

南美白对虾低盐度养殖水质调控关键技术研究

孙长青

大连金普新区农业综合行政执法队，辽宁省大连市，116100；

摘要：在水产养殖行业不断发展的进程中，南美白对虾以其生长速率快、环境适应性强等诸多优势，成为全球范围内广泛养殖的重要虾类品种。近年来，受土地资源限制、淡水养殖需求增长等因素驱动，南美白对虾低盐度养殖模式逐渐兴起。本文着重探讨南美白对虾低盐度养殖过程中的水质调控关键技术，深入剖析其对水质的特殊要求，系统阐述相关调控技术，并提出针对性的优化策略，旨在为提升南美白对虾低盐度养殖的水质稳定性、降低病害发生率、提高养殖经济效益提供一些参考。

关键词：南美白对虾；低盐度养殖；水质调控；关键技术

DOI：10.69979/3041-0673.25.01.093

前言

南美白对虾原产于南美洲太平洋沿岸海域，自 20 世纪 80 年代引入我国后，迅速在对虾养殖产业中占据重要地位。近年来，我国低盐度养殖面积占比逐年攀升，这主要归因于沿海地区土地资源的日益紧张，以及内陆地区对淡水养殖需求的不断增加^[1]。然而，低盐度养殖环境与南美白对虾原生的高盐环境存在显著差异，这使得水质调控面临诸多挑战。因此，深入研究并掌握南美白对虾低盐度养殖水质调控关键技术，对于保障对虾养殖业的可持续健康发展具有迫切且重要的现实意义。

1 南美白对虾低盐度养殖水质的要求

1.1 盐度要做到精准调控

南美白对虾虽然能够在较广的盐度范围内生存，但在低盐度养殖环境中，盐度的精准把控对其生长和发育起着决定性作用。当盐度处于 5‰-15‰ 的低盐度区间时，对虾的渗透压调节机制面临较大压力。盐度的微小波动，如日波动超过 1‰，就可能导致对虾体内渗透压失衡^[2]。这不仅会影响对虾的正常摄食和消化功能，长期来看，还会削弱其免疫系统，增加患病风险。

1.2 溶解氧要稳定供应

溶解氧是南美白对虾维持生命活动的关键要素，在低盐度养殖水体中，其含量的稳定性尤为重要。由于低盐度环境下，水体的理化性质发生改变，微生物的代谢活动和藻类的生长繁殖规律也与高盐环境有所不同，这使得溶解氧的动态平衡更易受到干扰。研究表明，南美白对虾在低盐度养殖时，为保证其正常的生理代谢和生长速度，水体溶解氧含量应始终维持在 5mg/L 以上。当溶解氧含量低于 3mg/L 时，对虾的有氧呼吸受到抑制，

能量代谢受阻，生长速度明显减缓^[3]。同时，低氧环境还会促使对虾分泌应激激素，长期处于这种状态会导致其免疫力下降，易感染各种疾病，如白斑综合征、红体病等。

1.3 pH 值要保持在适宜区间

pH 值反映了水体的酸碱平衡状况，对南美白对虾在低盐度养殖环境中的生存和生长具有深远影响。适宜的 pH 值范围有助于维持对虾体内各种酶的活性，促进营养物质的吸收和代谢。在低盐度水体中，pH 值受到多种因素的综合影响，如藻类的光合作用、微生物的呼吸作用以及池塘底质的性质等，容易出现较大波动。一般来说，南美白对虾低盐度养殖水体的 pH 值应严格控制在 7.8-8.6 之间。当 pH 值低于 7.5 时，酸性环境会抑制对虾体内碳酸酐酶等呼吸酶的活性，导致对虾在呼吸过程中无法有效地进行气体交换，从而影响其正常的生理功能。而当 pH 值高于 9.0 时，碱性过强的水体会对虾的鳃丝造成腐蚀，破坏鳃的气体交换结构，使对虾出现呼吸困难等症状^[4]。

2 南美白对虾低盐度养殖水质调控的关键技术

2.1 基于动态监测的盐度调节技术

盐度调节是南美白对虾低盐度养殖水质调控的基础环节，需要建立在精准动态监测之上。在养殖过程中，应构建一套全方位的盐度监测体系，利用在线盐度传感器实时获取水体盐度数据，并通过数据传输系统将信息反馈至养殖管理平台。养殖者可根据这些实时数据，结合对虾的生长阶段和实际养殖情况，制定个性化的盐度调节方案。例如，在虾苗放养初期，由于虾苗对盐度变化较为敏感，盐度调节应遵循循序渐进的原则。可先

将盐度逐步调整至略高于目标低盐度范围,然后每天以 0.3%-0.5%的速度缓慢降低,直至达到目标盐度^[5]。在这个过程中,要密切观察虾苗的活动情况和生理反应,如发现虾苗出现应激症状,应暂停盐度调节或适当回调盐度。当养殖进入中后期,随着对虾个体的增大,其对盐度的适应能力有所增强,但仍需保持盐度的相对稳定。此时,若盐度出现波动,可根据监测数据,通过自动化的淡水添加系统或盐卤注入设备进行精准调节。

1.2 多维度协同的溶解氧保障技术

保障水体溶解氧的充足供应,需要从多个维度协同实施相关技术。首先,在增氧设备的选择和配置上,要充分考虑养殖池塘的面积、水深、养殖密度以及水体的流动性等因素。对于面积较大、水深较深的池塘,可选用功率较大的叶轮式增氧机,其能够在短时间内将空气中的氧气快速融入水体,提高水体的溶氧效率。而对于一些面积较小、养殖密度相对较低的池塘,水车式增氧机则更为适用,它不仅能够增加水体溶氧,还能促进水体的循环流动,使溶氧分布更加均匀。除了增氧设备,优化池塘的藻类结构也是提高溶解氧含量的重要途径。通过定期检测水体中的藻类种类和数量,采用科学的施肥方法,定向培养有益藻类。例如,在养殖前期,可适量施加氮肥和磷肥,促进硅藻的生长繁殖,硅藻不仅能够高效地进行光合作用释放氧气,还能作为对虾的优质天然饵料。在养殖中后期,随着水体中营养物质的变化,可适当调整肥料的种类和用量,维持绿藻等有益藻类的优势地位。同时,要注意防止藻类过度繁殖引发的“水华”现象,可通过定期换水、控制光照时间等方式进行调控,避免夜间藻类呼吸作用消耗过多的溶解氧。此外,合理控制水体中的有机物含量对于溶解氧的保障也至关重要。过多的有机物会在分解过程中消耗大量氧气,导致水体缺氧。因此,要定期清理池塘底部的残饵、粪便等有机物,可采用吸污设备或底质改良剂进行处理。同时,通过投放一些具有分解有机物能力的微生物制剂,如芽孢杆菌、酵母菌等,加速有机物的分解转化,减少其对溶解氧的消耗。

1.3 基于酸碱平衡的 pH 值调节技术

pH 值的调节需要基于对水体酸碱平衡的深入理解和精准调控。当水体 pH 值偏低时,表明水体酸性较强,此时可通过添加碱性物质来提高 pH 值。生石灰是一种常用且有效的碱性调节剂,其主要成分是氧化钙,遇水后生成氢氧化钙,能够中和水体中的酸性物质,提高水体的碱度。在使用生石灰时,要根据池塘的面积、水深以及 pH 值的具体情况精确计算用量。一般来说,每亩

水面、水深 1 米的池塘,可泼洒 10-15kg 的生石灰,但在实际操作中,应先进行小范围试验,观察水体反应和对虾的应激情况,再确定最终的用量。当 pH 值过高时,即水体碱性过强,可采用换水或添加酸性调节剂的方法进行调节^[6]。换水是一种较为直接有效的方法,但在换水过程中要注意新水的水质和温度,避免因水质差异过大或水温骤变对虾造成应激。酸性调节剂可选用柠檬酸、醋酸等,这些有机酸能够与水体中的碱性物质发生中和反应,降低 pH 值。在添加酸性调节剂时,要将其稀释后均匀泼洒在水体中,同时密切监测 pH 值的变化,防止调节过度。

1.4 综合生态净化的水质净化技术

水质净化是维持南美白对虾低盐度养殖良好水质的核心环节,需要采用综合生态净化技术。物理净化是水质净化的第一步,主要通过过滤设施去除水体中的悬浮杂质,降低水体的浑浊度。常见的物理过滤设施有砂滤池、滤网等。砂滤池通过沙子的过滤作用,能够有效截留水体中的颗粒状杂质,如残饵、粪便、藻类残骸等。滤网则可根据需要选择不同孔径的筛网,安装在进水口或排水口,对进出水进行过滤。化学净化是利用化学药剂对水体中的有害物质进行氧化、还原、沉淀等化学反应,从而达到净化水质的目的。例如,过氧化钙是一种常用的化学水质改良剂,它在水中能够缓慢释放氧气,同时生成氢氧化钙,提高水体的溶氧含量和碱度。高铁酸钾具有强氧化性,能够氧化分解水体中的有机物、氨氮、亚硝酸盐等有害物质,同时其还原产物氢氧化铁具有絮凝作用,可吸附水体中的悬浮杂质,达到净化水质的效果。在使用化学药剂时,要严格按照产品说明和使用规范进行操作,控制用量和使用频率,避免对水体生态环境造成负面影响。此外,还可以利用水生植物和微生物的协同作用来净化水体。在池塘中合理种植水生植物,如芦苇、菖蒲、水葫芦等,这些水生植物能够吸收水体中的氮、磷等营养物质,降低水体的富营养化程度,还能对虾提供栖息和躲避天敌的场所。此外,也可以投放各种有益微生物,如硝化细菌、反硝化细菌、芽孢杆菌等,这能够将水体中的氨氮、亚硝酸盐等有害物质转化为无害的氮气、硝酸盐等,从而降低水体中氮素的含量。

3 关于南美白对虾低盐度养殖水质调控关键技术的优化策略

3.1 构建智能化水质监测与精准调控系统

为提升调控效率与精度,应构建智能化水质监测与精准调控系统。该系统需集成先进的传感器技术,实时、

连续监测盐度、溶解氧等关键水质参数，并借助物联网将数据传输至管理平台。具体而言，可以通过对历史水质数据和对虾生长数据的关联分析，建立水质 - 生长模型，以此预测不同水质条件下对虾的生长趋势和健康状况。基于这些预测结果，系统应该能够自动触发相应的调控设备，实现水质的精准、智能调控。例如，当监测到溶解氧含量低于设定阈值时，系统应自动启动增氧机，并根据水体体积和溶解氧消耗速率，智能调节增氧机的运行功率和时间。当盐度偏离目标值时，系统可以控制淡水添加设备或盐卤注入设备，精确调整盐度，从而减少人工干预带来的误差，为对虾生长提供更加稳定、适宜的水质环境。

3.2 推进生物调控技术的精细化与协同优化

生物调控技术在南美白对虾低盐度养殖水质调控中具有重要作用，应该进一步推进其向精细化和协同优化方向发展。在微生物菌群调控上，要深入研究低盐度下微生物特性与协同机制，依据养殖阶段与水质研发针对性复合微生物制剂。养殖前期要投放芽孢杆菌与乳酸菌制剂，中后期要添加含硝化、反硝化及光合细菌的制剂。在水生植物调控方面，可以依池塘条件优化种植布局与品种选择，大池塘可分区种植，选耐低盐、净化强且对虾不食的植物，控制生长密度，构建稳定高效水体生态系统。

3.3 完善与强化水质恶化应急处理预案

在完善强化水质恶化应急处理预案时。首先要建立科学预警指标体系，明确危险阈值。例如，当溶解氧含量低于 3mg/L、氨氮含量高于 1mg/L、亚硝酸盐含量高于 0.1mg/L 时，视为水质进入危险状态，系统立即发出预警信号。并针对不同类型的水质恶化情况，制定详细、可操作的应急处理方案。当发生缺氧情况时，除了迅速启动所有增氧设备外，还应及时向水体中泼洒增氧剂，如过碳酸钠、过氧化钙等，快速增加水体溶氧。同时，减少投喂量，降低水体中有机物的分解耗氧。若盐度突然升高或降低，应根据变化幅度和对虾的应激情况，采取相应的盐度调节措施。如盐度升高过快，可通过大量添加淡水进行稀释；盐度降低过快，则添加适量的盐卤或海水晶进行调整。在处理盐度问题的同时，要密切关注对虾的生理状态，可泼洒一些抗应激药物，如维生素 C、葡萄糖等，缓解对虾的应激反应。

3.4 促进生态养殖模式与水质调控技术深度融合

将南美白对虾低盐度养殖与生态养殖模式深度融

合，是实现水质可持续调控和养殖产业绿色发展的重要途径。因此，应该积极促进两者的融合。如，虾-鱼混养可选择鲢鱼、鳙鱼等滤食性鱼类，依池塘条件与对虾生长合理控制放养密度，注意鱼类规格。一般来说，每亩池塘可放养鲢鱼 50-100 尾、鳙鱼 30-50 尾[7]。同时，要注意鱼类的规格，避免过大的鱼类对虾苗造成伤害。此外，也可以构建湿地生态养殖系统，将尾水引入种有湿地植物且富含微生物的人工湿地，依养殖规模与尾水水质设计湿地，确保尾水净化后回流再利用，推动产业生态绿色发展。

4 结论

南美白对虾低盐度养殖水质调控是一项复杂的系统工程，需要从盐度、溶解氧、pH 值等多个维度，综合运用动态监测、智能化调控、生物净化、精准投放等关键技术，而且要注重积极推进与生态养殖模式的深度融合。未来，随着科技的不断进步，南美白对虾低盐度养殖水质调控技术有望取得更多突破，为南美白对虾养殖的可持续发展注入新的活力。

参考文献

- [1] 李艳, 罗鑫, 吴宁, 等. 天津不同盐度养殖南美白对虾营养分析与品质评价 [J]. 河北渔业, 2024, (10): 30-34.
- [2] 杜若谦, 黎筠. 盐碱地南美白对虾养殖模式与病害综合防治研究 [J]. 粮油与饲料科技, 2024, (06): 103-105.
- [3] 张子军, 杨艳平, 吴桃, 等. 鄂尔多斯市盐碱地南美白对虾养殖对策思考 [J]. 渔业致富指南, 2024, (06): 9-12.
- [4] 张子军, 王俊, 吴桃, 等. 北方高寒地区盐碱地南美白对虾池塘改造及尾水治理技术 [J]. 科学养鱼, 2024, (06): 42-43.
- [5] 李艳, 曾现英, 高福光, 等. 南美白对虾养殖关键技术 [J]. 科学养鱼, 2024, (04): 43-44.
- [6] 邹建威, 杨改兵. 哈密市伊州区地下水南美白对虾养殖技术 [J]. 农业技术与装备, 2024, (03): 140-142.
- [7] 孟明翔. 南美白对虾养殖策略与关键技术探究 [J]. 南方农机, 2022, 53 (20): 51-53.

作者简介: 孙长青, 1986.8, 男, 汉族, 山东五莲, 本科, 中级(工程师)研究方向: 水产养殖。