中华人民共和国水产行业标准

《稻渔综合种养技术规范 第 10 部分：稻螺》编制说明

一、工作简况

**（一）任务来源**

根据《农业部关于下达2015年农业行业标准制定和修订等项目资金的通知》（农财发〔2015〕49号），全国水产技术推广总站牵头起草制定了《稻渔综合种养技术规范 第1部分：通则》（SC/T 1135.1），并于2017年发布，2018年实施。通则将稻渔综合种养技术规范分为10个部分，其中第10部分为稻螺。根据全国水产技术标准化委员会《关于公开征集2025年水产行业标准入库项目的通知》（TC156〔2024〕10号），稻螺标准制订项目由全国水产技术推广总站承担，浙江大学负责组织编写工作。

**（二）制定背景**

稻渔综合种养是在稻田养鱼基础上发展起来的一种生态循环农业模式，该模式以水稻生产为中心，以名特优水产品为主导，以标准化生产、规模化开发、品牌化和产业化经营为特征，能在水稻不减产甚至增产的前提下，大幅提高稻田经济效益，同时大量减少农药和化肥使用量。由于兼具稳粮、增效、环境友好等作用，稻渔综合种养得到各地政府的高度重视和广大农渔民的积极响应，近十几年来在全国快速发展。2024年，全国稻渔综合种养面积超过4600万亩，生产出水产品超440万吨，稻渔综合种养已成为稳定水稻生产、拓展渔业发展空间、促进乡村产业振兴的重要途径。

稻螺综合种养是稻渔综合种养的重要模式之一。在稻田里养殖螺，螺的粪便为水稻提供养分，螺的取食等生命活动过程对稻田起松土作用，促进水稻生长。因此，稻螺综合种养不仅减少了化肥农药的使用，改善稻田和水体环境，还提高了经济效益。同时，水稻又为螺提供了适宜的生长环境，促进螺生长，获得优质螺水产品。稻田养殖螺在我国有悠久的历史，尤其是柳州螺蛳粉产业的发展，大大促进了稻螺综合种养的发展，目前该模式已广泛分布于南方水稻主产区。但在生产实践中，由于部分地区发展较晚，技术水平不高，生产较为粗放，存在技术简单复制和盲目推广等问题，不利于水稻稳产和稻田生态环境保护；同时还影响农产品的产量和质量，种养经济效益参差不齐。起草组通过开展稻螺田间试验、对发展较早且技术较成熟地区稻螺综合种养技术模式的调查，总结提炼出稻螺综合种养技术体系，形成关键技术指标和参数要求。该技术标准可实现技术标准化和规范化的操作，便于经营主体在生产实践中使用，有利于稳定水稻产量，提高农产品产量和质量，促进稻田生态环境的保护，提高稻田综合种养效益。

2018年4月13日，全国水产技术推广总站、中国水产学会组织召开了稻渔综合种养系列分标准编制工作启动会。会议对照《稻渔综合种养技术规范 第1部分：通则》对综合种养核心技术进行了深入研讨，对分标准的编制内容、任务分工进行了安排。浙江大学负责编制稻螺综合种养技术规范。2020年开始，起草组开展稻螺综合种养的试验研究，并组织在全国稻螺种养主产区的取样调查研究，获得生产和研究的一手资料。在此基础上组织编写工作，召集编写人员一起学习和了解水产行业标准的编写要求、审定流程、报批程序及相关注意事项，强化标准编制的规范意识。根据编写主要成员的专业特长进行任务分工，在充分研讨的基础上完成稻螺综合种养技术规范初稿。此外，编写组与稻螺种养产业主要农户、农场主和企业人员及地方水产技术推广系统技术骨干商讨分标准的指标要求、术语定义、经济效益评价等内容，为分标准相关指标的确定提供了理论依据。

**（三）起草过程**

**1. 项目起草单位**

本标准编制由全国水产技术推广总站全面负责，浙江大学具体负责组织标准文本和编制说明的编写，主要协作单位有南昌大学、广西壮族自治区水产技术推广站、广西大学、华南农业大学、华中农业大学、广西壮族自治区水产科学研究院、安徽省水产技术推广总站、福建省水产技术推广总站、柳州市渔业技术推广站、萍乡市农业科学研究中心。

1. **主要起草人及其分工**

略。

**3. 立项前的工作**

（1）编制起草阶段。对稻螺综合种养主产区进行调研，分析产业发展状况和各地生产实际，明确标准拟解决的主要问题和关键内容；结合前期试验研究和调查研究，整理出稻螺共作关键技术体系；开展主要技术要求和指标的生产实践验证。在这些研究的基础上，形成了标准草案和编制说明。

（2）征求意见阶段。

（3）送审阶段。

二、标准编制原则、主要内容及其确定依据

**（一）标准编制原则**

**1. 规范性**

本标准严格按照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。

**2. 科学性**

本标准的主要技术和参数基于科学试验和生产实践验证。本标准的起草组长期开展稻鱼、稻螺共生系统的原理与技术研究，其间得到了国家十三五重点研发项目（2016YFD0300900，2018YFD0901700，2021YFD1100100）、十四五重点研发项目（2023YFD24018）、国家自然科学基金国际重点合作项目（NSFC-CGIAR）（31661143001）、国家基金区域创新联合重点项目（U21A20184）、国家基金自由申请项目（31270485，31770481）和青年项目（31500349）、国家环保部公益类项目（201009020-04）、农业部优势农产品重大技术推广项目、浙江省优先主题重点项目（2008C12064）、浙江省重点研发领雁计划（2022C02058，2022C02008）、浙江省农业厅三农六方项目、浙江大学新农村发展研究院农业技术推广专项资金以及地方政府科技项目的支持。研究揭示了稻田综合种养系统中水稻和水产动物（田鱼、螺、蟹、鳖等）种间的互利互惠和养分互补利用的生态学机理，首次定量提出了稻田养殖产量上限及稻田沟坑占比的最高阈值（10%）；研发出水稻和田鱼、螺种养协同的关键技术（稻田空间布局技术、密度协同配置技术、氮素施用调控技术）；创建出优化配置稻鱼、稻螺共生系统的技术通用模式。此外，全国水产技术推广总站依托水产技术推广体系，联合浙江大学等科研单位，对发展较早、较为成熟地区的稻螺综合种养关键技术进行总结提炼、熟化固化，形成了相对先进、成熟，具有普遍适用性的技术要求。

本标准所规范的共生关键技术（包括稻田沟坑配置、共生密度、水-肥-饲料的协同管理等）及技术的参数均来自上述稻螺共生的科学研究成果，科学性和专业性强。

**3. 先进性**

稻螺共生系统历史悠久，稻螺种养模式中螺的养殖一直沿用经验性的单一传统技术。本标准的稻螺共生技术（如田间布局技术、共生密度技术、水-肥-饲协同调控技术），是基于现代水稻栽培技术和水产养殖技术研制而成，并与农业机械和智能化信息化技术相适应，先进性强。

**4. 适用性**

稻田养螺在我国各稻作区尤其是南方稻作区分布普遍，广西、广东、湖南、江西、安徽、湖北、重庆、贵州、四川、云南等10多个省市自治区普遍有稻田养螺的习惯，山丘区和平原水网区的稻田均有螺养殖。经营主体包括农户、合作社、家庭农场、农业企业等多种形式。本标准《稻渔综合种养技术规范 第10部分：稻螺》技术参数明确，提供简易附录资料和技术操作APP，可操作性强，在当前技术条件下易于实现，适用于上述不同类型经营主体，便于在各个稻作区统一推广。

**（二）标准主要内容**

本标准主要技术内容如下。

**1. 环境条件**

包括稻田选择、水环境、大气环境、土壤环境、稻田基础设施。

**2. 品种或种类选择**

包括水稻品种选择、螺种类选择。

**3. 稻螺共生关键技术**

包括稻田沟坑配置（稻田沟坑配置比例、稻田沟坑配置方式）、稻螺共生密度、水稻移栽和螺种投放、水-肥-饲料协同管理（水深调控与水质管理、饲料和肥料协同施用）、病虫害天敌防控（水稻病虫害防治、螺病害敌害防控）、水稻与螺收捕。

**4. 档案管理**

**（三）标准主要技术的确定依据**

本标准的主要技术和参数均基于科学试验和生产实践验证。一方面，本标准的主要参与单位和起草人员，长期开展稻螺共生系统的原理与技术研究，基本阐明了适于稻田养殖螺的种类、螺在稻田的生长发育以及对稻田系统的适应性、稻螺共生效应和机理，建立了稻螺综合种养的关键技术（田间空间布局、共生密度、水-肥-饲协同管理、有害生物控制等）。另一方面，全国水产技术推广总站依托水产技术推广体系，联合浙江大学等科研单位，对发展较早、较为成熟地区的稻螺综合种养关键技术进行总结提炼、熟化固化，形成了相对先进、成熟，具有普遍适用性的技术要求。三大方面的技术环节（环境条件、品种或种类选择、稻螺共生关键技术）陈述如下。

**1. 环境条件**

稻螺共生系统要求的区域空气环境及稻田水土环境与常规水稻生产的总体相似。本标准起草组调研了稻田养殖螺的各个稻作区的自然环境和生产实际情况，分析了稻螺共生产业所依存的自然和社会经济条件，同时分析水稻生产、水产养殖、稻渔综合种养现有的国家和行业标准，确定了发展稻螺共生产业的环境条件要求，即稻螺共生产业所在区域的空气质量要求符合GB 3095（环境空气质量标准）的要求。发展稻螺共生的稻田，田块要求水源充足，排灌方便，灌溉水的质量符合GB 5084（农田灌溉水质标准）要求。稻田土壤以壤土、粘土为好，稻田水 pH 值保持在适合螺生长的 5.5~7.5,最适宜pH值为6.0~7.0。因此，本标准建议发展稻螺综合种养的稻田，土壤pH值5.5～7.5为宜，质量应符合GB 15618要求。

与常规水稻单作生产不同，稻螺共生系统的稻田基础设施如田埂、进水排水口、沟坑、拦鱼栅等有基本要求。起草组对广西、福建、湖北、江西、安徽等省份的稻螺共生系统稻田基础设施进行调研和分析，确定稻螺共生稻田基础设施：田埂高30 cm～60 cm，宽30 cm以上。稻田内布设沟和坑，布设方式见6.1。进水口与排水口设在稻田的斜对角，大小根据稻田排水量而定；进出水口使用PVC管装置，防逃和防其他生物进入的过滤设置（如网袋）安装在进排水口内侧和排水口的外侧；拦网的孔径一般以能防止螺（尤其幼螺）逃出和防止福寿螺、鱼类等生物进入而水流可以自由通过为宜。

**2. 品种或种类选择**

稻螺共生系统的品种选择包括水稻品种的选择以及螺种类或品种的选择。

**（1）水稻品种选择**

稻螺共生系统要求有较深和较长时间的淹水，因而在品种选择上与水稻单作不同。起草组曾对甬优系列、中浙优系列、华浙优系列、泰优390、当地传统品种（如地方糯稻品种、红米品种等）等水稻品种在稻螺共生系统进行了对比试验（表1），分析了不同水稻品种性状在稻螺系统的产量表现。据此，在稻螺共生系统水稻品种选择方面，建议选择株型紧凑、抗病虫、耐肥、抗倒伏的优质高产品种，再生稻选择生育期适合、再生能力强的品种。

表1 不同水稻品种产量结构在稻螺共生系统的表现

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 水稻品种 | 有效穗数  穗/穴 | 每穗实粒数  粒/穗 | 结实率  % | 千粒重  g |
| 甬优5550 | 8.41±0.71 f | 227.78±13.89 bcd | 0.88±0.01 c | 23.17±0.15 c |
| 嘉丰优2号 | 8.3±0.82 f | 338.43±64.06 a | 0.91±0.01 ab | 22.22±0.07 de |
| 甬优7850 | 7.81±0.73 f | 287.34±20.85 ab | 0.91±0.02 ab | 21.31±0.13 f |
| 甬优8050 | 8.67±0.44 ef | 256.35±19.47 bc | 0.94±0 a | 22.24±0.43 de |
| 深两优332 | 11.48±0.74 cd | 177.91±5.67 de | 0.88±0 bc | 19.33±0.11 g |
| 中浙优8号 | 11.04±0.72 cde | 170.34±6.6 de | 0.87±0 c | 21.99±0.26 ef |
| 泰两优217 | 9.76±0.63 def | 205.23±5.86 cde | 0.87±0.01 c | 19.49±0.13 g |
| 嘉58 | 14.33±0.51 ab | 100.4±8.04 fg | 0.91±0.02 ab | 23.23±0.28 c |
| 中浙优1号 | 11.59±0.67 cd | 155.86±17.87 ef | 0.92±0.01 a | 23.04±0.08 cd |
| 南粳46 | 11.89±0.84 bcd | 104.03±12.96 fg | 0.87±0.01 c | 25.37±0.16 b |
| 丙709 | 13.26±1.15 bc | 89.58±20.23 g | 0.82±0.02 d | 27.44±0.19 a |
| 嘉禾236 | 15.84±2.9 a | 57.87±11.29 g | 0.61±0.02 e | 27.81±0.83 a |

**（2）螺种类选择**

华中农业大学、广西大学、浙江大学研究团队对稻田养殖螺的种类进行了比较试验和调查分析，发现目前稻田养殖螺的种类有圆田螺属（中华圆田螺*Cipangopaludina cathayensis*、中国圆田螺*Cipangopaludina chinensis*）和环棱螺属（方形环棱螺*Bellamya quadrata*、铜锈环棱螺*Bellamya aeruginosa*和梨形环棱螺*Bellamya purificata*)，其中以中华圆田螺和方形环棱螺最为普遍。目前国际上将方形环棱螺、铜锈环棱螺、梨形环棱螺与石螺合并为一个种，即*Sinotaia quadrata*（方形石田螺）。但从便于产业管理的角度，本标准确定稻螺综合种养螺的种类是指圆田螺属（中华圆田螺和中国圆田螺）和环棱螺属（方形环棱螺、铜锈环棱螺、梨形环棱螺），在螺种类选择上建议“宜选择适合当地稻田养殖的中国圆田螺、中华圆田螺、方形环棱螺、梨形环棱螺、铜锈环棱螺”。

**3. 稻螺共生关键技术**

稻螺共生效应的产生需要一整套相互关联的技术体系（即共生关键技术），共生关键技术是稻螺种养效益得到体现和发挥的保证。稻螺共生关键技术包括稻田空间布局（即沟坑配置）、稻螺共生密度、水-肥（料）-饲（料）协同管理、水稻插植和螺放养、病虫害天敌防控等环节，这些技术参数的确定主要通过科学试验、示范验证和大样本的田间和农户调查。

**（1）田间沟坑布局方式和最大沟宽的确定**

与稻鱼共生、稻鳖共生和稻蟹共生等共生系统类似，稻田合理的空间布局（沟坑配置）是实现稻螺共生互惠效应、解决种养矛盾和平衡经济生态效益、消弭农业面源污染的技术关键。稻田空间布局包括稻田沟坑配置方式、沟坑面积比例及最大沟宽阈值等方面。稻田空间布局是稻螺共生工程落地前必须着手的工作，这也是稻螺种养结合工程进入验收阶段是否符合国家标准、行业标准的关键。

与水稻单作系统不同，稻螺共生系统是水稻和水产动物螺同时生活在同一稻田空间，因而合理的稻田空间布局是稻田建立可持续稻螺综合种养、不断提高肥力和生产力的基础和关键。田间布局主要指在稻田中设置一定面积的沟和坑，增加田间水的体积和螺的活动空间，有利于螺在田间充分活动且能够为螺提供暂时的“避难所”，例如晒田和水稻收割时，沟和坑是螺等水产动物活动和避难的空间。但是，沟和坑的面积比例应该多大最合适？沟和坑的式样如何设计最有利于螺等水产动物的活动和水稻的生长？这是标准编制时需要予以高度注意的重要问题，也是保证产业稳定发展的关键。这也是和从前的“稻田养螺”的最大区别。“稻田养螺”是一项在稻田里养螺以增加农民收入的养殖技术，所以经营者往往会尽可能地扩大螺的空间和螺的数量，而较少关注水稻产量，从导致水稻减产情况。而稻螺综合种养关注“稻螺共生”效应，兼顾稻、螺双丰收及环境友好等三个方面。

1）稻田沟坑配置方式的确定

稻田沟坑配置，是否会由于部分空间用于螺的避难、压缩了水稻种植空间而导致水稻产量下降？这是许多水稻栽培工作者最为担心的问题。为了分析沟坑面积比例对水稻产量和螺产量的影响，我们对分布于各个稻作区的稻螺共生系统田间沟坑式样、布局和沟坑面积比例进行了分析。对广西、浙江、福建、安徽、湖南、湖北等地的调查分析表明，沟坑面积占田块面积的5.2%±0.3%，167块有沟坑设计的稻螺共生系统田块样本分析，田间设置的沟式样主要有三种基本类型即环形沟、条形沟和十字沟，样本比例分别为56.8%，24.3%和18.1%；坑的式样有圆形、半圆形、长方形、正方形、三角形；田块大的稻田，其环形沟或与十字沟结合、或与条形沟结合、或多个十字沟、或多个条形沟模式，坑的布局在田边或田中央等。为此，本标准建议在开展稻螺综合种养之前，根据田块大小和形状布局稻田沟坑，沟可环形沟、条形沟和十字沟，也可环形沟与十字沟、条形沟结合、多个“十”字沟或多个条形沟结合等式样，坑可以布局在田边或田中央等，以适合于全程机械化操作为准。

2）沟坑式样中田间沟宽度的最大阈值

稻田设置沟，若沟太宽，定会减少种稻面积，从而会导致水稻减产，违背稳粮基本原则。科学利用沟坑产生的产量边际效应，可以在合理沟坑比例及布局下保持水稻稳产。最大沟宽的设计原则是，由于沟的设置，所产生的水稻多行边际效应之和，不小于因沟失去的植稻面积（穴数）而造成的减产，即边行效应之和大于无稻沟的水稻应收产量。在此前提下，适当增加沟的数量，促进螺在田间的活动。

田间沟坑的设置中（沟坑的式样与比例），为了严格控制沟坑面积所占的比例不超过稻田面积的10%，沟的宽度设计很重要。从几何上来看，对于任何一块稻田，形状和面积一经确定，其边沟的长度也就被确定不变。沟的数量和沟的宽度，理论上可根据稻田的面积来确定，我们对如何决定沟的数量和宽度进行了探讨。

假定稻田的形状为长方形，设L为短边的边长；α为长边对短边的倍数；αL为长边边长；w为最宽沟的宽度；N为沿着长边的沟数量（折算成最宽沟宽度w的当量数）；n为沿着短边的沟数量（折算成最宽沟宽度w的当量数）。那么可以推算：

稻田面积： （1）

沿着长边沟的面积总和： （2）

沿着短边沟的面积总和： （3）

沟面积占比： （4）

设沟面积占比β不能大于1/10，那么，若已知边长（确定的稻田田块边长均可测定得到），n（沟的数量可以根据田块大小进行取值），可根据以下公式推算沟宽的最大限制值：

（5）

基于上述公式，起草组开发出了适用于安卓系统进行速算的APP（即稻渔生态种养体系中的沟坑比计算系统，图1）。从业者通过简单的手机界面操作，即可获得最大沟宽的临界阈值。

**

图1 稻渔沟坑比速算系统APP二维码

**（2）水稻移栽和螺放养共生密度**

针对稻螺共生系统的特点，通过田间试验和调查研究，确定稻螺共生系统的水稻种植密度的下限和螺养殖密度的上限，在保证水稻产量不降低（与水稻单作相比）、水土环境质量不下降的前提下提高螺的产量。在此基础上，分析确定共生密度，即在稻螺共生的田块，在螺养殖产量不超过上限的前提下，根据螺的种类、螺种规格确定螺投放密度，进而确定水稻栽插方式和密度，形成的最佳水稻种植和螺养殖密度格局。

**1）水稻种植密度的下限确定和种植方式**

稻螺共生系统由于需要考虑螺在稻田中需要一定的生存和活动空间，水稻的栽插密度和普通水稻种植相比需要适度降低（即稀疏种植，行距建议改成宽窄行，株距扩大到30 cm）。但种植密度的设置需要考虑不同品种的分蘖力，也要考虑移栽方式的特点（手插、抛秧）和螺的苗龄、密度因素。初步研究表明，稻螺共生系统种植杂交稻（如中浙优系列）按27 cm~33 cm×17 cm~18 cm的插植密度比较合适，即插植密度在0.75万穴/亩~0.8万穴/亩左右，每穴11个~13个有效穗，成熟时有效穗9万穗/亩~10万穗/亩，考虑到边际效应，平均每穴需要11个~13个有效穗，每穗总粒数230粒，结实率85%左右，千粒重23克，这样能够获得山区条件下的400千克/亩~450千克/亩左右的中高产水平。

目前水稻栽培有育秧移栽、抛秧及直播3种方式，但稻螺综合种养系统比较适宜采用移栽水稻，以实现有目的地构建比较适合水生生物活动的空间。抛秧和直播方式是水稻省力栽培技术体系中经常采用的方法，省工省时，但在稻螺共生系统中使用较少，主要原因是后两种栽培方式：①水稻扎根较浅，容易因螺的活动而浮苗影响群体基本苗；②水稻群体内个体布局杂乱，不利于螺类在稻丛中移动；③稻株排向不成行，不利于群体内通风透光等。实际上，稻螺共生系统中，水稻产量主要受制于有效穗数。因为考虑到螺的生命活动过程需要一定空间，所以栽插密度不可太高。这就限制了水稻群体基本苗数，而分蘖期又由于无法做到浅水管理，使得分蘖过程受限，所以最高总茎蘖数一般都偏低，但稻螺共生情况下群体起伏变化比较缓和（没有正常水稻栽培情况下的大增大减情形），最终成穗率也比较高。可以认为，水稻群体苗数远远低于正常水稻栽培水平，从而成为稻螺共生技术体系下水稻产量提高的制约因素。如果株行距过于狭小，则可能影响螺的活动行为。另一个方面，水稻群体密度过大的田块，由于作物群体相对郁闭，透光性弱，能够到达水体的光线较少，水中的藻类及其他浮游植物生长就比较少，能够为螺类取食的资源（整个食物链）都比较少，螺自然不太愿意游入密闭的水稻群体中。鉴于上面两个因素，稻螺共生技术体系中，比较偏向于水稻稀植，有效穗数目标也不能太高。水稻产量策略建议以大穗取胜比较可行。

**2）螺放养规格和养殖密度上限的确定**

文献和调研分析表明，目前生产上螺放养规格以大规格的种螺为主，调查样本中，80%～90%农户采样此方式放养规格为种螺；螺的投放规格为15 g左右的情况比较多（表2），如湖南怀化武陵山区的稻螺综合种养螺放养规格为20克/只～30克/只，放养密度为100千克/亩，浙江西南部的丽水山区，海拔800 m左右的稻螺综合种养的梯田中螺放养的规格为12克/只~14克/只，放养密度为100千克/亩~120千克/亩，福建武夷山的山区稻螺综合种养螺放养规格为4.4克/只，放养密度37.5千克/亩等。选择放养大规格种螺的主要原因：A.种螺壳更硬、更厚，比幼螺更加方便运输，减少运输损失；B.种螺的抗逆性更强，更容易适应养殖环境，保证存活率；C.投放种螺更容易识别出福寿螺等杂螺；D.对于农民来说，没有技术和场地进行螺的繁育，投放种螺比较方便省事；E.可以直接购买商品螺或者野外采集螺作为种螺。

表2 稻螺综合种养螺种投放情况调查举例\*

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 地点 | 品种 | 放养规格  克/只 | 放养密度  千克/亩 |
| 湖南怀化武陵山区 | 中国圆田螺 | 20~30 | 100 |
| 浙江丽水山区 | 中华圆田螺 | 12~14 | 100~120 |
| 福建武夷山 | 中华圆田螺 | 4.4 | 37.5 |
| 广西山区糯稻田 | 中华圆田螺 | 10 | 50 |
| 广西梧州 | 中华圆田螺 | 30 | 120 |
| 广西梧州 | 中华圆田螺 | 50 | 200 |
| 江西贵溪 | 中华圆田螺 | 15 | 150 |
| 江西鹰潭 | 中华圆田螺 | 35 | 200 |
| 江苏无锡 | 环棱螺 | 0.5~1.0 | 1万只/亩~2万只/亩 |
| 湖北潜江 | 环棱螺 | 1.25~2.5 | 1万只/亩~2万只/亩 |
| 《稻渔综合种养生产技术指南 》 | 中华圆田螺 | 15 | 50 |
| 《田螺稻田生态养殖技术规范》  （DB45/T 2267-2021） | 中华圆田螺 | 20 | 50 |
| 《稻田养殖环棱螺技术规程》  （DB45/T 2584-2022） | 环棱螺 | 0.5~1.0 | 1.5万只/亩~2.0万只/亩 |
| 《梨形环棱螺养殖技术规程》  （DB42/T 2037-2023） | 环棱螺 | >0.35 | 2.8万只/亩~3.0万只/亩 |

**\***数据来自田间调查和文献。

稻田生态系统对螺个体数量具有一定的容纳量。在一定范围内，水稻和螺之间存在互惠效应，产量与放养密度呈正相关；但是养殖密度过高，不但会导致螺群体内部竞争加剧引起养螺效益的下降，过于剧烈的活动直接干扰到水稻的返青分蘖建群，过多的养分导致贪青徒长和病虫害加剧，因而也会对水稻产量产生一些负面影响。我们为此在对田间和农户调查基础上，通过成对样本（水稻单作系统和稻螺共生系统）分析螺产量水平与水稻产量变化的相关性，即按照以下公式计算每一组配对的稻螺共生系统水稻增产率：水稻产量变化（%）=（[稻螺共生系统水稻产量-水稻单作产量]/水稻单作产量）×100%。水稻产量变化数值为正值，就说明和单作相比，稻螺共生系统促进了水稻产量的增加；而该数值为负值，则意味着稻螺共生系统的产量低于单作。分析表明，稻螺共生系统模式的水稻增产率均随着螺产量的增加而呈现先增加后降低的变化趋势线。因此对各系统的水产产量和水稻增产率分别进行了二项式线性拟合。通过拟合曲线方程可以得到稻螺共生系统确保水稻增产的最大螺产量理论阈值为587.469公斤/亩（95%CI = 519.702 ~ 634.551）（图2）。

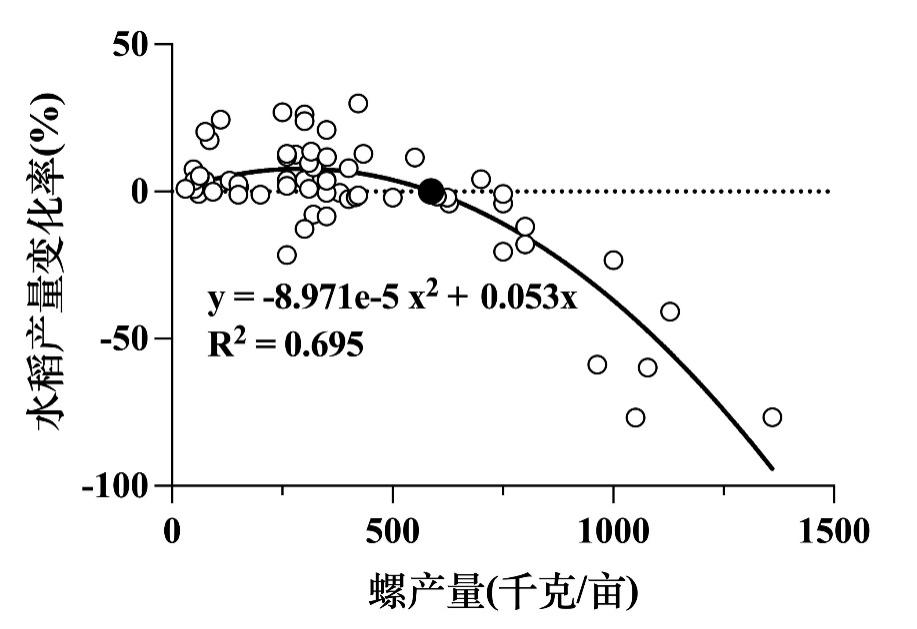
**

图2 稻螺系统水稻产量变化率和螺产量之间的非线性回归关系

注：*X*轴上的黑点代表水稻产量不低于水稻单作的螺产量阈值

以大规格螺种（每只20克左右）为例，进一步分析螺放养密度的水稻产量和螺产量效应，结果表明，是否放养螺以及不同的放养密度对水稻产量没有显著性的影响，而随着养螺密度的增加，螺收获重量显著增加，即使达到400公斤/亩的产量时，仍有随着密度的增加而增加的趋势（表3）。但是进一步分析可发现，螺产量的增加并不是随着密度的增加成等比例增加的趋势。在收获产量中扣除初始投入螺种的重量，可得一个生长季中螺的体重净增加量。很显然，与最低密度（10公斤/亩）相比，随着密度成倍数地增加，螺重量的净增加量距离理想的产量增加量的差距越来越大（表3）。这说明，随着密度的增加，螺群体大小越来越接近稻田系统的环境容纳量，群体内部竞争加剧，生长速率下降。

表3 大规格螺（20克/只）放养密度对水稻和螺产量的影响

（水稻品种为当地糯稻品种）

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 投放密度  公斤/亩 | 水稻产量  公斤/亩 | 螺收获产量  公斤/亩 | 螺净产量\* （理想净产量\*\*）（差距）  公斤/亩 |
| 10 | 366 ± 2.07a | 74.44 ± 5.38d | 64.44 ± 4.58c |
| 20 | 342 ± 3.40a | 142.09 ± 10.43c | 122.09 ± 11.03bc （128.88） （6.79） |
| 50 | 343 ±3.13a | 326.25 ± 24.85b | 276.25 ± 24.39b （322.20） （45.95） |
| 100 | 327 ± 2.00a | 621.59 ± 19.54a | 522.59 ± 29.74a （644.40） （121.81） |

表中数值为平均数 ± 标准误。

（1）同列不同字母代表显著性差异（P<0.05）；

（2）\*净产量=收获产量-投放螺种重量；

（3）\*\*理想净产量=最小投放密度（10/亩）的净产量×实际密度/10；

（4）差距=理想净产量-实际净产量。

**（3）水-肥（料）-饲（料）协同管理**

与水稻单作系统不同，稻螺共生系统同时有肥料氮和饲料氮输入稻田，基于螺对田间资源的转化利用，水稻和螺对共生系统中肥料-氮和饲料-氮的互补利用的规律，我们研究了在不同肥料氮和饲料氮的组合下稻螺共生系统水稻和螺的产量、氮素利用的变化，探讨稻螺共生系统氮素协同施用的途径。同时从满足水稻和螺的生物学对水需求的角度，制定了稻田水分-肥料-饲料协同管理方案。

**1）稻螺系统水位的管理**

螺对稻田水位有一定要求，当水位过浅时螺长期处于暴露的环境中容易死亡，而水位过深时底层水的含氧量减少，螺轻则食欲降低，重则窒息死亡；此外，螺对水质的要求较高，水质清洁才能更好完成生长发育。田间分析表明，稻田水位在15厘米~30厘米之间有利于螺的生长发育，在这个水深范围内，螺可以适应为它们提供足够的水分，帮助它们进行食物摄取、生长发育和繁殖。如果水深超过30厘米，水中溶解氧会减少，对螺的生长和繁殖产生不良影响；而水深过浅，水质容易变浑浊，不利于螺的生长。

**2）肥料和饲料协同施用的技术参数**

起草组对螺的生活习性、取食和食物组成进行研究和分析，基本找出螺在稻田的取食活动规律、对稻田水位的要求和食物来源。在此基础上分析氮素的利用与转化路径。华中农业大学研究团队的田间调查发现，稻田的浮游藻类、链形植物、原生动物、有机碎屑等是螺天然饵料，其中螺更倾向取食绿藻门藻类；广西大学研究团队的田间调查也发现，螺倾向取食浮游植物种类。试验进一步表明，生物有机肥的施用明显提高稻田浮游动植物和其他水生生物的种类和数量，为螺提供丰富的食物来源。

稻螺共生系统中螺通过摄食投入的饲料及田间天然饵料等方式加快了系统中的氮素循环过程，将更多氮素固定在系统中，并通过饲料残渣和粪便排泄等方式使得氮素以水稻更容易利用的形态输入到土壤中。因此，可以根据螺的养殖产量估算出由于螺的养殖提供水稻的氮素数量，进而确定肥料的使用量。

**3）稻田水分-肥料-饲料协同管理方案**

在稻田水深的协同管理等技术环节探讨的基础上，起草组根据稻螺共生系统中物种互惠的原理，同时根据螺生长发育特性和在稻田的活动规律，结合现代稻作的操作要求和稻田状况，建立了田间沟坑配置（式样、比例、沟宽）、共生密度、稻田水深调控、肥料-饲料协同投放等技术参数，形成水分-肥料-饲料协同管理方案。并将田间沟坑配置（式样、比例、沟宽）、共生密度、稻田水深调控、肥料-饲料协同投放等技术集成，设计出基于螺目标产量水平的稻螺综合种养提升模式的技术参数（表4），浙江大学和广西大学等研究团队通过模拟计算和田间试验验证，对螺目标产量为400千克/亩（传统模式）和600千克/亩（提升模式）的稻螺共生系统的表现（水稻产量、螺产量、土壤肥力、水体环境等）进行比较（表5），以传统模式和提升模式的螺产量分别为411公斤/亩~415公斤/亩和624公斤/亩~628公斤/亩；水稻产量稳定在491公斤/亩~515公斤/亩（头季稻）；稻田水体氮磷含量不显著增加（表5）。可见，传统稻螺共生系统提升的技术集成模式，在提高螺产量的同时，保持水稻稳定和稻田环境不受污染，而且不同程度降低化肥的使用。

表4 稻螺改良模式和提升模式的技术参数

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 模式\* | 水稻单作 | 传统模式 | 提升模式 |
| 田间布局及沟坑占比 | 无沟 | 环形沟，占比5%~10%，或无沟 | 环形沟+直行沟，占比小于10% |
| 水稻种植规格 | 25cm×25cm | 25cm×25cm | 25cm×30cm |
| 稻田水深调节 | 15cm~20cm | 15cm~25cm | 15cm~30cm |
| 螺种投放（25克/只） | 无 | 50千克/亩 | 100千克/亩 |
| 配合饲料投放(饲料中含氮5.37%，含磷1.46%) | 无 | 160千克/亩 | 320千克/亩 |
| 肥料施用 | 基肥+追肥 | 复合肥作基肥  600kg/hm2 | 复合肥作基肥  480kg/hm2 |
| 肥料氮/饲料氮协同比例 | 100%肥料氮 | 80%肥料氮20%饲料氮 | 60%肥料氮40%饲料氮 |

\*螺目标产量传统模式为400千克/亩，提升模式为600千克/亩。

表5 稻螺改良模式和提升模式试验示范验证结果\*

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 模式 | 水稻单作 | 传统模式 | 提升模式 |
| 水稻产量  千克/亩 | 547.6±10.55 | 508.5±9.87 | 501.1±9.56 |
| 螺产量  千克/亩 |  | 419.1±5.11 | 625.8±7.86 |
| 水体总氮  毫克/升 | 0.50±0.04 | 0.59±0.05 | 0.69±0.08 |
| 水体总磷  毫克/升 | 0.040±0.001 | 0.045±0.002 | 0.065±0.001 |
| 水体DO  mg/L | 5.59±0.63 | 5.59±0.45 | 5.49±0.33 |
| 水体CODMn  mg/L | 6.50±0.52 | 5.75±0.61 | 7.95±0.57 |
| 土壤有机碳  克/千克 | 24.92±1.36 | 27.73±2.11 | 30.63±2.95 |
| 土壤总氮  克/千克 | 2.74 ± 0.24 | 3.02 ± 0.35 | 3.61 ± 0.42 |
| 土壤总磷  克/千克 | 0.36 ± 0.05 | 0.45 ± 0.04 | 0.46 ± 0.03 |

\*螺目标产量传统模式为400千克/亩，提升模式为600千克/亩。

**（4）螺病和敌害防控**

起草组田间调查研究发现，螺的主要病害是“烂壳病”，对病原物进行分离研究，得到分离菌株病株为希瓦氏菌、气单胞菌、绿脓杆菌，将分离株对健康螺进行回归感染发现，绿脓杆菌是引起“腐壳病”症状的主要病株；同时对感染菌进行生化鉴定和药敏实验，发现绿脓杆菌对环丙沙星、链霉素、多粘菌素B高度敏感。在我们的农户调查中，发现90%农户防控螺病害主要采用田间消毒，为此本标准建议螺病害的防控坚持“以防为主、防治结合”的原则，螺发病时，药剂的选用按照GB/T 43508的规定执行。

田间调查发现，稻螺系统中螺的敌害主要有鱼（青鱼、鲤鱼）、蛇等。因此，建议在进水口严防鱼和蛇等有害生物的进入。影响螺的另一有害生物是福寿螺，可采取化学控杀和人工清除，考虑到化学防控对螺的影响，本标准建议采取人工清除的方式，每天巡田，沿田基四周用小抄网将福寿螺及其卵块捞出并集中作无害化处理。

“缺钙症”是稻螺种养常遇到的问题，本标准建议每15 d~20 d施用生石灰1次，每667 m2稻田泼洒生石灰15 kg（结合放养前田块消毒）;或每15 d~20 d在发酵饲料中拌有机钙1次，每kg饲料添加100 mg，连喂3 d。

# 三、试验验证的分析、综述报告以及预期的经济效益、社会效益和生态效益

**（一）试验验证的分析、综述报告**

起草组对田间布局、品种和种类筛选、协同种养技术（共生密度、饲料肥料协同施用、稻田水管理）等技术参数进行了试验和示范验证，从稻田产出水平（水稻产量和螺产量）、肥料和农药的减量、土壤肥力和质量、水体环境等方面对技术的效果进行了综合分析。

## 1. 全国调查分析

2022~2024对全国主要稻螺产区31个稻螺综合种养生产单元及对应的水稻单作系统的水稻产量、螺产量、化肥农药的使用情况、经济效应等进行了调查，范围涉及广西、福建、湖南、安徽、湖北、江西等省份，分析表明（图3和图4），平均稻螺种养系统的水稻产量448公斤/亩，略高于水稻单作系统（平均429公斤/亩），水产品螺的平均亩产307公斤/亩；稻螺种养系统化肥平均施用量40公斤/亩，比水稻单作系统化肥平均施用量（49公斤/亩）减少18%；农药平均投入费用23元/亩，比水稻单作系统农药平均投入费用（51元/亩）减少55%；稻螺种养系统亩均收益3339元，远高于水稻单作系统（509元/亩）。

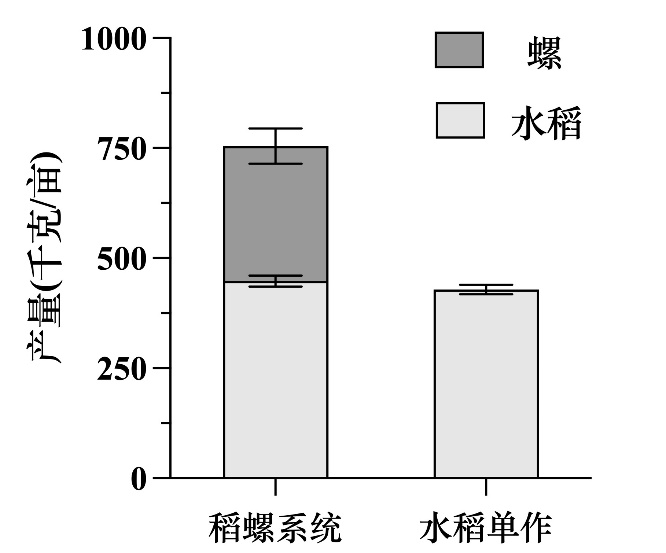


图3 稻螺综合种养产量调查

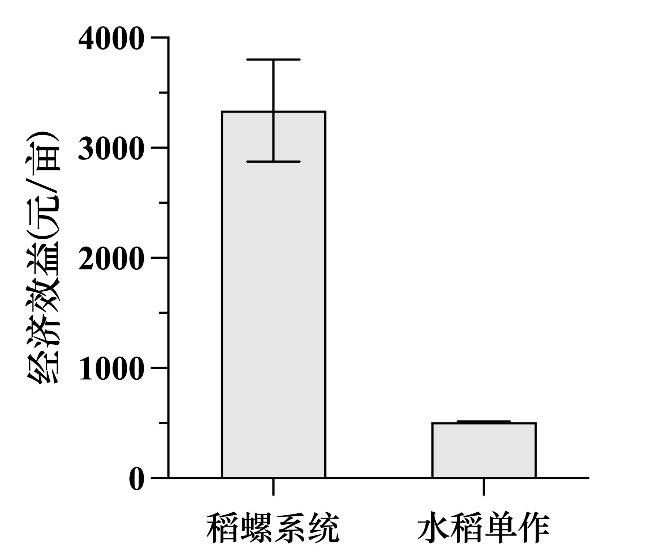


图4 稻螺综合种养效益调查

进一步归纳分析我国部分地区的稻螺种养产业效益可见（表6和表7），我国平原主养稻螺共作模式的水稻和养殖螺平均亩产量分别为320 kg和885 kg，我国平原套养稻螺共作模式的水稻和养殖螺平均亩产量分别为334 kg和330 kg，水稻和养殖螺的平均亩产值分别为2275元和5430元，平均亩总产值、总成本和总利润分别为5764元、4371元、1814元；平均亩产投比为1.32。我国山区套养稻螺共作模式的水稻和养殖螺平均亩产量分别为380 kg和273 kg。

表6 我国山区“杂交稻+中华圆田螺”共作模式经济效益

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 水稻 | | 螺 | | 总产值  元/亩 | 总成本  元/亩 | 总利润  元/亩 | 地区 |
| 产量  千克/亩 | 产值  元/亩 | 产量  千克/亩 | 产值  元/亩 |
| 476 | 9520 | 152 | 9120 | 18640 | 5700 | 12940 | 浙江丽水市天堂村 |
| 450 | 1425 | 400 | 4000 | 5425 | 3192 | 2233 | 湖南武陵怀化 |
| 655 | 2358 | 63 | 2500 | 4858 | 3500 | 1358 | 福建武夷山 |
| 352.36 | 4228.32 | 300 | 4200 | 8428.32 | 4053.3 | 4374.99 | 广西崇左大新县 |
| 723.84 | 2393.61 | 422.43 | 4224.3 | 6617.91 | 3060 | 3557.91 | 广西柳州 |
| 455.14 | 1365.42 | 433.55 | 4335.5 | 5700.92 | 2190 | 3511 | 广西柳州 |
| 419 | 1257 | 260 | 2600 | 3857 | 1940 | 1917 | 广西融水县 |
| 652.16 | 2127.1 | 54.85 | 548.5 | 2675.6 | 1480 | 1195.6 | 广西三江县 |
| 529.64 | 2164.92 | 276.26 | 3201.19 | 5366.11 | 2773.61 | 2592.5 | 全国平均 |
| 520.5 | 2274.29 | 294.166 | 3181.66 | 5455.95 | 2544.66 | 2911.3 | 广西平均 |

注：除广西崇左大新县为2022年产量外，其余均为2020年。浙江丽水市螺价格过高，故未将其算入全国平均水平。

表7 我国部分地区的稻螺共作经济效益调查表

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 模式 | | 水稻 | | 螺 | | 总产值  元/亩 | 总成本  元/亩 | 总利润  元/亩 | 产投比 | 地区 |
| 产量  千克/亩 | 产值  元/亩 | 产量  千克/亩 | 产值  元/亩 |
| 平原 | 主养 | 561  117 | 1501 | 351 | 4212 | 5713 | 3629 | 2084 |  | 广西梧州 |
| 1050 | 1360 | 13597 | 14647 | 7042 | 7605 |  | 广西柳州 |
| 400 | 960 | 750 | 7500 | 7900 | 4500 | 3400 |  | 江西贵溪 |
| 202 | - | 1078 | - | 10808 | - | - |  | 广西柳州 |
| 全国均值  广西均值 | 320  293 | 1170  1276 | 885  930 | 8436  8904 | 9767  10389 | 5057  5336 | 4363  4844 | 1.93 |  |
| 1.95 |
| 套养 | 507 | 1349 | 310 | 5260 | 5767 | 3416 | 3193 |  | 湖南怀化 |
| 160 | 3200 | 350 | 5600 | 5760 | 5325 | 435 |  | 湖南娄底 |
| 全国均值 | 334 | 2275 | 330 | 5430 | 5764 | 4371 | 1814 | 1.32 |  |
| 山区 | 主养 | 256 | - | 1129 | - | 9500 | - | - |  | 广西柳州 |
| 100 | 600 | 800 | 8000 | 8600 | 2920 | 5680 |  | 广西柳州 |
| 广西均值 | 178 | 600 | 964 | 8000 | 9050 | 2920 | 5680 | 3.10 |  |
| 套养 | 655 | 2358 | 63 | 2500 | 4858 | 3500 | 1358 |  | 福建武夷山 |
| 355 | - | 800 | - | 8600 | 2920 | 5680 |  | 广西柳州 |
| 300 | 1800 | 150 | 1500 | 3300 | 660 | 2640 |  | 广西柳州 |
| 250 | 1500 | 93 | 930 | 2430 | 1420 | 1010 |  | 广西柳州 |
| 339 | - | 260 | - | 3940 | - | - |  | 广西柳州 |
| 全国均值 | 380 | 1886 | 273 | 1643 | 4626 | 2125 | 2672 | 2.18 |  |
|  | 广西均值 | 311 | 1650 | 326 | 1215 | 5464 | 1667 | 3110 | 3.28 |  |

注：“-”表示未查询到该数据。

## 2. 试验验证

**（1）水稻和螺产量**

广西大学研究团队在稻螺主产区广西柳州地区开展技术试验验证和熟化研究，比较传统模式和提升模式的效果。从现场测产结果来看（表8），“泰优390 +中华圆田螺”改良模式的水稻、螺亩产量分别是695.21 kg、623.65 kg，亩产值8525.27元，亩产值提高241.75%，水稻亩产是当地同类型土地、同类型品种产量的96.32%；“中浙优1号+中华圆田螺”改良模式的水稻、螺亩产量分别是719.84 kg、628.09 kg，亩产值8649.01元，亩产值提高246.67%，水稻亩产是当地同类型土地、同类型品种产量的97.12%。两种稻螺改良模式均符合“亩产效益提高15%，水稻不低于当地同类型土地、同类型品种产量的85%”预期目标，其中“中浙优1号+中华圆田螺”提升模式生产效果要优于“泰优390+中华圆田螺”提升模式。

表8 2022年稻螺基地“杂交稻+螺”改良模式专家现场测产结果

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 模式 | 水稻品种 | 水稻产量  千克/亩 | | 螺产量  千克/亩 | 亩产值  元 | 水稻亩产量提高比例  % | 亩产值提高比例  % |
| 头季稻 | 再生稻 |
| 稻单作 | 泰优390 | 512.56 | 221.20 | - | 2422.48 | - | - |
| 中浙优1号 | 522.72 | 231.61 | - | 2494.56 | - | - |
| 提升稻螺 | 泰优390 | 501.75 | 222.09 | 422.43 | 6617.91 | - | - |
| 中浙优1号 | 515.19 | 217.78 | 415.76 | 6574.29 | - | - |
| 提升稻螺 | 泰优390 | 491 | 204.21 | 623.65 | 8525.27 | -3.68 | 241.75 |
| 中浙优1号 | 511.24 | 208.60 | 628.09 | 8649.01 | -2.88 | 246.67 |

注：水稻亩产量是改良模式和相应品种的水稻单作模式比较，亩产值提高比例是改良模式和三江县2018~2020年稻螺模式平均产值比较。

**（2）稻田水体环境**

对稻田水体环境的监测表明（表9），“泰优390+中华圆田螺”模式水体理化因子pH值、TN、TP、溶解氧（DO）、氨氮（NH3-N）及CODMn均值介于《地表水环境质量标准 GB 3838- 2002》Ⅰ类水和Ⅳ类水之间。其中pH变化范围为6.53~6.71，NH3-N均≤0.15 mg/L，属于Ⅰ类水；稻单作和改良稻螺CODMn≤10 mg/L均属于Ⅳ类水。

表9 泰优390+中华圆田螺”模式稻田水体理化因子检测结果

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 模式 | pH值 | TN | TP | DO | NH3-N | CODMn |
| 稻单作 | 6.71 | 0.50 | 0.040 | 5.59 | 0.027 | 6.50 |
| 传统稻螺 | 6.53 | 0.59 | 0.045 | 5.59 | 0.015 | 5.75 |
| 提升稻螺 | 6.63 | 0.69 | 0.065 | 5.49 | 0.032 | 7.95 |

**（3）经济效应**

从现场测产结果来看（表10），提升泰优390 +螺模式的水稻、螺亩均产量和亩均成本分别为706.79 kg、629.20 kg、4360元，水稻亩均产量是稻单作的96.32%，螺亩均产量与传统稻螺模式相比提高了48.95%；亩均成本与传统稻螺模式相比提高了42.48%，主要差距为种螺和发酵肥等成本；亩利润4262.59元，与传统稻螺模式相比提高了19.81%。

表10 稻螺试验组亩均利润表（元/亩）（2022年）

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 模式 | 水稻品种 | 产值 | 成本 | 利润 | 利润提升  % |
| 传统稻螺 | 泰优390 | 6617.91 | 3060 | 3557.91 |  |
| 提升稻螺 | 泰优390 | 8622.59 | 4360 | 4262.59 | 19.81 |

“中浙优1号+中华圆田螺”提升模式在广西三江具盘村稻螺综合种养示范两年累计1013.3亩，水稻、螺平均亩产分别为719.84 kg、628.09 kg，平均亩产值8649.01元，累计产值876.4042万元，扣除成本433.6924万元，累计利润442.7118万元。两年累计示范“泰优390+中华圆田螺”提升模式629.9亩，水稻、田螺平均亩产分别为695.21 kg、623.65 kg，平均亩产值8525.27元，累计产值537.0067万元，扣除成本269.5972万元，累计利润267.4095万元（表11）。

表11 具盘村基地稻螺新技术模式生产示范及经济效益情况表

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 项目 | 中浙优1号+田螺 | 泰优390+田螺 | 总计 |
| 示范面积  亩 | 1013.3 | 629.9 | 1643.2 |
| 水稻亩均产量  kg | 719.84 | 695.2 |  |
| 田螺亩均产量  kg | 628.09 | 623.65 |  |
| 亩均产值  万元 | 0.8649 | 0.8525 |  |
| 示范区总产值  万元 | 876.4042 | 537.0067 | 1413.4109 |
| 示范区总成本  万元 | 433.6924 | 269.5972 | 703.2896 |
| 示范区总利润  万元 | 442.7118 | 267.4095 | 710.1213 |
| 水稻累计增收产量  吨 | 87.103 | 38.632 | 125.735 |
| 田螺累计增收产量  吨 | 586.295 | 361.663 | 947.958 |
| 累计增收产值  万元 | 616.3651 | 375.3580 | 991.7231 |

## （二）技术经济论证以及预期的经济效益、社会效益和生态效益

上述关于稻螺综合种养主要技术的试验和示范验证分析、生产应用总结表明，本标准涉及的主要技术，在生产应用中起到稳定水稻产量、提高稻田生产力、降低化肥农药的使用和增加农民收入的作用。本标准的制定将为稻螺综合种养产业的发展提供技术依据，也为产业结构调整、提高农产品质量、提高政府有关管理部门的管理效率、提高养殖业劳动生产率、降低生产成本，促进养殖业增产、农民增收起到保驾护航的作用，将产生明显的经济效益、社会效益和生态效益。

1. **经济效益**

稻螺共作模式相比单独种植水稻而言，收益大幅提升。例如，从南方稻作区25个稻螺综合种养经营主体的平均情况看，稻螺种养系统的水稻产量423公斤/亩~ 448公斤/亩，与水稻单作系统的水稻产量相似（平均429公斤/亩~ 450公斤/亩），但稻螺共作系统同时产出螺345公斤/亩；与水稻单作系统相比，每亩增纯收益可达到1500元～2000元。

**2. 社会效益**

稻螺综合种养标准化技术的应用，将产生明显社会效益。一是通过土地流转解决了土地碎片化管理问题，稳定了粮食生产。示范基地严格执行标准化改造，沟坑面积控制在10%以内，同时，通过连片开发，解决了土地碎片化管理难度大等问题，水稻实际种植面积不仅没有减少，反而有所增加，稳定了粮食生产。二是带动了就业。稻螺综合种养模式的推广应用，形成标准化稻螺种养生产，有效促进了螺的养殖发展，为知名品牌螺蛳粉提供原料，促进生态绿色品牌建设工作，推进农副产品精深加工和餐饮文化等产业的发展，带动了农村就业。三是美化了乡村环境。通过连片开发、提升打造，交通及旅游配套设施的建设，进一步开发了农村旅游资源。

**3. 生态效益**

稻螺共作通过资源循环利用，减少了农药和化肥的使用，实践证明，农药的用量减少55%左右，化肥的用量减少28%左右。水稻留桩收割，稻秆全部还田，杜绝秸秆焚烧污染。稻螺共作按标准化养殖技术操作，水稻植株充分利用养螺的排泄物，起到了净化稻田水质的作用，有效解决了养殖尾水排放的问题。

# 四、与国际、国外同类标准技术内容对比情况，或者与测试的国外样品、样机的有关数据对比情况

至目前为止，未见国外有关于稻螺综合种养技术方面的研究报道，也未见国际、国外同类标准。

# 五、以国际标准为基础的起草情况

未采用国际标准。

# 六、与有关法律、行政法规及相关标准的关系

与本标准有关的现行法律法规、重要政策文件和强制性国家标准包括《中华人民共和国生态环境保护法》《中华人民共和国水污染防治法》《中华人民共和国节约能源法》《中华人民共和国基本农田保护条例》《水污染防治行动计划》等法律法规，《中华人民共和国国民经济和社会发展第十四个五年规划和二〇三五年远景目标纲要》《中共中央国务院关于全面推进乡村振兴加快农业农村现代化的意见》《农业农村部等10部委关于加快推进水产养殖业绿色发展的若干意见》《农业农村部关于加快水产养殖机械化发展的意见》《农业农村部关于推进稻渔综合种养产业高质量发展的指导意见》等政策文件，以及GB 5084《农田灌溉水质标准》、GB 13078《饲料卫生标准》、GB 15618《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准（试行）》等强制性国家标准，以及GB/T 43508《稻渔综合种养通用技术要求》等推荐性标准。本标准与上述法律、法规和强制性国家标准相协调，没有矛盾，且符合政策要求。

# 七、重大分歧意见的处理经过和依据

标准制定过程中，广泛征求和听取了管理、科研、教学、技术推广部门专家和新型农业经营主体等各方意见，不存在重大分歧意见。

八、涉及专利的有关说明

本标准不涉及专利。

# 九、实施标准的要求，以及组织措施、技术措施、过渡期和实施日期的建议等措施建议

1.标准发布后拟通过“实验研究基地-示范验证-农户等经营主体”辐射状的方式贯彻落实标准实施。通过培育稻螺共生的种养大户、示范农场、专业合作社、农业龙头企业实施《稻渔综合种养技术规范 第10部分：稻螺》，并对稻螺共生系统的水稻和螺产品进行开发，达到绿色或有机产品标准，创建稻螺生态品牌。在此基础上带动千百农户按照《稻渔综合种养技术规范 第10部分：稻螺》发展稻螺产业。

2.广泛组织宣贯，举办培训班，并通过媒体宣传、各种形式的培训，供行业主管部门、各级水产技术推广部门、大专院校和科研单位、推广系统、生产单位的广大从业者学习、使用。

3.通过组织现场会、专家田间指导等形式推进稻螺共作技术的推广，以期进一步规范和指导稻螺种养的企业、农户对该项标准的推广与应用，提高经济效益。

4.建设示范基地。要求示范基地严格按照标准化进行生产，并以基地为样板，利用冬春农闲时节、抓住生产关键环节大力开展标准化养殖技术培训，发放技术资料，指导标准化生产。

5. 利用现代信息技术，录制教学示范录像片，建立稻螺共生技术操作虚拟仿真系统，通过手机APP免费推送给农户，远程指导农户，提高技术的普及率和应用效果，推进标准的实施。

# 十、其他应当说明的事项

无。