

**《环水有机农业水土协同保护技术导则》
(征求意见稿)**

编制说明

标准编制组

二〇二二年十一月

目 录

一、工作简况.....	1
二、标准制修订原则	6
三、标准主要条文或技术内容的依据、专利情况说明	6
四、主要试验、验证及试行结果.....	13
五、与相关标准的关系分析.....	15
六、采用国际标准的程度及水平说明.....	16
七、标准推广应用措施及预期效果	16
八、其他应说明的事项.....	17

一、工作简况

1.1 任务来源

面源污染是造成地表水体污染的重要污染源，是当前全球面临的主要环境问题之一。在农业生产活动中，过量氮、磷、农药以及其它污染物，在降水或灌溉过程中，通过农田地表径流、淋溶、农田排水和地下渗漏途径进入水体，对河流、湖泊和海湾等生态环境造成破坏，严重威胁饮用水安全。

发展有机农业是防治农业面源污染的措施之一。目前我国有机农业种植面积 240 万公顷，占农业生产的比例尚不高（约为 1.63%），为了充分发挥生态环境保护效益，有专家提出优先发展环水有机农业，即指在重要的湖库周边、江河源头区、饮用水源集水区等水环境敏感区域采取有机农业生产方式，实现农业生产与水质保护相结合。2016 年 11 月，国务院印发《“十三五”生态环境保护规划》（国发〔2016〕65 号），提出要“实施环水有机农业行动计划”，环水有机农业正式被明确和提升到国家发展战略层面。在实践中，也已经有不少区域在实施环水有机农业，如早在 2007 年，江苏省就通过《江苏省太湖水污染防治条例》提出在环太湖 1 公里区域内发展有机农业，以有效地从太湖流域源头端控制农业面源污染物的环境输入；云南省 2021 年出台了《云南省九大高原湖泊流域农

业绿色发展总体规划（2021—2025年）》，要在高原湖泊流域大力发展绿色有机生产；浙江淳安在千岛湖周边地区推广有机农业生产。

近年来，本技术导则编制团队主持完成的国家科技重大专项课题“东江源头区水污染系统控制技术集成研究与工程示范”，云南省环保专项“基于有机农业的土壤-水质耦合保护关键技术与应用示范”等课题都与环水有机农业的生产技术与水土保持相关，基于环水有机农业生产实践的需要和课题组研究取得的成果及国内相关研究的成果，课题组提出编制《环水有机农业水土协同保护技术导则》的申请。

《环水有机农业水土协同保护技术导则》由中国环境科学学会归口，2022年6月2日，由学会组织召开了立项论证会，6月28日被列入中国环境科学学会2022年第二批团体标准编制计划，正式批准立项。

1.2 主要工作过程

1.2.1 编制启动

2021年11月，由生态环境部南京环境科学研究所和云南生态环境科学研究院牵头，云南芸岭鲜生农业有限公司、昆明中如农业科技有限公司参与，共同成立标准编制组。编制组基于国家科技重大专项《东江源头区水污染系统控制技术集成研究与工程示范》，云南省环保专项《基于有机农业的土壤

-水质耦合保护关键技术与应用示范》等项目研究成果，收集整理国内外有关环水有机农业的技术资料，开展标准编制工作。

1.2.2 标准研究

2022年1月-2月，对收集到的研究资料进行筛选和整理，对环水有机农业的产地环境评估、整体规划、生产技术、水土保持、面源污染防治进行了分析，为标准编制奠定了基础。

1.2.3 标准初稿

2022年3-4月，经过编制组内部多次研讨、编写标准草稿。

1.2.4 标准立项

2022年5月，标准编制组向中国环境科学学会提交了标准立项申请书，根据学会意见对标准内容、申请书等材料进行了修改完善。

2022年6月2日，中国环境科学学会组织召开了标准立项论证会，专家组审阅了标准申报材料，听取了标准提案的汇报，就标准立项的必要性、可行性等进行了质询和讨论，同意通过立项论证，该标准正式列入2022年第二批团体标准编制计划。

1.2.5 标准工作组讨论稿编制

2022年7-9月，标准编制组成员通过多次专家咨询、内部讨论，反复论证会，编制完成了标准工作组讨论稿和编制说

明。

1.2.6 工作组讨论稿专家评审

2022年10月24日，中国环境科学学会对提交的工作组讨论稿以网络视频方式组织召开了标准专家评审会，一致同意《环水有机农业水土协同保护技术导则》（工作组讨论稿）通过专家评审，建议编制组按照专家意见进行进一步修改完善，尽快形成征求意见稿。

1.3 主要起草人及所做的工作

编制任务由生态环境部南京环境科学研究所和云南省生态环境科学研究院承担，协作单位包括云南芸岭鲜生农业有限公司、昆明中如农业科技有限公司等。主要起草人有，席运官、杨育文、刘明庆、和丽萍、杨涛明、黄思杰、李妍、辛延蓉、王博深。

席运官是本文件的起草人，近年来主持完成的相关项目包括：国家科技重大专项课题《东江源头区水污染系统控制技术集成研究与工程示范》，科技支撑课题《有机产品产地环境适宜性及区域优势评价关键技术研究》，环保行业专项《有机农业生态环境效益定量化评估与管理对策研究》，云南环保专项《有机农业-土壤-水质耦合的土壤修复关键技术与应用示范》，环保公益基金项目《太湖流域发展有机农业控制面源污染》，第一次全国污染普查项目《农业源种植业污染产排系数

测算》，公益行业（农业）科研专项子课题《南方湿润平原区农业面源污染监测与氮磷化肥投入阈值研究》，《淳安发展环水生态有机农业的政策与建议》等，在国内外期刊发表学术论文 150 余篇，出版《中国有机食品三十年》《有机农业生态工程》等专著 10 多本，授权专利 20 多项，主持制定《有机产品产地环境适宜性评价技术规范》，《区域特色有机产品生产优势产地评价技术指南》等行业标准多项，为本技术导则的起草积累了丰富的数据与技术经验。杨育文、刘明庆是席运官研究团队成员，参加了相关研究项目，参与了本文件的资料收集、文件讨论、文件修改与排版等工作。和丽萍、杨涛明是云南省生态环境科学研究院（下称云南院）研究人员，也是云南环保专项《有机农业-土壤-水质耦合的土壤修复关键技术与应用示范》项目组成员，参与本文件的资料收集和文件讨论，提出了修改意见；黄思杰、李妍是席运官研究团队的成员，参加了相关项目的研究，参与了本文件的资料收集、文件讨论等工作；辛延蓉是昆明中如农业科技有限公司负责人，其有机农场是云南环保专项《有机农业-土壤-水质耦合的土壤修复关键技术与应用示范》的应用示范基地，有丰富的环水有机农业的生产经验，为本文件的编制提供了相关生产实践材料并参与了本文件的讨论，王博深是云南芸岭鲜生农业有限公司有机生产基地负责人，其有机农场是云南环保专项《有机农业-土壤-水质耦合的土壤修复关键技术与应用示范》的应用示范

基地，同样有丰富的环水有机农业的生产经验，为本文件的编制提供了相关生产实践材料并参与了本文件的讨论。

二、标准制修订原则

本文件编制过程遵循下列基本原则：

（1）以规范环水有机农业的生产与管理，实现环水有机农业生产系统水土协同保护为目标，以国家环境保护和污染防治相关法律、法规、规章、政策和规划为依据，通过制定和实施标准，促进环境效益、经济效益和社会效益的统一。

（2）参照国内外已有同类标准、技术法规，编制完成本文件。

（3）以科学研究成果、实践经验总结、实验分析数据、环境风险评估为基础，以指导环水有机农业生产、防控水土流失和面源污染风险为目标，确定科学、合理、可行的标准内容。

三、标准主要条文或技术内容的依据、专利情况说明

3.1 标准适用范围

本文件规定了环水有机农业的术语和定义、产地环境质量调查与适宜性评估、生产基地整体规划、土壤培肥、病虫草害防控、水土协同保护技术以及运行与维护要求。本文件适用于以种植为主的环水有机农业的基地选择、生产运营和水土

协同保护。

3.2 术语和定义

本部分为执行本文件制定的专门的术语，对容易引起歧义的名词进行的定义，共计给出了环水有机农业、农田生态缓冲带、养草灭草、径流收集净化池、水土协同保护等 5 个术语和定义。

3.3 产地环境调查与适宜性评估

为防止环水有机农业生产基地所选生产单元不符合有机产品标准的产地环境要求、不适宜计划种植主要作物的生长需求和违背国家与地方相关政策、规划规定，特制定产地环境调查与环境质量适宜性评估和作物生长生态适宜性评估的内容与要求。

3.4 产地整体规划技术要求

3.4.1 用地布局规划

环水有机农业产地的用地布局规划的原则是：依据景观生态学原理、生态经济学原理和生态美学原理因地制宜地协调有机生产基地土地利用方式的空间关系和数量关系，形成养分与水分循环利用的景观格局。在此原则基础上，对雨水充足和灌溉条件好的产基地、山坡地，对农田生态缓冲带、沟渠塘路等基础要素建设进行了定性的规定；由于设施农业用肥

量大，对地下水污染的风险大，土地容易盐渍化，连片大棚的景观视觉不佳，农田生态功能受损等，因此环水有机农业生产基地要以露地栽培为主，控制大棚等设施农业的占地比例；环水有机农业的产地边界与湖库消落带、入湖库河流河岸之间提出了至少留有 30~50 米以上的植被缓冲带的定量要求。相关依据，参考“湖滨带生态修复工程技术指南”（环办水体函〔2021〕558号）的要求，即“浅水湖泊湖滨带陆向辐射带平均宽度不小于 50 米，深水湖泊湖滨带陆向辐射带平均宽度不小于 30 米。”

3.4.2 系统养分循环利用规划

产地养分循环利用是有机农业减少外部投入的基本要求，也是降低产地面源污染排放的重要措施。在制定产地整体规划时，要包含有机肥堆沤设施或酵素液肥生产设施的内容，将生产过程中产生的秸秆、残茬、残菜、残果等农副产品及田间杂草同畜禽粪肥、饼粕等材料一起制作堆肥使用，或制作酵素、沤肥，作为液肥使用。种养结合的生产基地，要遵循“以种定养”的原则，根据基地的实际情况，建立“畜禽养殖-沼气发酵-堆肥制作-作物生产-径流汇集净化”、“畜禽养殖-堆肥制作-作物生产”等多产联动、多环相联的生态良性循环生产系统，并实现系统单元间的定量化配置。

3.5 土壤培肥技术

土壤养分测试结果是土壤培肥方案的基础,根据土壤 pH、有机质和氮磷钾及其速效、有效态的含量判断土壤肥力等级并制定相应的技术方案。

土壤培肥主要依据有机产品标准的要求和有机农业生产通常采用的技术,重点要说明的几点是:

(1) 作物生产氮肥投入一般每茬作物种植不超过当地对应作物推荐用肥量(以氮量为对照)的 60%,所用堆肥提倡优先使用高氮低磷的饼粕类有机肥或选择用不同种类动物粪肥、作物秸秆和饼肥等材料混合制作的堆肥产品,避免过量施用有机肥造成土壤磷的积累与流失风险。这样规定是基于减少环水有机生产单元面源污染排放的考虑,同时兼顾作物的产量,具体在主要试验、验证及试行结果中进一步阐明。

(2) 有机栽培以基肥为主,应配合 2-3 次沼液或酵素、液体有机肥做追肥,针对土壤基础养分分析结果,适当补充天然来源的硫、钙、镁等中量元素和硼、铁、钼、铜、锌、锰等微量元素。这是考虑到仅施基肥难以满足作物生长所需养分的节律,尤其是有机肥通常都是速效养分含量低,在作物需肥的关键节点时间,满足不了大量养分的需要,必须配合速效养分高的追肥。另外就是作物生长需要的中量元素和微量元素往往容易被生产者忽视,应据土壤含量情况,采取补施措施。

(3) 基肥在地块翻耕前撒施或翻耕后沟施、穴施,避免

翻耕后撒施或直接撒施在土壤表面；要避免在暴雨之前施肥。此规定同样是为了减少生产单元的面源污染排放风险。

（4）酸性或碱性土壤，可分别施用碳酸钙石粉、石膏调节土壤 pH。土壤 pH 是影响作物生长的非常关键的土壤环境条件，需要根据作物生长的习性，将土壤 pH 调节合适范围，调节土壤 pH 也是防治一些土传病害的有效措施。

（5）有机生产单元应实施浅耕、少耕甚至免耕为主，但每隔 5 五年，可以实施一次 20cm 以上的翻耕，以减少表层土壤病源微生物，增加土壤的通透性，增厚土壤耕作层，实现土壤营养元素的均衡利用。此规定主要是考虑长期少耕、免耕会增加生产单元土壤表层的病源微生物含量、杂草种子储存量和导致土壤表层与底层养分含量不均匀、利用不充分的现象，因此要周期性进行翻耕。百度百科和相关文献都建议深翻耕周期为 2~3 年一次，深度 20~25cm 或视不同土壤情况可更深一些。有机生产为保护土壤有机质和团粒结构，更强调少耕、免耕，因此把深耕周期延伸到 5 年。

3.6 病虫草害防控技术

病虫害防治，遵循“预防为主，综合防治”的原则。以健康栽培为基础，优先采用物理防治、生物防治，合理使用生物源、矿物源植保制剂或昆虫信息素，有效防治病虫害。导则所提出的防治措施，是有机农业生产中常用的技术，在有机产品

标准和相关文献中都有阐述。用于有机农业生产病虫害防治的商业化产品已经比较多，生产者可按照产品说明进行合理使用。

杂草防治是有机生产的难题，在杂草不影响作物生长的情况下，有机生产基地可保留适量杂草；可采用“养草灭草”的方式除草，宜在作物生长周期的前三分之一阶段实施人工或机械除草，并通过覆盖、生草栽培、稻鸭、稻渔工作等方式控制杂草。

3.7 水土协同保护技术

提高生产地块土壤有机质含量，增加土壤蓄水蓄肥能力；采用喷灌技术、微灌技术等节水灌溉措施，节约用水并减少因灌溉造成的养分与土壤的流失，是水土协同保护的基础。抬高水田田埂、建设径流汇集池、设置生态沟渠等，是减少田间径流排放到生产基地周边水体、减少面源污染排放的重要措施。导则提出的水土保持技术与匹配的设施建设是生产实践中通常采用的技术方法。

3.8 运行与维护

环水有机农业生产基地运行与维护方面，首先强调的是要加强对基地管理者、技术人员和生产人员的有机农业生产技术、有机产品标准与有机认证实施规则、生态环境保护知识

及智慧农业知识的培训，提高环水有机农业生产与经营管理人员的基础知识水平与思想认识，掌握现代智慧农业管理技能，更好地指导生产实践。要定期开展生产地块土壤肥力、土壤质量的检测，掌握土壤养分状况与判断土壤是否具有潜在的污染风险，作为采取对应措施的依据，加强有机生产管理的科学性。雨季是坡底容易产生滑坡、塌方的季节，要加强坡地排水巡查，使沟渠排水通畅，防止滑坡与塌方；沉砂池通常一场大雨之后就容易积满泥沙，要及时清理，填回到生产地块；径流汇集池在运行一段时间后，视泥沙淤积情况进行及时的清理；径流汇集收集池水满后，要关闭进水闸，以免后期氮磷养分含量低的径流水与前期养分含量高的初期径流水混合并溢出外流。基地生态功能带通常都是一年生、季节性生长的植物，要根据季节清理、更新人工栽培的生态功能带的植物。生产基地要及时处理作物秸秆、残茬，作为堆肥的原料或粉碎直接还田；对基地的农膜与生防、植保制剂包装物等，要及时清理收回，对可重复利用的、能回收的和不能再回收利用的，进行分类处理。

3.9 专利情况说明

本文件与一种保护水环境敏感区域水质的环水有机农业生产方法（申请人：高吉喜、田伟、席运官、李刚、肖兴基；申请号 CN201710383501.6，2017年5月26日申请）有一定

的关联，但此专利没有获得专利授权。

四、主要试验、验证及试行结果

与本文件相关的主要试验、验证主要基于“十一五”国家科技重大专项课题“东江源头区水污染系统控制技术集成研究与工程示范”(2009-2012)，云南省环保专项“基于有机农业的土壤-水质耦合保护关键技术与应用示范”(2017-2021)等课题的研究。

“东江源山地果畜结合区面源污染生态化控制模式与效果分析-以定南县杏林农庄为例”(席运官等，东北农业大学学报，2013(2): 92-97)，指出：“猪-沼-果-鱼”生态农业模式(即“畜禽养殖-沼气发酵-作物生产-径流汇集净化”的试验验证)的污染控制措施主要是从系统结构上，生态建设上进行防治的，除了沼液、猪粪堆肥等物质循环利用外，利用浮萍净化沼液并生产鱼饵料，保留梯壁植物，再人工除草作为绿肥利用等都是既起到净化和污染截流又紧密结合生产的需要，都不需额外的投资就可起到污染防治的功效，可操作性、推广性都很强，非常适合在丘陵山区进行面源污染防治。在“猪-沼-果-鱼”生态农业模式中，“鱼”这个环节对于面源污染的控制不可缺失，否则猪场多余的沼液和废水直接排放的风险大，导致排水的高污染风险。因此，要发挥传统的“猪-沼-果”系统防治面源污染的功效，必须添加“鱼”即径流排水汇集这一环节。

“东江源山地果畜结合系统‘以种定养’定量化配置分析”(方钺,席运官等,安徽农业科学,2012,40(7):4210-4212)指出:基于果树对 N 养分需求,一亩脐橙园可承载的生猪为 2.72 头,配套建设沼气池 1.88m³,可培养浮萍 1166.67kg,鱼塘可套养草鱼 25.57 条;一亩温柑园可承载的生猪为 1.96 头,配套建设沼气池 1.35m³,可培养浮萍 841.53kg,可套养草鱼 18.44 条。此研究表示,通过种植主要作物的养分需求与各环节的养分转化,可以做到系统单元的定量化配置。

“不同施肥模式对环水有机种植径流氮磷流失的影响”(韩笑、席运官等,中国生态农业学报(中英文),2021,29(3):465-473)指出:在常规施肥的 60%氮素水平下投入牛粪、鸡粪和豆饼混合堆置的有机肥,青花菜产量比常规施用化肥处理提高 16.7%,径流水总氮、硝态氮和氨态氮浓度可分别降低 66.5%、67.2%和 66.2%,总磷降低 52.5%,有利于在保障作物产量的前提下降低菜田氮磷径流流失。因此,在有机生产过程中,施用不同原料堆置的有机肥要优于单一原料制作的有机肥,施用不同原料堆置的有机肥在保持常规生产的 60%的施氮水平时,可以满足有机作物种植的养分需要。

“太湖地区稻麦轮作农田有机和常规种植模式下氮磷径流流失特征研究”(陈秋会、席运官等,农业环境科学学报,2016,35(8):1550-1558)结果表明:在太湖流域稻麦轮作系统中,有机种植模式能有效控制农田中氮素的径流损失,但

畜禽粪便生产的有机肥携带的高磷含量会增加土壤磷的累积和农田磷素径流流失量。因此建议环水有机生产中要种植绿肥、施用高氮低磷有机肥，以减少有机肥中磷的投入，避免磷流失的污染风险。

五、与相关标准的关系分析

《中华人民共和国环境保护法》等法律法规提出要采取有利于节约和循环利用资源、保护和改善环境、促进人与自然和谐的经济、技术政策和措施，使经济社会发展与环境保护相协调。环水有机农业的遵循的基本原则就是要循环利用生产基地的农业废弃物，保护和改善农业生态环境，符合《中华人民共和国环境保护法》的要求。

有机农业、有机产品相关的国家标准有《有机产品 生产、加工、标识与管理体系要求》(GB/T19630-2019)、《有机产品认证管理办法》、《有机产品认证实施规则》等；有机农业生产技术规范包括有原农业部发布的《有机食品 水稻生产技术规范》(NY/T1733-2009)、《有机茶叶生产技术规范》(NY/T5197-2002)等。国家标准是有机农业生产与有机产品开发的总体要求，环水有机农业生产必须遵循。有机生产技术规范是从生产技术的角度对单一作物有机生产应采取的生产技术的指导，环水有机农业生产可以借鉴。综合考虑有机农业生产技术与水土等要素的生态环境保护的技术规范或导则尚未发现。

六、采用国际标准的程度及水平说明

国际上尽管没有专门的环水有机农业技术标准，已有相应的生产实践。比如，德国对各级水源保护区允许的轮作类型和施肥标准均有规定，鼓励发展有机农业；日本通过实施“湖泊水质保护特别措施法”“环境友好型农业生产活动规范”“农田、水体环保对策”等法案，切实改善了琵琶湖、霞浦湖等水体质量。

七、标准推广应用措施及预期效果

7.1 推广应用措施

7.1.1 与生态环境、农业科学等科研院所、有机农业生产企业等建立联系，建议在有机农业、有机产品开发研究、有机农业生产开展过程中对本标准进行应用。

7.1.2 通过参加有机产业相关领域的会议论坛，在会上对本标准进行宣贯、推广。

7.1.3 与生态环境、农业农村等政府部门建立联系，建议政府部门在水环境保护、重要水源周边土地利用、产业发展规划中采用本标准提出的技术与措施。

7.2 预期效果

7.2.1 丰富有机农业发展、有机产品开发的标准体系

《有机产品 生产、加工、标识与管理体系要求》（GB/T19630-2019）国家标准对有机产品生产基地的环境质量和生态环境保护只是给出了总体要求；有机农业生产技术规范包括有原农业部发布的《有机食品 水稻生产技术规范》（NY/T1733-2009）、《有机茶叶生产技术规范》（NY/T5197-2002）等对具体作物的生产技术措施进行了规定。对于不同生态功能区，由于其特定的功能要求和环境质量的敏感性以及有机农业面源污染排放特征，有必要制定专门的技术规范。因此，制定环水有机农业生产与水土协同保护技术导则，可丰富完善有机产品开发的标准体系。

7.2.2 促进与规范环水有机农业的发展

我国拥有大量的饮用水源保护区和江河湖泊水环境敏感区域，这些区域的农业生产如何发展是广受关注甚至争议的命题。发展有机农业是一种理想的选择，但有机农业生产技术应用不恰当、相应的生态环境保护措施不到位，则同样会具有潜在的环境风险。环水有机农业生产与水土协同保护技术导则可科学指导在水环境敏感区域发展有机农业，在获得理想的经济效益的同时，取得良好的生态环境效应，成为典型的“绿水青山就是金山银山”转化途径。

八、其他应说明的事项

无