绿色农业水产养殖技术分析

杨洪刚

天津市滨海新区中塘镇人民政府　天津　300000

摘　要：在农业低碳生态转型全面推进的背景下，传统水产粗放养殖带来水体富营养化、药物残留超标、资源浪费等问题愈发凸显，制约水产产业长效发展，推行绿色水产养殖成为行业发展必然趋势。本文以绿色农业理念为核心，立足国内基层水产养殖发展现状，梳理当前养殖水体污染、农资投入品滥用、养殖模式粗放等现实痛点。分类剖析生态循环、生物共生净水、绿色投入品管控、低碳智能化四大维度主流绿色养殖技术，结合技术应用特性分析各类技术适配场景与生态生产价值。

关键词：绿色；农业水产；养殖技术

引言

近些年国内水产养殖规模化体量持续扩大，高密度散户养殖、传统老旧塘口养殖依旧占据行业主流，多数养殖生产依旧以增产增收为核心目标，忽视水域生态承载力，长期违背绿色农业生态种养、减量投入、清洁生产的核心要求。现阶段行业发展矛盾逐步凸显，一方面大众食品安全意识提升，市场对无残留、生态养殖水产品需求持续上涨，另一方面传统养殖污染累积、水质恶化、水产品品质不达标问题频发，进一步压缩水产养殖发展空间。依托绿色农业发展框架革新养殖技术，整改粗放种养模式，成为平衡渔业产能与水域生态的核心路径。

1 国内水产养殖现存痛点问题

1.1 养殖水体污染、富营养化问题突出

（1）日常养殖作业中残饵沉积是水体污染最主要的源头，养殖户为提升水产成活率、加快养殖品类生长速度，普遍会超额投放人工饵料。鱼类、甲壳类水产摄食利用率有限，大半饵料无法被食用，会逐步沉降至塘底淤泥层，经过水体长期浸泡、微生物分解后，持续释放大量氮、磷等营养盐物质。叠加养殖生物代谢产生的排泄物持续堆积，水底有机质不断累加，底层水体养分浓度持续超标，慢慢打破水体养分平衡，逐步诱发全域富营养化。（2）富营养化形成后会形成闭环式生态恶性循环，表层水体养分过剩，会催生浮游藻类、有害蓝藻无序爆发性生长，藻类大面积覆盖水面后，会阻隔自然光射入水下，水底原生水草、净水类水生植物无法正常光合作用，逐步大面积凋亡腐烂。水生植物消亡后进一步减少水体溶氧量，夜间藻类呼吸作用还会持续消耗水中溶解氧，造成底层水域长期缺氧[1]。缺氧环境会加快塘底淤泥腐化，固化在淤泥里的氨氮、亚硝酸盐等有毒物质二次释放回流至水体，持续恶化水质。（3）长期污染水体不仅会腐蚀水产鳃部组织，降低水产自身免疫力，还会改变水体酸碱度，破坏水域原有微生物菌群结构。本土有益净水菌群消亡后，水体天然净化能力彻底丧失，只能依靠人工换水改善水质。频繁外排养殖尾水未经处理直接排入周边河道农田，又会连带污染外围自然水系，扩大区域水体富营养化范围，进一步压缩绿色水产养殖可用洁净水域，形成养殖污染、水质恶化、生态受损的连锁负面效应。

1.2 兽药、化肥、饵料滥用，水产品药物残留超标

（1）多数中小型养殖户秉持重产量、轻生态的养殖思维，为规避高密度养殖带来的病害高发问题，会自主加大水产兽药投放量。不管水产是否出现发病征兆，都会定期投喂抑菌类、驱虫类渔用药物，部分养殖户还会选用低成本违禁消杀药剂防控水体菌类虫害。用药剂量完全依靠个人养殖经验判定，没有结合水体体量、养殖密度科学配比药量，过量药物无法被水产代谢排出，会滞留水产肌肉组织、内脏肌理当中，形成长期性药物残留。（2）养殖水体肥水管控环节化肥滥用问题同样严峻，为培育天然浮游生物提升水产摄食食材，养殖户长期往塘口投放氮肥磷肥速效化肥[2]。这类化工肥料溶解速度快，短期可以提升水体饵料含量，但无法被水生生物完全吸收，多余养分留存水体内部，既加重水体富营养化程度，部分化肥重金属组分也会顺着食物链富集在水产体内，叠加兽药残留形成复合型有害物质积淀。（3）饵料不合理投喂与劣质饵料选用，进一步

放大残留超标风险。市面上低成本散装饵料添加剂含量偏高，含有促生长激素类化工辅料。养殖户为缩短养殖周期，长期投喂劣质合成饵料，同时过量投喂饵料提升水产长势。水产长期摄入激素类辅料，代谢功能持续承压，外源化工成分难以自主分解。这类残留物质不会随清水换水消散，会永久留存水产品内。

1.3 养殖模式粗放，资源利用率偏低

（1）大部分中小型养殖主体依托自建老旧塘口开展养殖，前期没有做生态化改造规划，塘口形制深浅不一，池底坡度、进水排水系统规划杂乱，基础设施配套十分简陋。这类老旧养殖池塘没有分区净水、尾水沉淀配套区域，养殖全程依靠自然水文条件调节水质，无法实现水资源循环复用。日常水质调控、水体换水全部抽取外源地表水，单次换水耗水量大，排出的水体直接外流损耗，全域养殖水资源单方利用率极低。（2）养殖空间与水土资源利用方式极为单一，绝大多数塘口采用单一品类高密度平面养殖方式，不利用水体上下层空间开展立体混养，水域垂直空间完全闲置。塘底淤泥长期不清淤整治，常年堆积有机质废料，既占用有效养殖水深，还持续破坏水体基底环境[3]。养殖户只会一味增加放养数量提升总产量，没有依托水土配比优化种养结构，单位水域产能低下，水土资源投入和养殖产出严重失衡。（3）整体养殖流程缺乏精细化管控思维，养殖户多依靠代代相传的种养经验作业，不做水质数据、水产长势台账记录，种养决策主观性极强。各类资源投入没有量化标准，投入成本居高不下，产能收益却难以提升。粗放化种养模式不仅拉高养殖能耗成本，也持续破坏水域原生生态，难以适配绿色农业节能降耗、高效利用资源的核心发展要求。

2 主流绿色农业水产核心养殖技术分类分析

2.1 生态循环类养殖技术

（1）稻渔综合种养技术属于水陆耦合式原生循环技术，依托稻田水土基底搭建共生种养体系，依托水稻植株根系吸附水体氮磷养分，消解水产代谢残饵带来的水体营养物质。水产活动搅动稻田浅层水土，能够松动土层改善水稻根系透气性，同时代谢排泄物可为水稻提供天然有机肥，减少稻田化肥喷施用量。整套技术依托田间水土完成内部物质循环，无需单独搭建净水设施，实现水产养殖与粮食种植双向赋能，全程减少养殖尾水外排，兼顾农业生产效益与水域生态修护效果。（2）池塘尾水净化循环利用技术，适配传统露天养殖池塘改造升级，主打原位水体净化回用。技术依托池塘周边闲置地块划分多级净化区域，利用水生绿植、底栖微生物分层降解养殖尾水里的氨氮、有机质以及悬浮杂质。养殖换水排出的污水先流入净化区自然沉降降解，去除水体多余养分与杂质后，重新回流养殖塘复用。这项技术不用改动原有池塘养殖结构，适配散户中小型塘口改造，大幅减少地下水、外源地表水取用总量，也避免未经处理尾水直排污染周边自然水系。（3）工厂化闭环水循环养殖技术属于集约化高端循环种养技术，适配室内规模化水产养殖场景[4]。整套养殖体系完全隔绝外部自然水体，通过物理过滤、生物膜分解、紫外线消杀多重工序，实时处理养殖池水。水产养殖产生的排泄物、残饵杂质全程闭环收集降解，净化达标水体不间断回流养殖池重复使用。技术可以自主调控水温水质，不受外界天气季节影响，水资源损耗极低，基本实现养殖污水零外排，最大化规避养殖活动对外生态干扰，适配高标准绿色规模化水产养殖场景。

2.2 生物共生净水养殖技术

（1）藻菌协同水体改良技术将有益藻类与功能性微生物搭配投放至养殖水体内部。微生物菌群可以分解残饵水产粪便转化为简单无机盐，这类物质恰好可以作为藻类生长所需营养来源。藻类在光合作用过程中持续释放溶解氧，提升水体整体含氧量，为微生物持续分解污染物提供适宜生存环境。两类生物形成稳定的内部循环链条，持续消耗水体里过量氮磷物质。这套改良方式可以长期抑制有害藻类大规模繁殖，降低水体出现富营养化的可能性。日常养护只需定期补充少量菌种，不会产生化学残留，长期使用还能逐步修复塘底退化淤泥环境，维持水域自净基础能力。（2）鱼虾贝藻混养立体种养技术充分利用水体垂直分层空间打造多层共生体系。不同水生生物栖息在水域深浅不同区域，取食对象存在明显区分不会形成资源竞争。上层游动水产摄食人工投喂饵料，产生的代谢废弃物沉降至水体中层。贝类可以过滤水体悬浮有机质碎屑，底层水生藻类吸收水体溶解营养盐。各类生物形成完整食物链，水体内部废弃物能够逐层被消耗转化，大幅减少塘底有机质堆积速度。立体种养模式不需要频繁换水调控水质，同等水域空间可以同步产出多种水产品。整个体系依靠生物自主循环完成净水工作，减少化肥渔药等人工投入品使用，同步实现水土资源高效利用与水域生态稳定，成为露天池塘绿色改造的主流技术路径。

2.3 绿色投入品管控技术

（1）生态型配合饵料替代技术重新调整饵料内部原料配比，舍弃传统饵料里大量人工合成促长添加剂。原料选用植物蛋白复合物料以及可降解天然辅料，优化营养结

构适配不同水产的消化吸收特点。饵料入水之后沉降速度得到控制，不会快速散碎悬浮在水中形成多余杂质。水产进食过程中营养吸收效率得到提升，未被摄取的残饵总量明显下降。残饵减少可以缓解塘底有机质堆积带来的水质恶化问题。饵料分解过程不会释放重金属或是刺激性化学物质，长期使用能够减轻水体氮磷负荷。依靠这类饵料替换原有普通商品饲料，既能稳定水产生长速度，又能减少水体长期净化压力，降低后续水质调控需要投入的各类物资。（2）益生菌绿色防病替代渔药技术依靠人工培育的有益微生物改善水体和水产体内微生态环境。投放的益生菌可以附着在水产体表与肠道内部，挤压有害致病菌生存空间，降低水产感染病害的概率[5]。菌群进入水体之后会持续分解排泄物与残饵转化无害小分子物质，同步改善底层淤泥环境。整套防控方式无需使用各类消杀类化学渔药，自然不会出现药物残留堆积在水产组织内部的情况。水体内部有益菌群形成稳定群落之后，自身抑菌净水能力会持续增强，病害爆发概率稳步下降。养殖户不用频繁投放药剂消杀水体，也就避免了药剂灭杀原生净水生物造成的生态失衡。

2.4 低碳智能化绿色养殖技术

（1）水质实时监测调控技术借助埋置在水体不同深度的传感设备持续采集水域环境数据。设备可以长期捕捉水中溶解氧、氨氮、酸碱度等多项关键指标，数据会持续同步至终端设备供养殖人员查看。依靠稳定的数据支撑，管护工作不再依靠肉眼观察水体色泽简单判断水质状况。当监测数值偏离适宜水产生存区间时，配套调控设备可以自主启动增氧或是水体循环装置及时修正环境。及时的水质调节能够避免水体环境持续恶化后大规模消杀换水操作，大幅减少药剂与水资源消耗。长期稳定的水体环境还能降低水产病害发生概率，间接减少各类投入品使用总量，从多维度降低养殖活动形成的污染排放。（2）节水节能集约化养殖管控技术针对高密度养殖场景优化能源与水源使用逻辑。系统会根据当日水温、水产活动强度自动调整增氧抽水设备的运行时段，避免设备全天不间断运转造成电力浪费。供水环节搭配水体循环净化装置，养殖用水经过处理后可以反复投入生产，大幅降低对外界新鲜地表水的抽取规模。集约化空间规划配合智能管控系统，让单位水土承载养殖生物的数量趋于合理区间，不会出现盲目高密度放养引发的水体快速恶化。能源与水源的精细化管控直接压缩养殖生产过程中的碳排放量，契合绿色农业低碳发展的整体导向。

结语

综合全文研究来看，传统水产粗放养殖模式存在生态、生产双重短板，水体内源污染、农资无序使用、资源利用率低下等问题相互联动，形成养殖生态恶性循环，单纯依靠人工整改水质、管控用药无法从根源解决行业痛点。生态循环、生物共生、绿色投入管控、智能低碳四大类绿色水产养殖技术，分别从水土循环、生物自净、源头控污、节能降耗角度优化养殖流程，能够适配大中小不同规模养殖场地，可有效降低渔药化肥使用量、减少养殖尾水外排、提升水土饵料综合利用率，完全契合绿色农业清洁种养、低碳增收的发展准则。

参考文献

[1] 施娜娜. 水产养殖病害绿色防控技术的应用研究 [J]. 中国动物保健,2026,28(2):123-124.

[2] 陈泽琦. 技术赋能照亮水产养殖尾水绿色利用之路 [J]. 农村新技术,2026,(3):4-6.

[3] 慕光宇, 乔璐, 曾雯茜, 等. 物联网技术下农业水产养殖水质在线监测方法 [J]. 现代电子技术,2026,49(2):29-34.

[4] 刘鸽. 遗传育种生物技术创新与水产养殖绿色发展的研究 [J]. 中国钓鱼,2026,(3):48-50.

[5] 徐小雅. 水产养殖用药减量绿色防控关键技术 [J]. 现代农村科技,2026,(1):113-114.