水池水流速度低于0.1 m/s时，可使用造流泵或推水器提高水流速度。吊养周期5 d~7 d，视具体情况可适当延长。

水体流速可提升鱼类生长和肌肉品质，适宜强度的水流运动可以增强抗应激能力，改善鱼体机体状况，提高抗氧化能力，防止感染疾病；持续的游泳运动状态下，可降低鱼体内的脂肪含量，进一步提升鱼肉品质。陈震雷（2021）以大口黑鲈工厂化循环水实际养殖流速（11 cm/s，实际养殖平均流速）作为实验组流速设置的参考依据，探究了流速对大口黑鲈幼鱼生长、养殖水质以及排氨规律的影响，结果表明，大口黑鲈幼鱼在流速18 cm/s试验条件下，生长、抗氧化能力、免疫能力和消化能力均得到了提高，水体氨氮含量波动范围显著降低（ $P<0.05$ ），在4-18 cm/s的范围内，流速对大口黑鲈幼鱼的排氨量并无显著影响（ $P>0.05$ ），但低流速下，排氨量最少。因此，因经过验证分析后确定了吊水大口黑鲈吊水池适宜的水流流速在0.1 m/s~0.2 m/s是合理的，符合吊水大口黑鲈的生产实际。

8. 吊养管理

吊水过程中的适应性管理、水质监测、水温控制、日常管理和养殖尾水合规排放等是吊水管理的关键措施。

吊水鱼适应性管理是吊水过程极其关键的环节，直接决定吊水鱼成活率、肉质净化效果及质量安全。吊水鱼入池时处于强应急状态，若适应性管理不到位，极易导致大量死亡甚至品质劣化。在吊水鱼实践中，已明确“渐进式适应”是吊水成败的关键核心之一。适宜流速有助于减缓鱼类密集应激程度，避免静水诱发聚集性应激，通过调节流速为鱼类提供适宜的生存环境，可以有效提高吊水鱼生产效率和产品质量。因此，在原料鱼入池后的适应期管理，通过微流水方式进行换水和缓流的水体环境进一步缓解吊水鱼的应激反应，避免大排大换引起水体环境急剧变化，通过渐进式的换水和流速调控可提升吊水鱼耐受能力。

吊水池水温应保持在18℃以上，以25℃~30℃为宜，冬季可采用深井水和搭建温棚进行保温，水温低于18℃时需开启加温设备进行保温。

在吊水期间维持水体溶解氧>5 mg/L、氨氮<0.5 mg/L、亚硝酸盐<0.1 mg/L、水温>18 °C，pH 6.5~8.5。

做好日常巡查工作，每 1 h~2 h 巡查一次，观察鱼群活动情况、水质情况，及时清除塘内死鱼和杂物；检查增氧设备、进排水设施是否完好，发现问题应立即采取相应措施修善；定期维护和保养发电和增氧设备，确保设备运转正常。遇台风暴雨天气，应预防出现洪涝灾害和供电故障，及时排涝、启用备用发电设备；安装互联网监控报警系统或 24 h 在岗值班。

9. 出场标准

吊水大口黑鲈的出场品质标准是实际生产和消费过程中判断产品品质的依据，出场标准包括了感官要求和理化指标。通过构建“主观与客观结合、便捷与精准兼顾”的标准化体系，保留市场常用的感官评价等基础指标，满足养殖端快速判定；同时引入肌肉硬度、弹性、咀嚼性、土臭素、2-MIB 等理化指标，通过仪器检测量化感官难以界定的品质差异，实现“经验判断”向“数据支撑”的升级，强化消费者对大口黑鲈品质的认知，形成“品质提升-价值增值-技术升级”的良性循环。

8.1 感官要求

感官品质是水产品品质最直观的表现，感官评价是水产品质量评定中最直接、最快速的方法。本条款及附表的作用在于将感官指标具体化与可视化，在吊水养殖现场，检测仪器使用受限的情况下，本标准提供的感官指标可由经过培训的检验员快速完成，满足了产业对高效评定的现实需求。感官指标与消费者的选购体验和食用体验高度一致。本标准通过规范这些指标，直接保证了吊水鱼产品能带给消费者更佳的视觉感受（外观）和风味口感（肌肉、气味）。根据实验室研究基础，参照相关鱼类品质评价标准和产业经验，征求业内专家意见，确定了吊水大口黑鲈的外观、肌肉和气味等感官要求（表 2）。

表2 吊水大口黑鲈感官要求

项目		指标
感官标准	形态	游动正常，体态匀称，无病态，无畸形。
	体表	体表光滑、体色正常，无明显机械损伤，鳞片完整，不易脱落。
	鳃	鳃盖完整、无明显破损或变形、鳃丝鲜红、清晰。
	眼	眼球明亮饱满，稍突出，角膜透明。

项目		指标
	肛门	肛门紧缩不外凸，不红肿。
	内脏	内脏观感正常，无印胆现象。
	肌肉	肌肉紧实，有弹性。
蒸煮后	气味和滋味	无土腥味，无异味，滋味正常。
	肌肉	肉质嫩滑、咀嚼紧实有弹性。

8.2 理化指标

理化指标有肌肉硬度、弹性、咀嚼性、土臭素 ($\mu\text{g}/\text{kg}$)、2-甲基异莰醇 ($\mu\text{g}/\text{kg}$) 等限定指标。

吊水大口黑鲈肌肉硬度、胶着性和咀嚼性吊水后显著性下降，吊水 5 天-7 天，下降幅度分别达到 52.23%~45.21%、53.73%~47.16%和 53.47%~45.82% ($p<0.05$)，肌肉弹性则呈上升趋势，吊水 7 天后上升了 2.41% ($p>0.05$)，肌肉内聚性无显著性变化，吊水后仅微略下降 1.92%~0.19% ($p>0.05$)。

上述测试结果初步说明了吊水大口黑鲈的吊水方式和条件吊水后能维持吊水大口黑鲈肌肉的弹性和内聚性，显著降低了肌肉硬度、胶着性和咀嚼性，使鱼肉口感更嫩滑，提升了吊水大口黑鲈鱼肉口感和嫩度。

表 3 吊水大口黑鲈肌肉质构指标

吊水时间 /天	肌肉质构指标				
	硬度/g	内聚性	弹性/mm	胶着性/g	咀嚼性/mJ
2	670.20±142.85b	0.52±0.01a	2.68±0.04ab	348.06±82.1b	9.22±2.22b
5	320.15±44.84a	0.51±0.01a	2.68±0.08ab	161.04±27.31a	4.29±0.81a
7	367.18±64.91a	0.51±0.03a	2.74±0.07bc	183.92±33.4a	5.00±0.85a

质构是评价鱼肉品质的一项重要指标，肉品嫩度与硬度、咀嚼性之间有着较高的负相关性，鱼肉硬度和咀嚼性下降有利于提高吊水大口黑鲈鱼肉口感和嫩度。因此，在综合上述测试结果和现有研究文献资料的基础上，将吊水大口黑鲈肌肉硬度评价指标限定值设定为 ≤ 450 g、肌肉弹性评价指标限定值设定为 ≥ 2.5 mm、肌肉咀嚼性评价指标限定值设定为 ≤ 6.3 mJ，经过吊水净化处理 5-7 天可以 100% 将该吊水大口黑鲈原料鱼（吊水 0 天）提升到时这一质构评价指标的限定值范围内，指标范围的设定较为合理，符合吊水大口黑鲈生产实际。

由于淡水体的特性，大口黑鲈也难逃土腥味的困扰，常给消费者带来极差的感官体验，限制养殖产品的直接销售，制约行业进一步发展，如何消除土腥味便成为目前大口黑鲈养殖急需解决的问题。土腥味物质的典型代表性成分为土臭素

和 2-甲基异莰醇，将其作为一个关键评价指标直面产业痛点，回应消费关切，是本标准实用价值的集中体现。

目前从吊水大口黑鲈生产中采集到的随机样品中进行土腥味物质检测，吊水大口黑鲈肌肉中 2-甲基异莰醇检出的平均残留量为 (0.13 ± 0.13) $\mu\text{g}/\text{kg}$ 、土臭素检出的平均残留量为 (0.29 ± 0.25) $\mu\text{g}/\text{kg}$ ，均低于团体标准设定的 2-甲基异莰醇残留量 ≤ 0.4 $\mu\text{g}/\text{kg}$ 、土臭素残留量 ≤ 0.6 $\mu\text{g}/\text{kg}$ 的限定值。相关研究也已证实吊水净化可以有效去除大口黑鲈的土腥味，周聃等（2023）采用微流水循环生态净养池塘养殖商品大口黑鲈（450~500 g/尾），净养 7 d 后，土臭素和 2-甲基异莰醇含量分别显著下降（ $P < 0.05$ ）至 (0.19 ± 0.04) $\mu\text{g}/\text{kg}$ 和 (0.15 ± 0.07) $\mu\text{g}/\text{kg}$ ，去除率分别为 48.7% 和 81.70%，吊水净化效果显著。张培（2023）采用人工富集土提味的方法开展大口黑鲈土腥味净化研究，土臭素和 2-甲基异莰醇在肌肉的富集速率和最终富集浓度，均在 24 h 达到峰值，达峰浓度分别为 2.63 ± 0.21 $\mu\text{g}/\text{kg}$ 和 1.97 ± 0.1 $\mu\text{g}/\text{kg}$ ，富集系数分别为 6.41 和 3.58；在 20°C、日换水率 1/3 条件下，净化 4 d 肌肉中土臭素和 2-甲基异莰醇含量分别由 1.53 $\mu\text{g}/\text{kg}$ 和 1.56 $\mu\text{g}/\text{kg}$ 下降到 0.3 $\mu\text{g}/\text{kg}$ 以下和 0.01~0.03 $\mu\text{g}/\text{kg}$ ，均显著低于感官阈值。

在综合吊水大口黑鲈土腥味物质的检测结果分析和相关研究文献资料的基础上，要求土腥味物质浓度低于绝大多数人的感官阈值（土臭素在鱼肉中的感官阈值约为 0.9 $\mu\text{g}/\text{kg}$ ，2-甲基异莰醇的感官阈值为 0.6 $\mu\text{g}/\text{kg}$ ），本条款规定了吊水大口黑鲈肌肉土臭素和 2-甲基异莰醇的临界值设定，分别设定为吊水大口黑鲈土臭素含量 < 0.6 $\mu\text{g}/\text{kg}$ 和 2-甲基异莰醇含量 < 0.4 $\mu\text{g}/\text{kg}$ ，意味着消费者在食用时几乎不可能察觉到任何不愉快的气味，对应感官要求中的“无土腥味”，这是对吊水大口黑鲈产品风味的最高要求，也契合了当前产业的发展现状。但要完全消除土臭素和 2-甲基异莰醇（达到未检出）的生产成本较高，允许其存在极微量的、不影响绝大多数消费者体验，保证了吊水大口黑鲈产品的可达成性和商业流通性。

8.3 安全性指标

安全性是首要的检测指标，更是食品安全法的要求，只有安全指标检测合格的产品才能进入市场销售，以保证消费者的健康与食用安全。本文件的安全指标规定了吊水大口黑鲈的质量安全应符合 GB 2733 的要求。本条款是标准中品质评价绝对前提和不可逾越的底线，其核心作用在于确立安全底线，首先必须是安

全、卫生、符合国家强制性食品安全标准的产品，强调了吊水大口黑鲈品质是建立在“安全合格”基础之上的更高要求。GB 2733 针对鲜、冻动物性水产品（包括活鱼，因其最终以鲜品形式食用）规定了至关重要的安全指标，包括了污染物限量应符合《GB2762-2022 食品安全国家标准 食品中污染物限量》的规定、农药残留限量应符合《GB 2763-2026 食品安全国家标准 食品中农药最大残留限量》的规定、兽药残留限量应符合《GB31650-2019 食品安全国家标准 食品中兽药最大残留限量》和《GB31650.1-2022 食品安全国家标准食品中 41 种兽药最大残留限量》的规定，这些指标全面涵盖了水产品的主要安全风险点，是保障消费者健康的核心防线。本条款明确责任边界，指明了吊水大口黑鲈产品的质量安全责任，首先由 GB 2733 这一强制性标准来规范和判定，本标准的品质评价侧重于安全之上的品质评价，二者职责清晰，互为补充。

8.4 检验方法

检验方法条款规定了吊水大口黑鲈品质的感官品质指标、理化品质指标和安全指标的检测评价方法。其中，感官要求检验方法条款遵循了感官分析的一般原则，与《GB/T 37062-2018 水产品感官评价指南》等基础标准的精神相一致，规范了检验环境、器具和流程，最大限度地减少外部干扰，确保感官数据可重复性和可靠性；规定了检验人员要严格按照“9.1 感官要求”中表 1 规定的项目描述，进行系统、全面的检查，避免凭印象或遗漏项目做出片面判断，防止出现误判。

理化指标检验条款规定了肌肉硬度、弹性、咀嚼性、土臭素和 2-甲基异莰醇测定方法。吊水大口黑鲈肌肉硬度、弹性、咀嚼性等质构指标的测定方法参考了地方标准《DB4420/T 51-2024 脆肉鲩鱼肉脆度的测定 质构仪法》、深圳市农业产业化龙头企业协会团体标准《加州鲈等级评定技术规范》，设置了背部肌肉取样方法和质构仪检测参数（附录 A 吊水大口黑鲈肌肉硬度、弹性和咀嚼性测定质构仪法》，旨在为标准中吊水大口黑鲈肌肉质构的核心理化指标测定提供统一、规范的测定方法。其核心作用是确保结果的准确性与可比性，保证了数据的规范性和可重复性。而土臭素和 2-甲基异莰醇含量的测定方法参照水产行业标准《SC/T 3067-2025 水产品中土腥味物质的测定 气相色谱质谱法》执行。

安全指标检验方法条款规定了按照国家强制性标准《GB 2733 食品安全国家标准 鲜、冻动物性水产品》的规定执行。

8.5 检验规则

检验规则条款规定了吊水大口黑鲈检验的组批规则、抽样方法和判定规则。

组批规则的本质是通过界定“检验批”的范围，保证同一批次内的吊水大口黑鲈具有相似的背景和质量特征，从而使基于“抽样检验”的品质评价结果能有效代表整批产品质量。本条款的制定严格遵循“均一性原则”，核心要素（同一来源、相同吊水条件、同一天出塘）的设定均围绕这一原则展开，将原料鱼同一来源和相同吊水条件作为组批的基础，可最大程度消除环境变量对批次内产品均一性的影响和消除人为管理差异，“同一天出塘”是确保批次内吊水大口黑鲈处于相似的产后状态，避免后续处理对品质和评价结果的干扰。

抽样方法条款规定了按国家标准《GB/T 30891-2014 水产品抽样规范》的规定执行。该标准是由国家市场监督管理总局、国家标准化管理委员会发布的水产行业通用抽样技术标准，涵盖了水产品（包括活鱼、鲜冻品、加工品）抽样的基本原则、抽样方案、样品采集与处理、抽样记录等全流程要求，其技术内容经过行业验证，具有广泛的适用性和权威性。引用该标准可直接沿用成熟的抽样技术规范，避免本标准自行制定抽样方法时出现“抽样比例不合理”“操作不规范”等问题，确保不同机构（养殖场自检、第三方检测）的抽样结果具有可比性。

判定规则条款明确了理化指标和安全指标的评定边界，旨在避免因指标间的交叉达标导致评定结果混乱，确保了产品符合品质标准，使判定更贴合市场实际交易逻辑。

10. 生产记录

吊水大口黑鲈的养殖生产记录按照按照《NY/T 3204-2018 农产品质量安全追溯操作规程 水产品》、《SC/T 0004-2006 水产养殖质量安全管理规范》、《SC/T 3045-2014 养殖水产品可追溯信息采集规程》的要求进行，吊水操作人员应每天对养殖生产、天气变化、水质检测、投入品等内容进行记录，以便于总结分析养殖生产中的技术管理问题、全面准确统计各项指标数据，以及开展吊水养殖过程监管与产品溯源。

四、主要试验（或验证）的分析、综述报告、技术经济论证和预期经济效益

（一）主要试验验证分析、综述报告

目前，水产养殖行业普遍采用生态净养模式，旨在解决高密度集约化养殖所带来的水产品土腥味较重、肉质松散等问题。随着吊水鱼市场需求的扩大，净化暂养作为优化水产品品质的一种新兴养殖模式，已在全国各地兴起，主要聚焦于鲜活水产品土腥味去除及肌肉品质改善，并从以往的传统吊水靠“老师傅经验”发展到如今靠“数据说话”，从“传统暂养”到“标准化产业”的发展，进一步提高了消费者对吊水鱼认知的水平。

本标准项目实施以后，标准编制组对相关吊水鱼养殖场进行了走访调研，对吊水大口黑鲈开展本底调查和生产性检测验证。根据吊水大口黑鲈养殖生产调查结果进行理论分析，结合相关研究文献资料，验证了吊水大口黑鲈技术的适用性，确保各方法的科学性和可操作性。标准提出了环境条件、吊水前准备、原料鱼选择与放养、水流置换量和吊水周期、吊养管理、出场标准等吊水生产的基本原则，技术上先进，经济上合理，更好地指导和规范吊水大口黑鲈养殖生产，支撑产业提质增效，助力产业向标准化转型发展，实现大口黑鲈养殖业的可持续发展。

1. 吊水净化对吊水大口黑鲈品质的提升效果

1.1 材料与方法

对吊水大口黑鲈肉的质构特性（硬度、内聚性、弹性、胶着性和咀嚼性等）、土腥味物质等指标的变化进行了检测验证分析。

1.1.1 肌肉样品采集方法

采用活鱼敲击头部的方式宰杀，取两侧肌肉-80℃冰箱中保存。用于质构检测时，取两侧背肌并将表面修整平整，每侧背肌均从胸鳍基点对应的背部为起点开始依次切成3块1.5 cm×1.5 cm×1.5 cm的立方体样品，每条鱼两侧背肌样品共6块，在室温下30 min内测定。

1.1.2 检测方法

1.1.2.1 质构指标

TPA质构分析，检测参数包括硬度（Hardness）、内聚性（Cohesiveness）、

弹性 (Springiness / Elasticity)、胶着性 (Gumminess / Chewiness) 和咀嚼性 (Chewiness) 等。采用美国 BROOKFIELD 公司 CT3 质构仪, 选用 TA-10 探头, 测试前对仪器进行归零校准。主要参数如下: 触发力 5 g、靶值 (目标值) 4 mm、测试速度 0.5 mm/s、循环次数 2 次、间隔时间 0 s。将每条吊水大口黑鲈测量得到的 6 个样品质构指标测定值, 去除最大值和最小值后, 计算所得的质构指标测定值的算术平均值作为吊水大口黑鲈肌肉质构指标值的测量结果。

1.1.2.2 土腥味物质 (土臭素和 2-甲基异莰醇)

按照水产行业标准《SC/T 3067-2025 水产品中土腥味物质测定 气相色谱质谱法》。

1.2 结果与分析

1.2.1 吊水大口黑鲈肌肉质构指标的测量与分析

测量了吊水大口黑鲈吊水前后肌肉硬度、内聚性、弹性、胶着性和咀嚼性等质构指标变化, 检测结果如表 3。

测试结果显示, 吊水大口黑鲈肌肉硬度、胶着性和咀嚼性吊水后显著性下降, 吊水 5 天-7 天, 下降幅度分别达到 52.23%~45.21%、53.73%~47.16%和 53.47%~45.82% ($p < 0.05$), 肌肉内聚性无显著性变化, 吊水后仅微略下降 1.92%~0.19% ($p > 0.05$), 肌肉弹性则呈不显著上升趋势, 吊水 7 天后上升了 2.41% ($p > 0.05$)。

表 3 吊水大口黑鲈肌肉质构指标

吊水时间 /天	肌肉质构指标				
	硬度/g	内聚性	弹性/mm	胶着性/g	咀嚼性/mJ
0	670.20±142.85b	0.52±0.01a	2.68±0.04ab	348.06±82.1b	9.22±2.22b
5	320.15±44.84a	0.51±0.01a	2.68±0.08ab	161.04±27.31a	4.29±0.81a
7	367.18±64.91a	0.51±0.03a	2.74±0.07bc	183.92±33.4a	5.00±0.85a

上述测试结果说明了吊水大口黑鲈的吊水方式和条件吊水后能维持吊水大口黑鲈肌肉的弹性和内聚性, 显著降低了肌肉硬度、胶着性和咀嚼性, 使鱼肉口感更嫩滑, 提升了吊水大口黑鲈鱼肉口感和嫩度。

1.2.2 吊水大口黑鲈肌肉质构因子主成分及相关性分析

(1) 吊水大口黑鲈肌肉质构因子主成分分析

对吊水大口黑鲈肌肉 5 项质构因子 (硬度、内聚性、弹性、胶着性和咀嚼性) 构成的矩阵, 利用 SPSS 17.0 对矩阵进行主成分和相关性分析。所得相关矩阵主成分的特征值、成分图、成分得分系数如表 4、图 2 和表 5 所示。

根据特征值大于 1 的原则共提取 2 个主成分，特征值分别为 3.204、1.306，累计方差贡献率达 90.2%，基本反映了原来变量信息，说明可以用提取出来的 2 个主成分变量来替代原来的 5 个质构指标进行评价分析。

第一主成分单独说明原始数据标准变异的 64.08%，代表变量为硬度、胶着性和咀嚼性。胶着性（硬度×内聚性）、咀嚼性（硬度×内聚性×弹性）都是和硬度有关的特性，所以第一主分量也主要反映的是肌肉的硬度综合特质。

第二主成分单独说明原始数据标准变异的 26.126%，代表变量为内聚性和弹性。

2 个主成分基本涵盖了原来 5 个变量的主要特质，其中硬度和弹性是反映吊水大口黑鲈肌肉品质的主要特质。

表 4 解释的总方差

成份	初始特征值			提取平方和载入		
	合计	方差的 %	累积 %	合计	方差的 %	累积 %
1	3.204	64.080	64.080	3.204	64.080	64.080
2	1.306	26.126	90.206	1.306	26.126	90.206
3	0.483	9.653	99.859			
4	0.006	0.122	99.981			
5	0.001	0.019	100.000			

提取方法：主成份分析。

图4 成分图

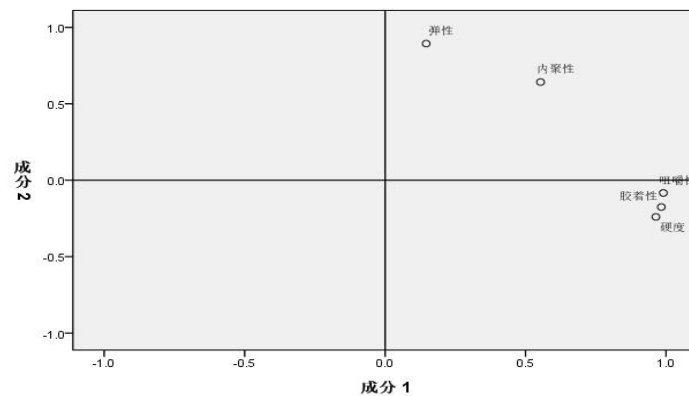


表 5 成份得分系数矩阵

	成份	
	1	2
硬度	.301	-.184
内聚性	.173	.492
弹性	.046	.684
胶着性	.307	-.134
咀嚼性	.309	-.064

提取方法：主成分分析法。

(2) 吊水大口黑鲈肌肉质构因子相关性分析

吊水大口黑鲈鱼肉的硬度、内聚性、弹性、胶着性和咀嚼性等 5 项质构因子相关性如表 6 所示。

表 6 相关性

		硬度	内聚性	弹性	胶着性	咀嚼性
硬度	Pearson 相关性	1	0.294	-0.039	0.991**	0.982**
	显著性 (双侧)		0.163	0.856	0.000	0.000
内聚性	Pearson 相关性	0.294	1	0.474*	0.377	0.410*
	显著性 (双侧)	0.163		0.019	0.069	0.046
弹性	Pearson 相关性	-0.039	0.474*	1	-0.004	0.107
	显著性 (双侧)	0.856	0.019		0.986	0.618
胶着性	Pearson 相关性	0.991**	0.377	-0.004	1	0.993**
	显著性 (双侧)	0.000	0.069	0.986		0.000
咀嚼性	Pearson 相关性	0.982**	0.410*	0.107	0.993**	1
	显著性 (双侧)	0.000	0.046	0.618	0.000	

** . 在 .01 水平 (双侧) 上显著相关; * . 在 0.05 水平 (双侧) 上显著相关。

分析结果显示, 硬度与胶着性和咀嚼性成极显著正相关 ($P<0.01$); 内聚性与弹性、咀嚼性成显著正相关 ($P<0.05$)、胶着性与咀嚼性成极显著正相关 ($P<0.01$)。

1.2.3 吊水大口黑鲈土腥味物质的检测与分析

目前从吊水大口黑鲈生产中采集到的随机样品中进行土腥味物质检测, 吊水大口黑鲈肌肉中 2-甲基异莰醇检出的平均残留量为 (0.13 ± 0.13) $\mu\text{g}/\text{kg}$ 、土臭素检出的平均残留量为 (0.29 ± 0.25) $\mu\text{g}/\text{kg}$, 均低于团体标准设定的 2-甲基异莰醇残留量 ≤ 0.4 $\mu\text{g}/\text{kg}$ 、土臭素残留量 ≤ 0.6 $\mu\text{g}/\text{kg}$ 的限定值。

综上所述, 以吊水大口黑鲈肌肉硬度、弹性和咀嚼性作为肉质评价指标、以土臭素和 2-甲基异莰醇作为土腥味评价指标, 可以全面反映吊水大口黑鲈鱼肉品质特征, 对应了感官要求中的肉质嫩滑、咀嚼紧实有弹性, 无土腥味等将抽象的“口感”转化为可量化、可追溯、可优化的客观评价参数。

1.2.4 吊水大口黑鲈恩诺沙星的残留检测与分析

吊水大口黑鲈恩诺沙星和环丙沙星残留量检测结果详见表 7 所示。

检测结果显示, 吊水大口黑鲈鱼肉中环丙沙星残留量均未检出, 鱼肉中恩诺沙星残留量均远低于国家规定的恩诺沙星残留安全限量 ($100\mu\text{g}/\text{kg}$), 处于极安全水平。吊水大口黑鲈鱼吊水 5 天~7 天后鱼肉中恩诺沙星残留量下降了 3.73%~69.25% ($P>0.05$), 有效消除了吊水大口黑鲈恩诺沙星残留水平。

表 7 吊水大口黑鲈鱼肉中恩诺沙星残留量及去除率

吊水天数 /天	恩诺沙星 $\mu\text{g}/\text{kg}$		环丙沙星 $\mu\text{g}/\text{kg}$
	残留量	去除率/%	
0	10.18±2.6a		未检出
5	9.8±2.4a	-3.73	未检出
7	3.13±1.29a	-69.25	未检出

1.2.5 吊水大口黑鲈鱼肉营养成分和风味物质的检测与分析

12.5.1 吊水大口黑鲈鱼肉基本营养成分的检测与分析

大口黑鲈吊养前后鱼肉中蛋白质、脂肪、水分和灰分等基本营养成分的检测结果详见表 8。

检测结果显示，吊水大口黑鲈鱼肉蛋白质、灰分含量均呈上升趋势，吊水 5 天~7 天后分别上升了 4.54%~3.41%和 4.35%~0.00%，而鱼肉脂肪含量则呈先上升后下降的趋势，吊水 7 天后下降了 12.32%，各指标在吊水前后均无显著性差异 ($P>0.05$)；鱼肉水分含量显著性下降后上升趋势，吊水 5 天~7 天后分别下降了 3.09% ($P<0.05$) ~0.52% ($P>0.05$)。

检测结果说明了适宜的吊水净化方式和条件不会降低吊水大口黑鲈的基本营养水平，能提升鱼肉蛋白质水平、降低肌肉脂肪含量。

表 8 吊水大口黑鲈鱼肉基本营养成分

吊水天数/天		水分 (g/100g)	灰分(g/100g)	蛋白质 (g/100g)	脂肪 (g/100g)
0	含量	77.13±0.28b	1.15±0.05a	19.37±0.25b	2.84±0.65a
	变化幅度%				
5	含量	74.75±1.05a	1.20±0.05a	20.25±0.30b	3.30±0.52a
	变化幅度%	-3.09	4.35	4.54	16.20
7	含量	76.73±0.65b	1.15±0.13a	20.03±0.53b	2.49±0.09a
	变化幅度%	-0.52	0.00	3.41	-12.32

1.2.5.2 吊水大口黑鲈肌肉呈味氨基酸和核苷酸含量的检测与分析

吊水大口黑鲈鱼肉呈味氨基酸和核苷酸含量检测结果如表 9、表 10、表 11 所示。

检测结果显示，吊水大口黑鲈氨基酸总量和呈味氨基酸含量吊水 5 天~7 天后分别显著性上升了 6.30%~5.13%和 6.55%~5.27% ($P<0.05$)。

吊水大口黑鲈肌肉中核苷酸种类仅检测到鸟嘌呤核苷酸 (GMP)、次黄嘌呤核苷酸 (IMP) 和腺嘌呤核苷酸 (AMP)。其肌肉中鸟嘌呤核苷酸 (GMP)

和腺嘌呤核苷酸（AMP）含量在吊水前后均无显著性差异，其中鸟嘌呤核苷酸（GMP）吊水 5~7 天上升了 10.25%~29.37%（ $P>0.05$ ），腺嘌呤核苷酸（AMP）吊水 5~7 天下降了 13.13%~18.67%（ $P>0.05$ ）；但次黄嘌呤核苷酸（IMP）和核苷酸总量在吊水后显著上升（ $P<0.05$ ），吊水后 5 天~7 天次黄嘌呤核苷酸（IMP）含量和核苷酸总量分别上升了 21.15%~241.74%和 12.76%~164.28%。

检测结果说明了适宜的吊水方式和条件能够有效提升吊水大口黑鲈肌肉呈味氨基酸和核苷酸含量，改善了吊水大口黑鲈鱼肉滋味。

表 9 吊水大口黑鲈肌肉呈味氨基酸含量

吊水天数 /天	氨基酸总量 TAA		呈味氨基酸 FAA	
	含量 (g/kg)	变化幅度%	含量 (g/kg)	变化幅度%
0	184.53±4.17a		118.88±2.43a	
5	196.17±1.72b	6.30	126.67±0.98b	6.55
7	194±5.89b	5.13	125.15±3.9b	5.27

表 10 吊水大口黑鲈肌肉核苷酸含量

吊水天数 /天		胞嘧啶核苷酸 (CMP) mg/kg	尿嘧啶核苷酸 (UMP) mg/kg	鸟嘌呤核苷酸 (GMP) mg/kg	次黄嘌呤核苷酸 (IMP) mg/kg	腺嘌呤核苷酸 (AMP) mg/kg	核苷酸总量 mg/kg
0	平均含量	未检出	未检出	23.9±9.87ab	153.82±176.13a	47.52±21.84a	225.23±183.99a
	平均占比%			10.61	68.29	21.10	100
5	平均含量	未检出	未检出	26.35±4.8ab	186.35±79.43a	41.28±14.32a	253.98±86.38a
	平均占比%			10.37	73.37	16.25	100
7	平均含量	未检出	未检出	30.92±5.88b	525.67±124.26b	38.65±2.42a	595.23±128.45b
	平均占比%			5.19	88.31	6.49	100

表 11 吊水大口黑鲈肌肉核苷酸含量涨跌幅度 (%)

吊水天数 /天	鸟嘌呤核苷酸 (GMP)	次黄嘌呤核苷酸 (IMP)	腺嘌呤核苷酸 (AMP)	核苷酸总量
0				
5	10.25	21.15	-13.13	12.76
7	29.37	241.74	-18.67	164.28

1.2.5.3 吊水大口黑鲈肌肉脂肪酸组成含量的检测与分析

吊水大口黑鲈肌肉饱和脂肪酸、不饱和脂肪酸含量测试结果如表 12、表 13。

检测结果显示，吊水大口黑鲈肌肉不饱和脂肪酸含量呈上升趋势，吊水 5 天~7 天分别上升了 7.07%~8.60%（ $P>0.05$ ），差异不显著；肌肉饱和脂肪酸含量呈下降趋势，吊水 5 天~7 天分别下降了 15.39%~0.34%，吊水 5 天时均差异显著（ $P<0.05$ ）；肌肉脂肪酸总量呈先下降后上升趋势，吊水 5 天时显著下降 13.76%（ $P<0.05$ ），吊水 7 天后上升了 5.25%（ $P>0.05$ ）；单不饱和脂肪酸和不

饱和脂肪酸含量均呈先下降后上升趋势，吊水 5 天时分别下降了 30.68%和 13.11% (P>0.05)，吊水 7 天后分别上升了 6.36%和 7.44% (P>0.05)。

测试结果说明了吊水净化处理方式能够有效提升吊水大口黑鲈肌肉多不饱和脂肪酸和不饱和脂肪酸含量，降低含量饱和脂肪酸含量，改善了吊水大口黑鲈脂肪酸营养水平。

表 12 吊水大口黑鲈肌肉肌肉脂肪酸含量 (以油脂计)

吊水天数 /天	脂肪酸总量 (g/100g)	饱和脂肪酸 SFA (g/100g)	单不饱和脂肪酸 MUFA (g/100g)	多不饱和脂肪酸 PUFA (g/100g)	不饱和脂肪酸 UFA (g/100g)
0	62.44±4.80ab	17.41±0.51c	24.09±2.64a	20.94±1.75a	45.02±4.38a
5	53.85±10.88a	14.73±1.33b	16.70±10.98a	22.42±1.81a	39.12±10.57a
7	65.72±1.71b	17.35±0.51c	25.62±0.53a	22.74±1.17a	48.37±1.35a

表 13 吊水大口黑鲈肌肉肌肉脂肪酸含量变化幅度

吊水天数 /天	脂肪酸总量 %	饱和脂肪酸 SFA (%)	单不饱和脂肪酸 MUFA (%)	多不饱和脂肪酸 PUFA (%)	不饱和脂肪酸 UFA (%)
0					
5	-13.76	-15.39	-30.68	7.07	-13.11
7	5.25	-0.34	6.35	8.60	7.44

(二) 技术经济论证

本标准结合吊水大口黑鲈养殖生产的过程管理、品质标准等技术指标和参数等制定，适用于吊水大口黑鲈养殖企业的生产操作，可作为判定其是否按照程序生产的依据；可为电商直供、深加工产品开发、出口备案基地等场景提供技术依据。在技术指标的确定时，既考虑了最新的技术发展水平，也考虑了生产上的可行性和经济上的合理性，符合目前吊水大口黑鲈生产的实际情况，具有较强的可操作性，便于生产单位使用。本标准的实施，解决了吊水大口黑鲈长期以来面临的主观性与经验依赖的局限性。本标准的实施，实现了吊水大口黑鲈科学化、标准化，形成了“技术精度-市场价值”的双向赋能机制。虽然本标准的实施在某些情况下会对部分企业带来一定的额外成本负担，但客观而言，这些要求是确保质量安全的必须基础，是吊水鱼生产过程中至关重要的环节，有助于提高吊水大口黑鲈产品的质量安全水平，对于吊水大口黑鲈整体可持续发展是有益的要求，符合可持续健康发展的理念。

（三）预期经济效果

本标准制定的可为吊水鱼团体企业和相关单位的吊水大口黑鲈生产操作流程和吊水大口黑鲈的质量标准提供依据，为规范市场秩序、提升产品质量提供关键技术支撑，全面提高吊水大口黑鲈技术，实现标准化、规模化生产。同时标准化的生产模式将促进产学研深度融合，培养新型职业农民，为乡村振兴提供人才支撑，进一步促进产业升级，具有显著的经济效益和社会效益。

标准化的吊水大口黑鲈技术规范为高品质大口黑鲈构建了完善的价值实现机制。一方面为生产者提供了明确的质量提升方向，有效拓展市场空间；另一方面为消费者创造了透明的选购依据，促进供需高效对接。不仅能够激发优质产品的市场溢价能力，实现差异化竞争，更能推动全产业链向标准化、品牌化方向发展。标准的确立，也通过标准倒逼机制促进了产业整体升级，形成良性的市场竞争格局，提升高品质大口黑鲈的市场占有率和溢价空间。

五、标准涉及的相关知识产权说明

无

六、与现有相关法律法规及相关标准的协调性

本标准的编制依据是国家现行的法律、法规和国家、行业标准。本标准严格遵循国家颁布的相关法律法规和强制性标准的有关规定，并与这些文件中的规定相一致。所以，本标准与现行法律法规和强制性标准不矛盾、不重复，是相互补充、相互支撑的协调关系。

七、重大意见分歧的处理经过和依据

本标准编制中无重大分歧意见。在征求到的意见中，本标准不采纳部分意见主要为在现实情况下难以执行、或存在争议、或不尽合理的建议，暂且未予采纳或暂时搁置。

八、贯彻标准的要求和措施建议（包括组织措施、技术措施、过渡办法等内容）

本标准的制定旨在规范吊水大口黑鲈的养殖生产操作及管理，进一步规范吊水过程的操作行为，为吊水大口黑鲈养殖生产的全过程质量控制提供了科学、系

统的技术规范，提升产品品质和附加值。建议在吊水大口黑鲈养殖生产过程中作为指导性要求实施应用，各地在标准应用时出现的问题应及时反馈，以便修订时予以考虑采纳。

九、其他应予以说明的事项

无

团体标准《吊水大口黑鲈吊养技术规范》标准起草工作小组
2026年5月