

《太湖流域种植业面源污染监测技术规范》 编制说明

（报批稿）

《太湖流域种植业面源污染监测技术规范》起草组

2026 年 5 月

目 次

1 任务来源与编制过程	1
1.1 任务来源	1
1.2 编制过程	1
2 标准制订的目的与意义	2
2.1 种植业面源污染的环境危害	2
2.2 相关生态环境管理工作的要求	3
3 国内外相关研究	5
3.1 主要国家、地区及国际组织相关法规标准及方法研究	5
3.2 江苏省种植业面源污染监测开展情况	9
3.3 本标准与现行标准规范的关系	10
4 标准制订的基本原则和技术路线	11
4.1 标准制订的基本原则	11
4.2 标准制订的技术路线	12
5 方法研究报告	13
5.1 范围	13
5.2 规范性引用文件	13
5.3 术语和定义	13
5.4 监测方式	14
5.5 监测对象	15
5.6 工作流程	16
5.7 技术要求	18
5.8 监测数据应用	22
5.9 质量控制	23
5.10 附录	24
6 重大分歧意见的处理过程和依据	24
7 与相关法律法规和标准的关系	24
8 标准征求意见及对意见的处理情况	26
9 推广实施建议	36
10 起草单位和起草人员信息及分工	36
参考资料	37

《太湖流域种植业面源污染监测技术规范》编制说明

1 任务来源与编制过程

1.1 任务来源

江苏省环境监测中心于2020年—2022年承担省级生态环境科研项目《太湖流域农业面源污染监测体系研究》，经专家评议，一致同意通过验收，并建议进一步凝练太湖流域农业面源污染监测体系建议稿。江苏省环境监测中心在此研究基础上积极申报地标制定。2024年8月19日，根据《省市场监管局关于下达2024年度江苏省地方标准制修订计划的通知》（苏市监标〔2024〕143号）要求，《太湖流域种植业面源污染监测体系技术指南》制订项目列入2024年江苏省地方标准制定计划，承担单位为江苏省环境监测中心，对口行政主管部门为江苏省生态环境厅。

1.2 编制过程

1.2.1 成立编制小组，收集相关资料

“太湖流域农业面源污染监测体系研究”已有较为成熟的研究成果，同时江苏省环境监测中心持续多年组织开展全省农业面源污染监测，承担标准制定后，江苏省环境监测中心组织前期课题核心研究人员成立编制小组，更新补充了国内外流域种植业面源污染监测标准规范、种植业面源污染治理要求等相关资料，对提出的技术路线、工作内容进行研讨。

1.2.2 编写标准草案

2024年9月至2024年12月，根据《地方标准管理办法》、《江苏省地方标准管理规定》的相关规定，对目前种植业面源污染监测体系研究进展以及存在问题进行归纳和总结。在整理借鉴的基础上，拟定标准方法制修订的基本原则和技术路线，并总结凝练前期研究成果，在此基础上编写了标准文本草案及编制说明。

1.2.3 开展现场调研座谈

课题组在研究期间，至省内常州、无锡等地开展现场调研座谈，并与国内多家自动监测设备制造厂家和使用单位进行交流，了解面源污染治理现状和生态环境管控需求，依据调研座谈情况编制组制定了草案初稿，对草案的框架和内容进行了多次讨论修改。

1.2.4 召开征求意见稿技术审查会

2025年3月8日，江苏省生态环境厅在南京组织召开了江苏省地方标准《太湖流域种植业面源污染监测体系技术指南》征求意见稿技术审查会，专家组听取了承担单位关于该标准征求意见稿编制情况及相关标准文本内容的汇报，经质询、讨论，专家组一致同意通过征求意见稿审查，并提出如下建议：

（1）将标准名称由《太湖流域种植业面源污染监测体系技术指南》修改为《太湖流域种植业面源污染监测技术规范》；

（2）在文本及编制说明中进一步细化监测指标选取、监测频次确定、监测数据处理等技术要求；

（3）按江苏省地方标准编制相关要求进一步完善征求意见稿文本及编制说明。

课题组按程序要求递交了标准名称变更申请,《规范》修改完成后公开征求意见。

1.2.5 征集意见情况

《太湖流域种植业面源污染监测技术规范(征求意见稿)》于2025年5月8日—2025年6月8日在江苏省生态环境厅外网公开征求意见,同时发函征求38家单位的意见。

公开征求意见期间,共收到38家单位的反馈,32家单位无意见。6家单位共反馈24条意见,其中采纳23条,不采纳1条,为落实“有关排口(如灌区)整治与监测相衔接”的要求。生态环境厅执法监督局、省环境监测中心共同对标准研究讨论,为和现有工作更加衔接,对标准进行细化完善,主要为补充小型灌区监测技术要求、“监测方案制定”章节改为“工作流程”、参照相关指南增加“监测结果评价”内容详见“8 标准征求意见及对意见的处理情况”。

1.2.6 召开送审稿审查会

2025年7月4日,江苏省生态环境厅在南京组织召开了江苏省地方标准《太湖流域种植业面源污染监测技术规范》送审稿技术审查会,专家组听取了承担单位关于该标准送审稿编制情况及相关规范文本内容的汇报,经质询、讨论,专家组一致同意通过征求意见稿审查,并提出如下建议:

- (1) 进一步完善术语和定义、质量控制等内容;
- (2) 按GB/T 1.1要求对标准文本和编制说明进行修改。

1.2.7 召开地方标准审查会

2026年4月10日,江苏省市场监督管理局在南京组织召开了江苏省地方标准《太湖流域种植业面源污染监测技术规范》江苏省地方标准审查会,专家组听取了承担单位听取了承担单位的汇报,经质询、讨论,专家组一致同意通过征求意见稿审查,并建议进一步确定监测指标和监测频次、调整专项监测内容、合并第7第8章节。

2 标准制订的目的与意义

2.1 种植业面源污染的环境危害

2.1.1 种植业面源污染的定义

农业面源污染是指由农业生产活动引起的污染物通过地表径流、地下渗漏或大气挥发等途径,在非固定排放点(即“面源”)扩散到水体、土壤和大气中,导致环境污染的现象,可分为种植业面源污染、养殖业面源污染等。从水环境保护的角度,种植业面源污染是指在种植业生产活动中,由于化肥、农药等的不合理使用,以及农田土壤侵蚀等因素,导致氮、磷、有机物等通过地表径流、淋失等途径进入水体,对流域水环境质量造成的污染。

2.1.2 种植业面源污染的主要来源

根据《第二次全国污染源普查公报》,我国2017年种植业水污染物排放(流失)量:氨氮8.30万吨,总氮71.95万吨,总磷7.62万吨,以上指标排放量分别占农业水污染物排放总量38.3%、50.9%、35.9%。为应对日益增长的粮食需求,农业肥料投入以每年5%的增速持续增长(Bennetzen et al., 2016),然而,仅有30-35%的氮肥和10-20%的磷肥能够被作物吸收(Yang et al., 2016),剩余的肥料会被土壤固定或流失到环境中。径流是农田生态系统主要的氮磷损失途径之一,尤其在降雨充沛的南方地区(Taylor

et al., 2005; Yoshinaga et al., 2007; Xia et al., 2020), 农业生产中的肥料投入是氮磷径流中养分输入的主要来源 (Zhao et al., 2012;杨旺鑫等, 2015; 魏翠兰等, 2022)。已有研究报道, 国内农田氮径流导致的氮素损失约为0.8-2.1百万吨/年 (Sharpley et al., 1997; Hou et al., 2018; Zhang et al., 2021; Li et al., 2021; 杨旺鑫等, 2015; 文想成等, 2021)。

2.1.3 种植业面源污染对太湖流域的环境影响

《太湖流域水环境综合治理总体方案》指出:“太湖属典型碟形湖泊, 总面积约5551平方千米, 水面率为15%, 平均水深仅1.9米, 环境容量十分有限, 流域内平原区河网交织, 水流流速缓慢, 汛期仅0.3~0.5米/s, 自净能力不高。与此同时, 氮磷等营养盐输入负荷大, 蓝藻水华处于高发态势, 稍有松懈就有可能出现反复。”太湖流域多年 (1956—2000年) 平均降雨量1177mm, 其中约60%集中在5—9月的汛期。环太湖河道入太湖水量130.2亿立方米, 其中湖西地区入太湖水量达87.6亿立方米, 是江苏省入太湖水主要来源。种植业面源污染在导致肥料直接浪费的同时, 引发水体富营养化和生态系统退化等问题, 导致流域环境负荷增加、加剧水体富营养化。

2.2 相关生态环境管理工作的要求

2.2.1 种植业面源污染治理需求

区别于工业污染固定点源排放, 农业面源污染尤其是种植业面源污染具有隐蔽性、随机性和不确定性。为降低种植业面源污染危害, 逐步推动水土生态环境改善, 需要根据调查制定和实施治理措施, 评估治理成效, 再深化调查和完善治理措施。党中央、国务院高度重视农业面源污染防治工作, 提出要以“钉钉子”精神推进农业面源污染防治, “十三五”以来, 生态环境部、农业农村部大力实施《农业农村污染治理攻坚战行动计划》《打好农业面源污染防治攻坚战的意见》等系列攻坚行动, 全国化肥农药使用量持续减少, 三大粮食作物化肥农药利用率分别达到40.2%和40.6%; 农业废弃物资源化利用水平稳步提升 (相关面源污染治理相关政策文件见表1, 相关排污口整治文件中对于监测的要求见表2)。太湖2024年全年平均水质30年来首次达到国家良好湖泊标准。江苏省生态环境厅公开数据显示, 2024年, 太湖湖体高锰酸盐指数和氨氮稳定保持在II类和I类, 总磷为0.05毫克/升, 同比下降3.8%, 达到III类, 总氮为1.29毫克/升, 分区来看, 东部湖区、湖心区稳定保持在III类, 北部湖区首次达III类。但是, 我国种植业面源污染防治工作仍任重道远, 源头防控压力大。相比于工业、城市污染治理, 种植业面源污染防治起步晚、投入少、历史欠账多, 面临着既要还旧账、又不欠新账的双重压力, 巩固太湖治理成效面临较大压力。

表 1 面源污染治理相关政策文件

地区/部门	政策文件	相关要求
江苏省	《江苏省太湖水污染防治条例》 (2018 年 5 月修订)	建立严密的监控体系, 有效防治工业污染、生活污染和农业面源污染, 控制和减轻太湖湖体富营养化, 促进太湖水质根本好转。 组织推广使用高效、低毒、低残留、生物农药, 推行人畜粪便、秸秆等废弃物的资源化、无害化处理, 减少对土壤、水体的污染和破坏, 发展有机农业和生态农业, 减轻农业面源污染。
生态环境部、农业农村部	《农业面源污染治理与监督指导实施方案 (试行)》(环办土壤〔2021〕8 号)	建立农业面源污染调查监测体系。开展农业面源污染调查和成因分析, 科学测算化肥农药对面源污染的影响和粪污资源化利用情况。研究农业面源污染敏感区域识别方法, 编制优先治理区域清单。选取典型小流域及海水养殖集中分布的近岸海域, 结合地面监测和卫

地区/部门	政策文件	相关要求
		星遥感技术，评估污染物入水体负荷和时空分布等。
江苏省生态环境厅	《江苏省“十四五”生态环境监测监控体系与能力现代化建设规划》（苏环办〔2021〕298号）	统一规划环境质量监测网络。完善农村环境监测网络，推进种养殖型、工业型、商业（旅游）型村镇空气、地表水环境质量网格化系统统筹构建污染源监控网络。加快建立完善覆盖乡镇工业企业污水排放口、农村生活污水处理设施进出水、畜禽规模养殖场排污口、水产养殖集中区养殖尾水等农业农村面源污染监测核算体系。
生态环境部、农业农村部、住房和城乡建设部、水利部、国家乡村振兴局	《农业农村污染治理攻坚战行动方案（2021-2025）》（环土壤〔2022〕8号）	实施化肥农药减量增效行动。在典型灌区开展农田灌溉用水和出水水质监测。推进农业面源污染监测网建设；选择典型小流域，试点开展农业面源污染长期监测。
国家发展改革委、自然资源部、生态环境部、住房和城乡建设部、水利部、农业农村部	《太湖流域水环境综合治理总体方案（2012-2035年）》（2022年7月）	以持续改善太湖流域水环境、水生态质量为目标，以控源减污、生态扩容、科学调配、精准防控为主线，统筹水环境、水生态、水资源、水安全，强化源头治理、系统治理、协同治理。大力推进农业绿色发展，优化调整种植结构。继续推进农药化肥减量增效，开展农业面源污染综合治理。大力推广特色主导产业氮肥定额标准及其配套技术。
江苏省	《推进新一轮太湖综合治理行动方案》（2023年6月）	大力推进农业产业布局科学化、生产方式清洁化、投入品使用减量化、废弃物利用资源化、面源污染治理精准化。加强农田退水治理。推广“退水不直排、肥水不下河、养分再利用”的种植模式。
中共中央 国务院	《中共中央 国务院关于学习运用“千村示范、万村整治”工程经验有力有效推进乡村全面振兴的意见》（2024年1月）	持续打好农业农村污染治理攻坚战，一体化推进乡村生态保护修复。扎实推进化肥农药减量增效，推广种养循环模式。整县推进农业面源污染综合防治

表 2 相关排污口整治文件中对于监测的要求

地区/部门	政策文件	相关要求
省深入打好污染防治攻坚战指挥部办公室	《深入推进长江、太湖流域入河（湖）排污口排查整治工作方案》（苏污防攻坚指办〔2024〕41号）	分析排水规律，选取雨天等排水高发期持续开展采样，做到“有水必测”。相关设区市生态环境局、省生态环境厅相关驻市环境监测中心按照《关于印发江苏省入河（湖、海）排污口监测技术规范的通知》，对各类排污口开展监督性监测，上传省排查整治系统。按照《入河入海排污口监督管理技术指南入河排污口规范化建设》（HJ1309-2023），各类排农业排口、大中型灌区排口设置标识牌、监测采样点。
省深入打好污染防治攻坚战指挥部办公室	《关于印发江苏省入河排污口整治销号工作办法（试行）的通知》（苏污防攻坚指办〔2024〕42号）	完成整治判定条件：整治后应在农田退水期开展监测，排水中的pH、氨氮、总磷、COD、总氮等指标宜参照《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB 18918-2002）一级 A 标准。

地区/部门	政策文件	相关要求
江苏省生态环境厅	《江苏省入河（湖、海）排污口监测技术规范》（苏环办〔2021〕360号）	入河排污口监督监测指标包括流量指标和水质指标，同时应记录色、嗅味等感官描述。水质指标主要包括：pH、化学需氧量、氨氮、总氮、总磷等；根据区域水环境质量改善需求及排放口排放特征等情况，选测其他指标。

2.2.2 种植业面源污染监测体系建设需求

《农业面源污染治理与监督指导实施方案（试行）》提出：从监测层面看，面源污染监测基础薄弱，农田尺度面源污染监测网络虽已建成运行，但流域—区域尺度监测网络尚未形成，无法及时掌握种植业面源污染状况和变化情况。种植业面源污染相关统计数据分散，调查、评估和监测等技术规范尚不健全，污染治理设施建设、验收、运维等规范管理工作有待加强。该实施方案从种植业面源污染的分散性特征出发，提出形成“天地协同监测、模型评估核算”的基本思路。近年来，相关政府部门制定了一系列政策文件（见表3），开展农业污染源调查监测，评估环境影响，加强长期观测，建设监管平台，逐步提升监管能力。进一步优化农业生产布局，稳步推进化肥农药减量化，力求控制重点区域种植业面源污染。

表 3 种植业面源污染监测相关要求

部门/地区	政策文件	相关要求
生态环境部、农业农村部	《农业面源污染治理与监督指导实施方案（试行）》（环办土壤〔2021〕8号）	制定农业面源污染环境监测技术规范，加强农业污染源、入水体污染物浓度与流量监测、受纳水体水质和流量监测。
生态环境部	《全国农业面源污染监测评估实施方案（2022—2025年）》（环办监测〔2022〕23号）	重点选取污染问题突出的区域作为监测区，统筹兼顾区域污染源类型差异，在监测区内科学布设监测点位，实现点位监测与区域评估的结合。
江苏省政府	《推进新一轮太湖综合治理行动方案》（2023年6月）	加快构建农业面源污染监测体系，支撑农业面源精准治理。
江苏省生态环境厅	《江苏省农业面源污染监测评估实施方案（2023—2025年）》（苏环办〔2023〕1号）	到2025年底，初步建立全省农业面源污染监测体系，形成以县（市、区）为单位农业面源污染监测评估通报制度。
江苏省生态环境厅	《江苏省农业面源污染监测网络完善工作方案》（苏环办〔2023〕306号）	在现有农业面源污染监测网络的基础上，结合江苏省水系分布特征、农业种养结构特点和环境管理需求，优化完善农业面源污染监测网络工作，进一步提升农业面源污染监测的全面性、科学性、合理性。

3 国内外相关研究

3.1 主要国家、地区及国际组织相关法规标准及方法研究

3.1.1 我国种植业面源污染监测相关标准

目前掌握种植业面源污染主要有模型计算和监测评估两种方式。模型计算方面，基于 S-APPI 的排

污系数法通过收集农作物播种面积及水污染物流失系数、园地面积水污染物流失系数、种植业化肥使用量等数据，可核算出种植业排放（流失）负荷，但部分情况下可能无法反应流域环境的真实状况。监测评估法能够根据流域、田间真实径流量和浓度更加准确的反应种植业面源污染的真实情况。但目前面源污染监测规范制定集中在田间径流单一尺度，导致田间监测结果变异性大且可比性差，缺少流域各类代表性区域的监测，无法支撑种植业面源污染区域估算及预测模型的完善和应用（相关监测标准见表4）。因此有必要建立与太湖流域生态特征相匹配的种植业面源污染监测方法，为我国农田径流研究提供监测工具和技术支撑。

表4 我国种植业面源污染监测相关标准

组织制定部门	标准名称及标准号	发布日期	适用范围	主要监测方式
农业农村部	《流域农业面源污染监测技术规范》（NY/T 3824-2020）	2020年10月	适用于分水线闭合，出水口单一、以农业生产生活为主的流域农业面源污染监测。	在流域总出水口布设控制断面，基本未受生产生活活动影响的河流源头位置布设背景断面，在耕作、施肥等农事活动密集，且发生径流排水并引起控制断面水位明显变化的时段、人口剧增时段、汛期等时段进行采样分析，根据监测结果核算污染源输出负荷、农村源输出负荷、农田面源输出负荷、农业面源输出负荷。
农业农村部	《土壤质量 农田地表径流监测方法》（GB/T 41222-2021）	2021年12月	适用于对农田田块尺度地表径流进行监测的活动。	在平原小区、丘陵坡耕地设置监测小区，小区内安装水泥径流池、径流收集箱/桶等，每次降雨且产生地表径流后采样分析。
上海市生态环境局	《平原河网地区农田面源污染监测技术指南（试行）》	2023年1月	适用于平原河网地区水田、露天旱地通过地表径流途径发生的面源污染入河负荷监测工作。	对灌溉取水口、农田排放口开展水质监测，在农田排放口的降雨和灌溉产流时期采集水样分析，计算地表径流量、污染负荷、排放系数。
广东省农业农村厅	《广东省农业面源污染监测及测算技术规范 第一部分：种植业面源污染监测技术规范》（DB44/T 2614.1—2025）	2025年2月	适用于广东省以地表径流途径发生的田块尺度种植业面源污染监测。	选取监测小区（规格一般为长方形，面积为24-48 m ² ），设置田间径流池装置，每次降雨或灌溉且产生地表径流后采集样品分析。
山东省生态环境厅	《农业面源污染负荷估算技术规程》（DB37/T 4691—2024）	2024年1月	适用于农业面源污染负荷估算，包括农业种植污染负荷估算、规模以下畜禽养殖污染负荷估算和淡水水产养殖污染负荷估算。	对于农田径流氮磷流失，设置监测小区开展监测，小区内设置径流池、排水凹槽及配套排水管阀，采集地表径流测试。
山西省农业科学院	《设施蔬菜面源污染监测技术规范》（DB14/T1373—2017）	2017年05月	适用于地势较为平坦的区域、以地下淋溶途径排放的设施蔬菜面源污染物监测。	设置标准化监测小区（20 m ² 50 m ² ），每小区设置渗滤池，对土壤和淋溶液中成分进行监测。
内蒙古	《河套灌区化肥面源	2018年12	适用于内蒙古自治区河套	设置改良的田间原位淋溶液管式集液

组织制定部门	标准名称及标准号	发布日期	适用范围	主要监测方式
农业大学	《污染监测技术规程》 (DB15/T 1546-2018)	月	灌区及沿黄流域引黄灌溉地区地表淋溶水监测；农田温室气体排放通量监测；氨(NH ₃)挥发监测。	装置、田间埋设淋溶柱装置，采集测定淋溶液；设置温室气体取样设备监测温室气体；设置NH ₃ 收集装置测定NH ₃ 。
山西省农业厅	《丘陵区农田径流氮磷流失监测技术规范》 (DB14/T 2039-2020)	2020年3月	适用于丘陵区农田以地表径流途径流失的氮磷污染物监测。	按耕作方式不同，将监测地块分为平作、横坡垄作和顺坡垄作3种方式，设置监测小区，小麦、谷子等密植作物面积不小于30 m ² ，玉米、高粱等非密植作物面积不小于36 m ² ，苹果、核桃等园地面积不小于40 m ² ，小区内设置径流池、排水凹槽及配套排水管阀，采集地表径流测试。
江西省农业农村厅	《红壤果园地表径流氮磷面源污染监测技术规范》(征求意见稿)	待发布	适用于红壤果园地表径流氮磷流失面源污染监测。	设置标准化监测小区(≥80 m ²)，每小区设置径流集流槽和收集管，每次溢流或排水后采集分析径流样品，每年果园收获后施肥前采集分析土壤样品。
黑龙江省农业农村厅	《稻田地表径流氮磷面源污染监测技术规范》(征求意见稿)	待发布	适用于稻田地表径流氮磷面源污染监测。	在典型的具有代表性的水稻主产区布设监测小区(≥80 m ²)。每小区设置径流集收集管，稻田溢流或排水后立即采集送测。

3.1.2 国外种植业污染管控相关政策法规

部分国家通过制定计划、市场激励、法律措施等政策控制种植业面源污染，除监测外，还通过模型开展污染负荷与迁移机制研究，如SWAT模型(Soil and Water Assessment Tool)用于模拟流域尺度内种植业面源污染的时空分布，评估不同管理措施的效果。GNPS模型(Agricultural Non-Point Source Pollution Model)结合地理信息系统(GIS)，评估农田径流中污染物负荷，广泛应用于欧洲和亚洲的农业污染研究。近年来，智能化设备得以运用，面源污染治理更加精准化，德国、瑞典等国采用同位素联合示踪法，通过分析水体中氮、磷的同位素特征，精准识别污染来源。发达国家部分地区采用智能环境监测系统，通过部署土壤湿度传感器、养分传感器(如氮、磷监测设备)、气象站等硬件设备，实时采集农田环境数据，并利用物联网技术将数据传输至云端分析(表5)。以上为江苏省流域治理提供了可借鉴的经验，但需结合本土实际优化，如增强模型适应性，进一步降低技术成本等。

表5 国外种植业面源污染相关政策法规

地区	政策法规名称	相关内容	政策特点
美国	《清洁水法》319条款非点源治理计划	资助的监测网络，覆盖农田、沟渠和河流，动态追踪污染物迁移路径。	对水资源进行评估、制定非点源污染治理计划、实施和执行相关计划。在美国，点源治理计划主要由联邦负责，非点源治理计划主要还是由各州负责，政策工具也由各州决定
欧盟	《饮用水指令》、《农业环境条例》等系列政策	对河流实行流域层面的水管理，起草包括有具体措施的流域管理计划，制定关于营	在环境政策扩大到农业领域之前，欧盟的环境政策行动规划几乎只依靠法律手段。为促进社会各阶层共同分担责任，欧盟逐渐把环

地区	政策法规名称	相关内容	政策特点
		养物和农药残余的普通标准和特定情况下采取的更严格的标准，以保持流域水体具有良好的质量、数量和生态状况。	境政策学扩卖大到市场、财政、社会等领域，包括法律措施、市场激励、行业支持、财政支持等手段。
	《水框架指令》等	要求增加监测点，对农业径流污染进行充分的监测，以评估非点源污染对水体的影响。	认为降低农业径流污染的重点在于合理污染管理措施，这些措施应是“范围广泛的、预防性的、经济合算的、联合运作的”。
加拿大	《农业环境管理标准》、《氮和磷的农业使用指南》、《农业环境监测指南》	规范了农业活动中环境管理要求，提供了关于合理使用肥料的建议。	针对性开展农业面源污染监测，评估政策实施情况。
日本	《食物、农业、农村基本法》、《可持续农业法》等	提出了“环境保全型农业”的概念，开始致力于环境保全型农业的推进。减少化学肥料使用，优选效果好的肥料施用及病虫害防治技	70 年以前日本关注工业污染，农业的身份还只是污染受害者。随着农产品供求状况的改变，以及欧盟等农业环境政策的不断展开，农业的污染情况在日本逐渐得到重视。

3.1.3 种植业面源污染监测研究进展

种植业面源污染监测相关研究从空间尺度上一般可分为两种，一是农田发生量的监测技术研究，另一种为污染进入水体后流域内水质监测技术研究。国内外学者对此做了探索性的研究。

对于农田发生量的监测，具体包括流量计法、堰测法、人工模拟降雨和导流管一径流桶法等。淋溶的主要监测方法包括淋溶盘法、淋溶集水槽法、渗漏池法、抽滤管法和土柱实验法。国内外研究人员在监测过程中主要采集降雨、灌水、排水、径流、淋溶水、土壤、植株、泥沙等样品，分析全氮、氨态氮、硝态氮、总磷、可溶性磷等指标。赵彪等（2016）选择庭院式三格污水处理池断面、村庄断面、农田断面、湿地入水口断面和湿地出水口断面进行氮磷消减监测，在洱海流域种植业面源污染治理中起到了重要作用。Gikas（2017）分析希腊北部的拉斯皮亚斯河水样的亚硝酸盐、硝酸盐、铵氮、总磷、生化需氧量、化学需氧量、总悬浮固体、酸碱度、阴离子和阳离子浓度，以监测水质差异。甘曼琴等（2021）对中国合肥市环巢湖地区 2016-2018 年种植业农田沟渠中的 $\text{NH}_4\text{-N}$ 、 $\text{NO}_3\text{-N}$ 、TN 和 TP 浓度进行分析以监测降雨和农田施肥导致的种植业氮磷流失情况。由于种植业面源污染的随机性和不确定性，同一区域存在多个污染源交叉污染，且污染发生时间具有相对的滞后性、模糊性和潜在性，导致种植业面源污染减控措施监测复杂（张俊丽等，2020）。对于不同的控制措施，所采用的监测方法也不尽相同。胡钰等（2021）设置各级种植业面源污染减控措施监测网络，整合面源污染源头监测体系，将为种植业面源污染体系建设决策提供依据。

在种植业面源污染进入水体后流域内水质监测环节中，国内外学者通常选择具有代表性的监测点，在洪水期和非洪水期分别取样，监测指标通常为径流量、pH、TN、TP、凯氏氮、COD 和悬浮物。如潘丽波等（2020）研究洋水河流域总磷量以检测种植业面源污染水质情况。实地监测的基础数据可靠性强，精度高，但收集工作强度大、效率低、周期长、费用高。目前，实地监测可作为国内外常用的监测手段之一，更多地作为一种辅助的手段，用于各类模型的验证和模型参数的校正，结合遥感监测和资料分析的方法，实现种植业面源污染监测体系的构建。另外，评估模型按照其运行复杂程度、可

模拟的污染物指标类型、适用的时空尺度，可分为经验模型、概念化模型及机制型模型三大类，主要有：RUSLE 模型、AGNPS 模型、CREAMS 模型、ARM 模型、ANSEWERS 模型、WEPP 模型、SWAT 模型、NLM 模型等。其中 RUSLE 模型使用尤为广泛，但是不同区域有着较大差异；AGNPS 模型的模拟值与实测值有较好的拟合效果（李杰峰，2009）。还有很多特定模型评估在美国和欧盟地区得到了应用。例如，Kupkanchanakul et al.（2015）应用数学物质流（MMFA）和空间土地利用分析，以识别和量化主要氮、磷来源和过程，有效地评估减轻水系统中氮和磷负荷的潜在措施。Srinivas et al.（2020）基于地理信息系统的机制，使用多元回归分析对非点源污染进行建模，并利用 Mann-Kendall 检验和 Sen 斜率进行趋势分析。Kim et al.（2009）通过水质监测和统计分析对位于韩国各地的农村溪流中水质的状况进行了研究。大尺度模型体系的构建也为我国种植业面源污染监测评估提供了重要的技术支持。Wang et al.（2018）建立了基于地理信息系统的空间关系模型对太湖流域负荷实时源跟踪。Zhuo et al.（2018）结合了土地利用网格数据和排放情景，使用地理信息系统估算了污染负荷和土地单位尺度上污染负荷之间的空间相关性。Li（2017）建立了一个基于空间参考流域属性回归理论（SPARROW）模型的建模框架，以识别总氮（TN）受损的河段并估算新安江流域的 TN 来源。Ma et al.（2011）采用出口系数模型（ECM）评估了 NPS 对中国湖北省三峡库区（TGRA）氮磷负荷的影响。然而现阶段的面源污染试验与监测条件尚可利用的数据信息量较少，只能基于已有的少量监测资料，通过相关模式的推演来计算污染物流失量，对研究精度和计算结果的可靠性造成一定的影响，种植业面源污染流域内水质监测数字化应用亟须建立和完善（胡钰，2012）。

种植业面源污染体系建设是农村生态文明建设中的必经之路，从田间尺度到流域尺度，从日尺度到年尺度，“控源、减排、循环”的种植业面源污染体系建设将为测算种植业面源污染源头氮磷流失总量，掌握种植业面源污染减控措施特点，评估面源污染流域水质动态变化规律提供理论依据，为可持续发展的绿色发展提供有力保障。

3.2 江苏省种植业面源污染监测开展情况

江苏省持续组织开展包括太湖流域在内的种植业面源污染监测评估工作（表6）。开展16个种植业面源污染监测区的地面综合监测、地块调查、污染量核算和遥感监测地面核查（包括南京市高淳松溪河监测区、无锡市宜兴邮堂村监测区、无锡市惠山北大荒基地、徐州市闫河东区、常州市东大圩、常州市新康村区、苏州市常阴沙现代农业示范园区、苏州市金庭馒头山种植区、南通市苴镇街道凤阳村、连云港市张湾监测区、淮安市南六塘河区域、盐城市梁垛镇面源监测区、扬州市宝射河监测区、镇江市丹阳延陵镇农业面源监测区、泰州市泰兴东部种养区域、宿迁市沂北监测区），开展全省种植业面源污染分县指标调查和面源污染核算等工作。强化全省种植业面源污染监测网络完善工作，推进种植业面源污染监测自动化，推动溯源技术在种植业面源污染监测领域的应用。初步构建了适合全省实际的种植业面源污染监测评估方法。

表 6 江苏省种植业面源污染主要监测、调查内容（2025 年为例）

类型	监测点位	监测指标	监测频次
地面综合监测	16 个监测区	必测指标为降水量、流量（以流速法获取流量的，则同步报送流速）、水位、水面宽度、pH、化学需氧量、高锰酸盐指数、总氮、氨氮、总磷、磷酸盐、硝酸盐氮、可溶性磷酸盐，选测指标为悬移质泥沙含量。	水量为 1 次/日，其他指标为 1 次/月，全年 12 月。其中灌溉期（4 月-9 月）每当发生径流排水并引起断面水位明显变化时，均应至少开展 1 次加密监测；1 月-12 月降水期每当发生因降水引起地表产流时，应在产流初、中、末 3 个时期各开展 1 次加密监测。
农田退水监控断面水质监测	49 个农田退水监控断面，种植区退水河/沟与受纳水体交汇处布设农田退水监控断面	必测指标：pH 值、溶解氧、化学需氧量、高锰酸盐指数、氨氮、总磷、总氮、硝酸盐（以 N 计）。 选测指标：杀虫剂、除草剂、杀菌剂和驱蚊剂类等实际使用的农药指标，以及灌区退水流量。	执 4-9 月期间，每月 1-10 日开展 1 次监测；插秧后第 20-25 天（开始烤田的时间），对烤田退水加密监测 1 次，如遇①5 日内累计降雨量超过 50 毫米或②单日降雨量超过 25 毫米，也加密监测 1 次（采样时间应在降雨发生后 24 小时内）。
菜果茶控制断面	种植集中区下游能充分反应菜果茶种植污染的支浜布设 1—2 个控制断面，优先选取修建规范化排水渠的菜果茶园。	流量、总氮、总磷、氨氮、硝酸盐（以 N 计）、高锰酸盐指数、化学需氧量。	每季度监测 1 次、全年 4 次。

3.3 本标准与现行标准规范的关系

我国幅员辽阔，各流域环境地理、经济发展间存在一定差异，种植业面源污染监测方面尚无相关统一的国家标准，农业农村部于 2020 年 10 月发布《流域农业面源污染监测技术规范》（NY/T 3824-2020），适用于分水线闭合，出水口单一、以农业生产生活为主的流域农业面源污染监测，不能够直接支撑以流域水环境保护为核心的生态环境治理工作。国内部分地区已根据地理特征、水文环境、种植类别等区域特征制定相应的监测技术指南。2023 年 1 月，上海市生态环境局发布《平原河网地区农田面源污染监测技术指南（试行）》。山西、内蒙古、山东等地发布技术规范，通过设置标准化监测小区，每小区设置径流收集装置，对地表径流进行监测。广东、江西、黑龙江等地也正在制定相应标准，对种植业面源、红壤果园、稻田中地表径流监测要求做出了规定。目前农田径流尺度面源污染监测体系虽已建成运行，但流域—区域尺度监测网络尚未形成，无法及时掌握种植业面源污染状况和变化情况。田间监测结果变异性大且可比性差，缺少流域各类代表性区域的监测，无法支撑种植业面源污染区域估算及预测模型的完善和应用。因此有必要建立与太湖流域生态特征相匹配的种植业面源污染监测方法，为种植业面源污染治理研究提供监测工具和技术支撑。

4 标准制订的基本原则和技术路线

4.1 标准制订的基本原则

本标准制定工作将严格按照《江苏省标准监督管理办法》（江苏省人民政府令第124号）、《江苏省地方标准管理规定》（苏市监规〔2023〕7号）、《江苏省生态环境厅标准制修订工作管理办法》（苏环办〔2019〕242号）和《江苏省生态环境厅标准质量管理办法（试行）》（苏环办〔2020〕388号）等要求，在系统梳理、总结并吸纳国内外相关标准、规范方法及文献研究等成果的基础之上，同时充分结合省内生态环境管理需求、生态环境监测和执法机构的技术能力水平、人员队伍情况及经济条件等实际情况，依据《标准化工作导则第1部分：标准的结构和编写》（GB/T 1.1-2020）相关技术要求编制指南文本及编制说明，使所编制的规范兼具科学、规范和可操作等特点，能够在全省范围内推广应用。

（1）规范性原则。符合相关环保法律、法规、政策、标准及生态环境工作的要求国家及地方排放标准，分析方法标准要求。

（2）可行性原则。与国家及地方环境保护标准相衔接，满足指导太湖流域种植业面源污染监测工作的需要，对于现场监测点位布设、指标选取、监测周期等内容提供具体要求，提升可操作性。

（3）完整性原则。涵盖太湖流域种植业面源污染监测整个网络体系，包括监测方式、监测对象、方案编制、监测开展、数据处理、监测报告等全流程。

（4）协调性原则。本规范属于地方制定的必测性标准，结合国家有关流域面源污染治理的政策要求，对太湖流域种植业面源污染监测的技术体系及要求进行细化；相关技术参数在不违反标准体系的前提下进行统一。

4.2 标准制订的技术路线

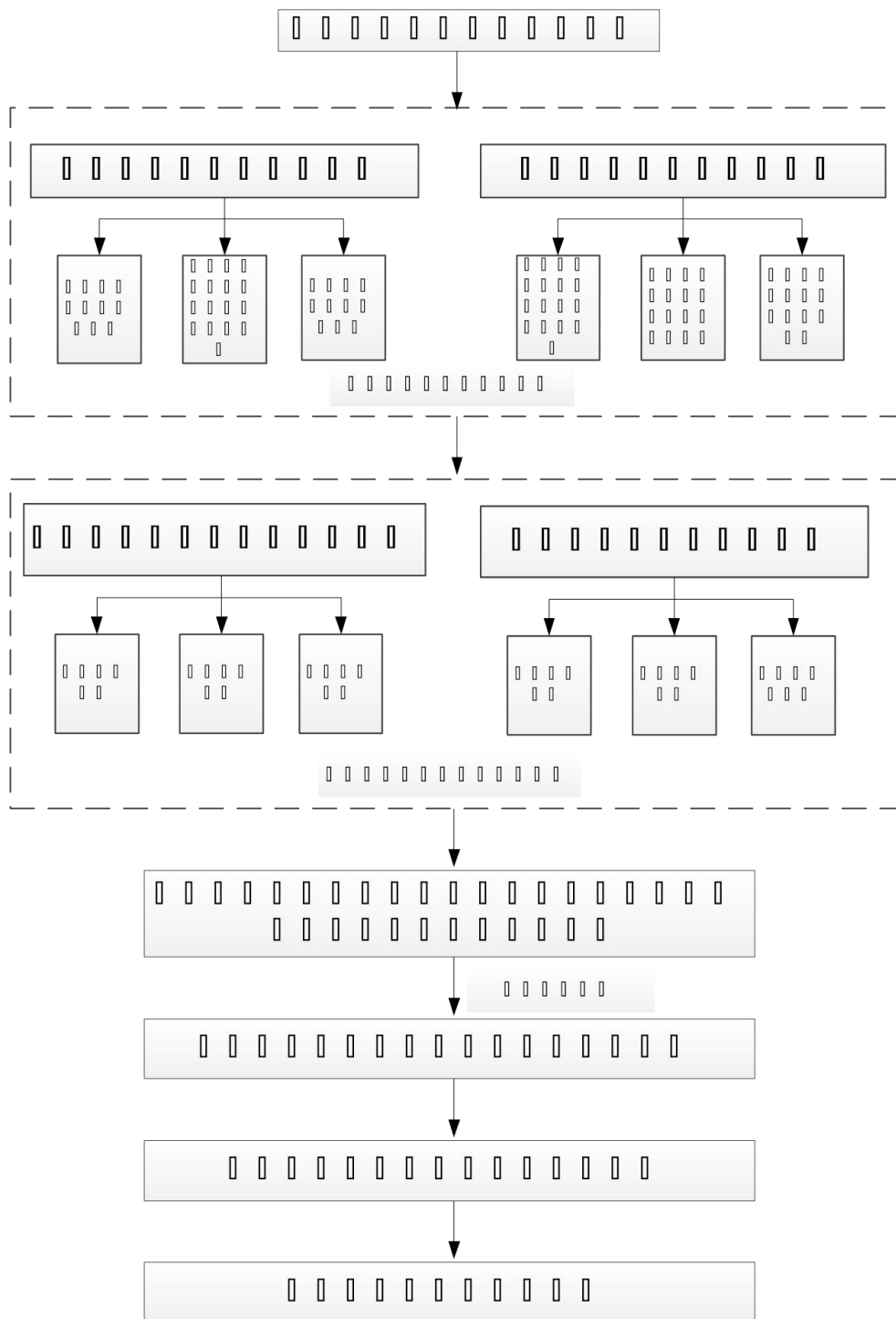


图 1 标准制定路线图

5 方法研究报告

本文件共分九章，包括范围、规范性引用文件、术语和定义、监测方式、监测对象、监测流程、技术要求、监测数据应用、质量控制相关内容以及 2 个附录，下面对文件中的主要技术内容部分进行说明。

5.1 范围

环境监测体系覆盖多方面要素，本文件以“太湖流域地表水环境保护”为核心目标，从流域环境监测、污染排放监测，规定了太湖流域种植业面源污染的监测方式、监测对象、监测流程、监测要求、数据应用、质量控制等内容。

本文件适用于太湖流域种植业各类地表径流途径入水体污染物、种植业面源污染受纳水体的监测，其他区域种植业面源污染监测可参照执行。

5.2 规范性引用文件

下列文件中的内容通过文中的规范性引用而构成本文件必不可少的条款。其中，注日期的引用文件，仅该日期对应的版本适用于本文件；不注日期的引用文件，其最新版本（包括所有的修改单）适用于本文件。

GB 3838 地表水环境质量标准

GB 5084 农田灌溉水质标准

GB/T 8170 数值修约规则与极限数值的表示和判定

GB 8978 污水综合排放标准

GB 18918 城镇污水处理厂污染物排放标准

GB/T 41222 土壤质量 农田地表径流监测方法

HJ 8.2 生态环境档案管理规范 生态环境监测

HJ 91.1 污水监测技术规范

HJ 91.2 地表水环境质量监测技术规范

HJ/T 372 水质自动采样器技术要求及检测方法

HJ 630 环境监测质量管理技术导则

HJ 915.3 地表水水质自动监测站（常规五参数、COD_{Mn}、NH₃-N、TP、TN）运行维护技术规范

HJ 1312 入河入海排污口监督管理技术指南 排污口分类

DB 32/T XXXX 太湖流域农业面源污染负荷评估规范

5.3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

5.3.1

太湖流域 Taihu Lake Basin

江苏省内太湖湖体，苏州市、无锡市、常州市和丹阳市的全部行政区域，以及句容市、高淳区、溧水区行政区域内对太湖水质有影响的河流、湖泊、水库、渠道等水体所在区域。

[来源：《江苏省太湖水污染防治条例》]

5.3.2

种植业面源污染 agriculture planting non-point source pollution

在种植业生产区域，氮、磷等营养盐及其他污染物受水力驱动以随机、分散方式进入受纳水体，引起水质趋于恶化的污染现象。

[来源：NY/T 3824-2020，3.2 有修改]

5.3.3

大型灌区 large-sized irrigation area

设计灌溉面积在30万亩及以上的灌区。本标准使用法定计量单位，调整为“设计灌溉面积在20000 公顷及以上的灌区。”

[来源：HJ 1312—2023，3.9]

5.3.4

中型灌区 medium-sized irrigation area

设计灌溉面积在1万亩及以上、30万亩以下的灌区。本标准使用法定计量单位，调整为“设计灌溉面积在666.67 公顷及以上、20000 公顷以下的灌区。”

[来源：HJ 1312—2023，3.10]

5.3.5

小型灌区 small-sized irrigation area

设计灌溉面积1万亩以下的灌区。本标准使用法定计量单位，设计灌溉面积在666.67 公顷以下的灌区。

（《灌区改造技术标准》（GB/T 50599-2020）原2010版中定义：小型灌区为灌溉面积1万亩以下；《节水灌溉工程技术标准》（GB/T 50363-2018）原2006版中定义：小型灌区为灌溉面积1万亩以下；《财政部办公厅、水利部办公厅关于印发2009年中央财政小型农田水利工程建设补助专项资金项目立项指南和下达资金控制指标的通知》（财办农〔2009〕37号）小型灌区概念为“设计灌溉面积1万亩以下的农业灌溉单元，包括自流、扬水、井灌三种类型”）

5.3.6

优先治理区域 prior governance areas

农业面源污染负荷或污染排放强度较高，需要先行防治的控制单元。

（《农业面源污染治理与监督指导实施方案（试行）》（环办土壤〔2021〕8号）提出“推进重点区域农业面源污染防治。根据农业污染源类型分布、地理气候条件、环境质量状况等，确定农业面源污染优先治理区域。”）

5.4 监测方式

中华人民共和国国务院令（第820号）《生态环境监测条例》提出“国家加强生态环境监测能力建设，加快建立现代化生态环境监测体系，构建陆海统筹、天地一体、上下协同、信息共享的生态环境监测网络，全面提升生态环境监测的自动化、数字化、智能化水平。”《农业面源污染治理与监督指导实施方案（试行）》（环办土壤〔2021〕8号）要求“选取典型小流域及海水养殖集中分布的近岸海域，结合地

面监测和卫星遥感技术，评估污染物入水体负荷和时空分布等。”《江苏省农业面源污染监测网络完善工作方案》（苏环办〔2023〕306号）提出“在现有农业面源污染监测网络的基础上，结合江苏省水系分布特征、农业种养结构特点和环境管理需求，优化完善种植业面源污染监测网络工作，进一步提升农业面源污染监测的全面性、科学性、合理性。”种植业面源监测体系应和生态环境监测体系融合，全面推行“自动监测为主，手工及其他监测方式为辅”模式，提高监测效率，控制监测成本。

5.4.1 自动监测

自动监测指对水质样品进行自动采集、处理、分析及数据传输的整个过程。《生态环境监测网络建设方案》提出“提高生态环境监测立体化、自动化、智能化水平，推进全国生态环境监测数据联网共享。”

《关于加快建立现代化生态环境监测体系的实施意见》要求“优化全国生态环境监测网络的顶层设计，构建央地融合、部门协同的全国生态环境监测一张网。地方监测网点位布设重点向区县、乡镇、农村延伸。”种植业面源污染监测属于生态环境监测网络。《国家生态环境监测网络数智化转型方案》要求推进手工监测自动化智能化。推动传统手工监测向“采—送—测”全过程自动化转型。配置岸边站、无人机等智能无人采样装备，实现远程动态多模式采样，增强采样机动性，提升汛期和面源污染捕捉能力以及重点断面监控能力。

种植业面源污染可利用原有地表水监测网络开展监测，或增设自动监测设备开展监测。为精准捕捉降雨或灌溉引起地表产流带来的污染物情况，典型种植业面源污染监测区域（指在种植业生产区域内，具有代表性和典型性，能够反映种植业面源污染特征的特定区域）宜配套自动监测设备，不具备布设自动监测设备条件的，宜布设具备流速和流量监测功能的自动采样器，以获取种植业面源污染排放过程的污染物浓度和流量。

5.4.2 手工监测

《地表水环境质量监测技术规范》（HJ 91.2—2022）适用于江河、湖泊、水库和渠道等地表水的水环境质量手工监测。手工监测指通过人工对水质样品采集、运输、处理和分析的整个过程。不具备自动监测设备，也不具备自动采样器布设条件的，根据工作开展种植业面源污染的手工监测。

监测项目分析方法应优先选用GB 3838等地表水环境质量标准或相关污染物排放（控制）标准中规定的标准分析方法；若适用性满足要求，其他行业标准分析方法也可选用。选用的标准分析方法的测定下限应低于该监测项目规定的环境质量标准限值。

5.4.3 其他监测方式

《关于加快建立现代化生态环境监测体系的实施意见》要求“塑造数智化监测技术新优势，完善监测技术体系，突破一批关键技术应用，支撑环境执法、应急、精细化管控等管理需求。”为发挥新技术优势，可根据区域机构监测能力、监测现场环境、监测时效性、监测成本等多种因素，选取便携式仪器、无人机航拍、无人机搭载多/高光谱水质反演、无人船水质监测、无人船侧扫声呐、红外热成像、卫星遥感影像、水质荧光指纹法等技术或多种技术手段联用的方式，作为种植业面源污染监测体系的补充。由于部分新技术尚未形成标准方法，依托非标方法开展水质溯源、污染趋势研判等工作时，应明确其技术适用范围，确保研判结论科学合理。

5.5 监测对象

在太湖流域，灌区以现代水利工程为主，通常位于平原或缓坡，引水便利，通过渠道、泵站灌溉供水，调配外部水源，如湖西沿江灌区、杭嘉湖灌区，通过太湖和长江引水灌溉。圩区为传统农耕文明的

典型代表，一般低洼湿地，需筑堤防水，通过圩堤、闸站、内部排灌系统，控制内外水位差，防涝保田，如苏州、无锡、嘉兴等地的传统圩田，依赖密集河网和圩堤系统。两者有所区别也有所联系，灌区内可能涉及圩堤保护（如防止渠道漫溢），圩区内部常包含灌区系统（如圩内沟渠灌溉），“灌区”和“圩区”及其他种植灌溉共同构成太湖流农业的复杂水利体系。

本标准将种植业面源污染受纳水体监测点位作为种植业面源监测体系的“外环监测点位”，将种植业面源污染排放监测点位作为地表水断面的“上游输入监测点位”，形成种植业面源监测体系与地表水监测体系互为补充、有机结合的监测整体。文本中将监测对象分为“污染受纳水体监测”、“污染排放监测”。

种植业面源污染排放监测对象包括：

- a) 种植业退水监控断面：对农业生产过程中种植业积水外排或由于降雨径流所产生的水质进行监测。
- b) 处理效率监测：对种植业面源污染防治设施进出口或处理的关键位置布点监测，确认是否达到污染处理的预期。

种植业面源污染受纳水体监测对象包括：

- a) 种植业面源污染监测区出入口断面：选划种植业面源污染监测区，结合监测区的水系特点和现有的监测网络，对监测区进水和出水水质开展监测。
- b) 种植区集中区下游监测：对县域内最大的农作物种植区受纳水体下游污染控制断面开展监测。（种植业集中区包括县域内最大的农作物种植区、菜果茶种植面积相对较高的地区等种植集中区）
- c) 太湖入湖河流监测：太湖入湖河流距离入湖口上游河道两侧如有农业种植集中区，设置点位开展监测。

5.6 工作流程

5.6.1 工作流程图

生态环境部印发《全国农业面源污染监测评估实施方案（2022—2025年）》，建立了175个农业面源污染监测评估体系试点。在调查监测基础上，集成推广了一批区域性农业面源污染综合治理典型模式。“十四五”期间，国家生态环境监测方案、江苏省生态环境监测方案中试点开展了开展地面综合监测、地块调查、污染量核算和遥感监测地面核查等内容。2024年中共中央、国务院一号文件《关于学习运用“千村示范、万村整治”工程经验有力有效推进乡村全面振兴的意见》提出“持续打好农业农村污染治理攻坚战，整县推进农业面源污染综合防治”的原则，为支撑区域生态环境治理，统筹考虑国家、省监测任务，应制定覆盖县级别的种植业面源污染监测方案。

地形地貌方面，太湖流域呈现“山环水绕、平原居中”的格局，山地丘陵占流域面积约20%，分布于边缘地带。平原洼地占70%，土壤肥沃（以水稻土为主），易涝。密集的河网（如苕溪、荆溪、京杭运河）与湖泊群（太湖、阳澄湖等）交织，地质历史塑造了其肥沃的沉积平原与复杂水网。

水文水利方面，根据官方统计数据，流域内河道总长超12万公里，河网密度达3.3 km/km²，除上游来水和降雨，长江口潮汐通过苏州河、黄浦江等河道上溯，形成“潮汐顶托”，减缓东部平原排水速度，加剧内涝风险。环太湖河道入太湖水量130.2亿立方米（江苏省88.4亿立方米、浙江省34.6亿立方米，望虞河7.2亿立方米），其中湖西地区即占87.6亿立方米。从入湖总磷负荷空间分布看，2008~2019年环太湖河道累计入湖总磷25915吨，其中湖西区累计入湖19317吨，占74.5%；浙西区累计入湖3619吨，占14.0%；杭嘉湖区累计入湖509吨，占2.0%；引江济太通过望亭水利枢纽入湖1091吨，占4.2%。

综上所述，太湖流域以平原洼地为主，“梅雨涝、伏秋旱”的特点依赖泵站群（太湖流域泵站总功率超50万千瓦）排灌。湖西区是太湖总磷输入量的主要来源。面源监测重点选取种植业生产活动为主、种

植业面源污染问题较为突出、周边地表水断面水质较差的地区开展。种植业污染防治需要通过监测和评估发现和研判种植业面源污染的关键区域和关键问题，从而根据监测结果制定和实施治理措施，逐步推动水生态环境改善。为切实发挥监测对种植业污染防治的支撑作用，种植业监测流程应包括监测方案制定、监测工作开展和监测数据应用三个主要环节。

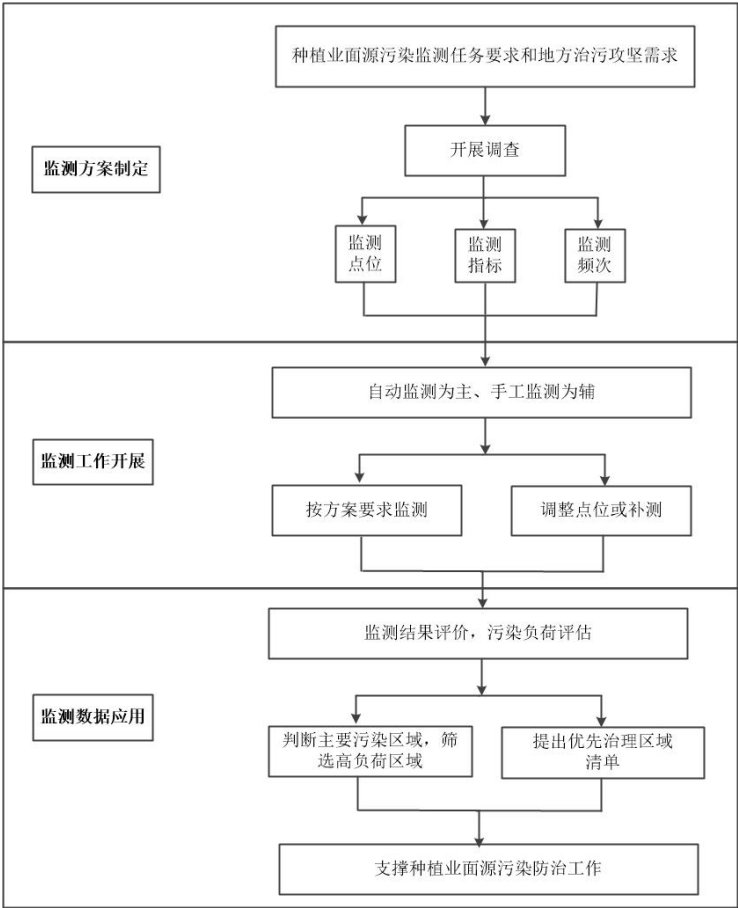


图2 种植业面源污染监测工作流程图

5.6.2 监测方案制定

5.6.2.1 基础情况调查

监测工作开展前，应结合种植业面源污染监测任务要求和地方治污攻坚需求，制定种植业面源污染监测计划。开展水文水系、产业结构和污染特征调查，必要时会同各有关部门，获取区域内水文情况、流量流向、干支流闸坝开启、水质断面超标情况、重点种植片区等信息。

5.6.2.2 监测点位设置

种植业面源污染监测点位按技术要求中不同类别断面布设，优先布设在有自动监测设施的点位。有以下情况，应增加监测点位：

- a) 按照GB 3838和地方管理要求进行评价，地表水水质频繁超标或临近标准值，周边以种植业为主，较少受工业排污、生活排污等影响的；
- b) 地表水水质下降时段与汛期降雨时段密切相关的；

- c) 地表水水质下降时段与种植业生产排污时段密切相关的；
- d) 地表水特征污染物和种植业排污指标高度吻合的；
- e) 前期监测结果、评估结果表明种植业污染负荷明显高于其他地区的；
- f) 其他对地表水环境造成影响的情况。

5.6.2.3 监测指标确定

- a) 根据区域地表水的主要污染物及特征污染源，选择国家和地方地表水环境质量标准中要求控制的监测项目。选择对人和生物危害大、对地表水环境影响范围广的监测项目。标准文本中统一用“应包括但不限于”表述。
- b) 各地区可根据本地区污染源特征和水环境保护功能，以及本地区经济、监测条件和技术水平适当增加监测项目，不限于氨氮、总磷等常规营养盐指标以及持久性有机污染物、内分泌干扰物、抗生素等新污染物。

综合考虑污染溯源、污染排放量核算、污染入水体量核算等工作需要，监测期间同步收集点位周边干支流以及种植业排口重要闸坝开启、流向、流量、水位记录；收集调查范围降雨量、蒸发量等资料；无法获得流向、流量等数据时，可通过现场快速监测补充参考。

5.6.2.4 监测周期选取

根据区域地表水的污染时段选取种植业监测的主要时段，结合区域内主要污染源的排水周期确定频次和时间。

- a) 监测频次和时间综合考虑水期，作物生长周期、降水情况。水质呈现长期污染的，适当增加频次；
- b) 汛期、农药化肥用量较大且存在排污情况的，适当增加频次；
- c) 充分利用自动监测设施开展监测，手工等其他方法监测时段宜和流域水环境监测时段保持一致。

5.6.3 监测工作开展

应按照自动监测、手工监测相关技术要求开展监测。必要时拍摄现场情况，做好记录，不能抵达采样位置或无法取样时，应记录调整后的实际采样位置或视情况进行补测。

为发现种植业面源污染的关键区域和关键问题，可根据已有监测结果，评估区域种植业面源污染情况，缩小监测区域，在此基础上开展面源污染专项监测，通过区域环境改善逐步推动流域水生态环境改善，支撑治理种植业面源污染。由于种植业入水体排污口季节性、间歇性排放特征，不同时期专项监测任务要求存在较大差异，种植业面源污染专项监测按其具体工作要求开展，标准正文中不另做要求。

5.6.4 监测数据应用

对监测结果进行评价，必要时进行污染负荷初步估算。判断主要污染区域，筛选种植业面源高负荷区域。整理监测数据或监测报告后报送相关部门，必要时开展分析研判，确认水质断面与种植业面源污染区域之间的关联，提出优先治理区域清单。

5.7 技术要求

种植业面源污染具有广泛性、分散性、随机性、隐蔽性、滞后性、模糊性等特征。在实践中根据地区环境特征不断完善监测技术体系，对于典型小流域、代表性面源污染监测断面，除开展流域环境监测外，还应进行污染排放监测作为补充。江苏苏北苏中部分地区，连片农田规模大，圩区面积大，种植业

退水排放一般直接利用周边河道。而太湖流域河网密闭、农田交错，在丘陵与平原的过渡地带，农田面积较小，一般通过沟渠系统进行排水，对接近太湖流域的地区，地势低洼，水网更加密集，需要泵闸进行水位调控，以防止区域性内涝，农田排水受泵闸控制。开展种植业面源污染监测区出入口断面、种植区污染控制断面、太湖入湖河流控制断面监测，结合江苏省水系分布特征、农业种植结构特点和环境管理需求，形成种植业面源流域监测网络。以下章节分别对种植业面源污染排放监测、种植业面源污染受纳水体监测提出了具体的技术要求，以建成“排放源—排放量—污染负荷—水体水质影响—预报预警”全过程的监测体系。

5.7.1 种植业退水监控断面

太湖流域水稻田占农业用地的60%以上，依托平原洼地和河网灌溉系统形成“稻—麦”轮作模式，设施蔬菜多集中于城市近郊，丘陵区发展竹林、茶园、果林种植等。根据土地利用方式，监测时间分为生产性排水和径流排水两种情况。生产性排水主要发生于水稻插秧前泡田整地和水稻分蘖末期烤田时期，发生时需进行种植业排水口和种植业入水体排口的监测；每次降雨且产生地表径流后发生径流排水，需进行种植业排水口采样监测，若种植业入水体排口有排水时需同步采集入水体排口水样。编制组前期对金兰村、北里家、安阳里村等种植业区域监测结果同样表明，种植业排污主要发生在灌溉产生退水时期以及降雨后24小时内。《江苏省农业面源污染监测网络完善工作方案》（苏环办〔2023〕306号）要求，无农业退水监控断面的11个涉农县（市、区）补充布设种植业退水监控断面；《江苏省入河（湖、海）排污口监测技术规范》将水产养殖排污口、畜禽养殖排污口、种植业排口、农村生活污水排污口纳入农业农村排污口进行管理。

5.7.1.1 点位设置

太湖流域每个大中型灌区应在灌区支沟以及有代表性的大中型灌区排口与受纳水体交汇前布设监测断面。小型灌区中选取汇水区面积较大、污染强度较高、位于地表水考核断面上游500 m范围内有代表性的小型灌区开展监测，在其与受纳水体交汇前布设监测断面。对于周边污染源复杂、无法准确计算种植业面源污染贡献率的点位，向种植业面源的退水口、支沟、支浜靠近，以避开城镇生活污水、农村生活污水、工业企业污染源等其他污染源影响。纳入入河排污口进行管理的，还应满足《江苏省入河（湖、海）排污口监测技术规范》中相关监测要求。

5.7.1.2 监测指标

退水监测主要以地表冲刷的氮磷营养盐类为主，监测指标应包括但不限于：

- a) 大型灌区、中型灌区：流量、pH值、化学需氧量、高锰酸盐指数、总氮、氨氮、总磷、硝酸盐氮。
- b) 小型灌区：化学需氧量、总氮、氨氮、总磷。

5.7.1.3 监测频次

相关监测频次要求延续《全国农业面源污染监测评估实施方案（2022—2025年）》（环办监测〔2022〕23号）、《江苏省农业面源污染监测评估实施方案（2023—2025年）》（苏环办〔2023〕1号）等要求，5日内累计降雨量超过50mm或单日降雨量超过25mm，应开展水质监测（采样时间应在降雨发生产生径流后24小时内）。稻季插秧期和烤田期产生退水时，应开展水质监测。

5.7.2 处理效率监测

相关研究和文献表明，对于无强化处理设施、仅作为过水通道的生态沟渠等受水力停留时间、季节变化、退水频次等影响较大。在种植业面源污染问题较为突出的地区，应通过监测掌握其设施处理效率，对设施进行优化。

5.7.2.1 点位设置

在种植业退水循环利用、人工湿地、生态沟渠、生态塘、缓冲带等种植业面源污染防治设施前后布点。设施前后不具备布点条件，选取防治设施处理的关键节点布点。

5.7.2.2 监测指标

和种植业退水监测指标保持一致。

5.7.2.3 监测频次

需掌握处理效率时进行监测，宜和退水监测同步。

5.7.3 种植业面源污染监测区出入口监测

《全国农业面源污染监测评估实施方案（2022—2025年）》（环办监测〔2022〕23号）要求：基于各省份地表水环境质量监测网，结合农村环境质量监测网、土壤环境监测网和气象监测站网等，合理布设监测区出入口监测点位。该方案同时对划选原则、选取方法等做出规定。根据各省份现有监测基础，按照“由易到难、逐步推进”的原则确定地面综合监测指标，以地表冲刷的氮磷营养盐类为主，各省份可视实际情况增加农药、重金属以及地下径流污染等监测指标。基于监测结果，采用相关模型模拟技术完成种植业面源污染监测评估工作。

5.7.3.1 点位设置

根据《全国农业面源污染监测评估实施方案（2022—2025年）》（环办监测〔2022〕23号）对监测区出入口、选取方法，监测区的划选原则为“选择相对独立或封闭的自然汇水单元，或相对独立的种植业灌区/圩区，或集中连片种植区”。选取方法为“据土地利用、水系矢量、数字高程模型数据、监测断面对应汇水范围和已有水文站点位、地表水监测断面等信息，采用空间叠加分析方法，确定种植业面源污染监测区。”完成种植业面源污染监测区选划后，结合监测区的水系特点和现有的监测网络，在监测区进水和出水河流分别布设水质监测点位。

5.7.3.2 监测指标

根据《全国农业面源污染监测评估实施方案（2022—2025年）》（环办监测〔2022〕23号）要求，必测指标为水位、流量（核算污染通量）、水面宽度、pH值、化学需氧量、高锰酸盐指数、总氮、氨氮、总磷、磷酸盐、硝酸盐氮、可溶性磷酸盐、降水量。选测指标为悬移质泥沙含量（判断上游地区污染输入）。根据江苏太湖流域污染特征，出入口断面监测指标应包括但不限于：降水量、流量、水位、水面宽度、pH、化学需氧量、高锰酸盐指数、总氮、氨氮、总磷、磷酸盐、硝酸盐氮。

5.7.3.3 监测频次

种植业面源污染监测区出入口断面监测为流域面源监测主要内容，和地表水监测频次保持一致，降水量为1次/日，其他指标为1次/月，全年12月。编制组前期对金兰村（机插秧，“水稻-小麦”轮作）、北里家（直播稻“水稻-小麦”轮作）、安阳里村（水蜜桃种植）等种植业区域开展长时序监测，监测结果

表明：降雨径流排出的污染浓度明显升高，以 $\text{NH}_4^+\text{-N}$ 和TN为例，其中金兰村周边径流 $\text{NH}_4^+\text{-N}$ 浓度升高29.7-69.2%，TN浓度升高30.8-62.8%，北里家周边径流 $\text{NH}_4^+\text{-N}$ 浓度增加16.4-211.9%，TN浓度增加30.6-79.1%。太湖流域水稻种植期对周边水体的影响大于小麦种植期，对比金兰村2月—5月与6月—9月河道内污染因子整体水平可知，水稻种植期相比小麦种植期周边河道COD提升50.58%、TN提升37.5%，对比北里家2-5月与6-9月河道内污染因子整体水平可知，水稻种植期相比小麦种植期周边河道COD提升35.28%、TN提升13.10%。基于以上监测结果和相关管理要求，对于监测频次做出如下规定：其中灌溉期（4月—9月），每当发生径流排水并引起断面水位明显变化时（水位日变幅超过年均日变幅30%），均应在24小时内至少开展1次监测；汛期天气预报为中雨及以上等级降水时应做好监测准备，在降水产流初、中、末期各开展至少1次监测。此外，发生连续降水时应在降水产流初、中、末期各开展至少1次监测。

5.7.4 种植区下游监测

《江苏省农业面源污染监测网络完善工作方案》（苏环办〔2023〕306号）要求：优化调整原有农业面源污染控制断面，按照年度监测方案要求，对于全国产粮大县或蔬菜大县以及监测方案确定的重点区县，选取县域最大的农作物种植区布设种植区污染控制断面，提升控制断面的代表性和科学性。

5.7.4.1 点位设置

选取县域内最大的农作物种植区，在其中种植区污染受纳水体下游500 m处设置至少1个种植业污染监测断面，区域内有多个规模化农作物种植区可增设种植区污染监测断面，若在受纳水体下游不足500 m处即汇入河流，则在汇入河流之前设置相应监测断面。对于太湖流域蔬菜、果林、茶树种植面积相对较高的区县，选取种植集中区下游能充分反应菜果茶种植污染的支浜布设1~2个控制断面，优先选取修建规范化排水渠的菜果茶园。

5.7.4.2 监测指标

监测指标应包括但不限于：流量、化学需氧量、高锰酸盐指数、总氮、总磷、氨氮、硝酸盐氮。

5.7.4.3 监测频次

江苏省生态环境监测方案一般要求，种植区控制断面每季度监测1次，全年4次。结合太湖流域种植业面积和机构监测能力，安排丰水期、平水期、枯水期各监测1次，不能满足水功能区管理要求的适当增加监测频次。

5.7.5 入湖河流监测

《江苏省农业面源污染监测网络完善工作方案》（苏环办〔2023〕306号）要求：利用卫星遥感影像研判、现场踏勘等手段，结合水文条件和现有地表水监测网络，优化完善全省农业面源污染监测网络。设立太湖入湖河流控制断面，开展入湖水质监测预警。

5.7.5.1 点位设置

在太湖入湖河流距离入湖口10 km的上游河道左右两侧2 km范围内如有农业种植集中区，应布设种植业面源污染控制断面。每条河沿线至少布设2~3个控制断面，如县域范围内入湖河流间距离较近可根据实际情况适当减少布设断面数量。

5.7.5.2 监测指标

必测指标：流量、总氮、总磷、氨氮、硝酸盐氮、高锰酸盐指数、化学需氧量。
选测指标：区域特征污染物。

5.7.5.3 监测频次

《江苏省农业面源污染监测网络完善工作方案》（苏环办〔2023〕306号）要求，入湖河流每季度监测1次，全年4次。结合太湖流域入太湖河流数量和机构监测能力，安排丰水期、平水期、枯水期各监测1次，不能满足水功能区管理要求的适当增加监测频次。

5.8 监测数据应用

种植业面源污染具有分布范围广、形成过程随机、影响因子多样和监测难度较大等特点。参照《江苏省太湖流域种植业入河（湖）排口规范化整治指南》相关内容对退水监测结果进行评价。面源污染核算方面，采用机理模型可对种植业面源污染负荷进行精度较高的测算，部分核算方式对基础数据、模型工具、统计调查数据等要求高，在种植业面源污染源、自然地理、水文等数据获取困难的情况下不适用于广泛应用。在实际应用中，不同研究人员核算种植业面源污染负荷如采用不同的流程、计算方法和参考系数等，易导致负荷核算结果相差较大，因此应统一执行《太湖流域农业面源污染负荷评估规范》（DB 32/T XXXX）相关要求，以保证种植业面源污染负荷在研究和应用中的一致性。

5.8.1 种植业退水排放评价

调查种植业退水排放去向和区域生态环境保护要求，按以下要求进行评价：

- a) 退水循环使用不外排：当种植业退水经收集、净化后用于农田灌溉等用途时，应执行GB 5084等标准。
- b) 退水排入自然水体：退水经太湖流域种植业入河（湖）排口规范化排口入自然水体，按《省太湖水污染防治委员会办公室关于印送<江苏省太湖流域入河（湖）排口规范化整治指南（试行）>的函》（苏太办〔2022〕5号）附件5 江苏省太湖流域种植业入河（湖）排口规范化整治指南（试行）进行评价。无明确排放要求的退水，宜参照受纳水体水生态环境保护目标要求进行评价。

5.8.2 污染负荷核算

《太湖流域农业面源污染负荷评估规范》提出“基于监测数据的通量平衡法”、“基于S-APPI的排污系数法”、“遥感分布式面源污染评估模型”、“水土评估工具SWAT模型”等进行江苏省太湖流域种植业面源污染负荷评估，为种植业面源污染治理与监督提供技术依据。

本标准中种植业面源污染监测区适用于DB 32/T XXXX通量平衡法，按该方法进行评估。若基础资料欠缺、实施条件受限，暂不具备污染负荷核算条件时，可结合污染入水体排放浓度、入水体排放量、种植业地块面积对面源污染排放强度进行初步核算。《太湖流域农业面源污染负荷评估规范》中污染排放强度按以下公式计算：

$$I_i=Q_i/A. \qquad \dots \dots \dots (1)$$

式中：

I_i ——指控制单元的第*i*种污染物的排放强度，单位为吨每公顷（t/ha）；

Q_i ——指控制单元的第*i*种污染物的入水体排放量，单位为吨（t）；

A——指控制单元的总面积或农业生产活动面积，单位为公顷（ha）。

5.8.3 监测报告编制

基于种植业监测结果和负荷评估结果，结合水生态环境质量监测、调查、遥感等数据，筛选水体氮、磷等污染突出的种植区域，特别是入湖河流周边区域，据监测范围内干支流水质浓度变化梯度以及水质断面与各污染源、支流、排口之间污染指标浓度的明确关系，确定主要污染原因，找到主要污染区域，确定种植业面源高负荷、高强度区域。必要时可进行复测，复测主要对初期监测结果锁定的主要污染区域进行详细调查监测，确认水质断面与种植业面源污染区域之间的关联。在此基础上，提出优先治理区域清单，按照管理要求编制面源污染监测报告（参见标准文本中附录A）。通过监测和评估发现和研判种植业面源污染的关键区域和关键问题，根据监测结果制定和实施治理措施，评估治理成效，优化监测方案，完善治理措施，支撑治理种植业面源污染，为逐步推动水生态环境改善服务。

5.8.4 相关材料归档

参照HJ 8.2要求对监测方案、监测报告等材料进行归档，由于种植业面源污染具有广泛性、分散性、随机性、隐蔽性、滞后性、模糊性等特征，档案的准确性、全面性对于长期监测和治理至关重要，档案记录应包括主要污染区域（河流、排口等）、监测点位经纬度、监测时间、主要污染指标及监测点位周边环境状况。对于污染严重区域，档案记录中还应包括但不限于：

- a) 种植业地块面积、播种期及作物类型；
- b) 施肥方式（测土配方施肥、有机肥替代化肥、绿肥种植等）、施肥期及施肥量；
- c) 种植业灌溉方式、灌溉期及灌溉量；
- d) 收获期及作物产量、轮作休耕、秸秆离田等情况；
- e) 面源污染治理政策实施情况，种植业退水循环利用、人工湿地、生态沟渠、生态塘、缓冲带等种植业面源污染防治情况。

5.9 质量控制

5.9.1 统计调查

因监测方案制定、污染溯源等工作需开展区域种植业面源统计调查时，应加强对调查资料的源头审核，优先使用官方统计年鉴等数据，确保数据源的权威性和准确性。对于官方以外统计调查数据记录来源，应通过数据进行验证比较，确保真实性和逻辑性。

5.9.2 自动监测

流域种植业面源污染自动监测应执行HJ 915.3有关要求。水质自动采样器的日常检验和监督校验应执行HJ/T 372有关要求。按要求定期开展水站例行维护、保养检修、故障检修、停机维护与数据平台日常管理与记录等。通过标准的量值传递、仪器性能核查等方式进行质量控制。水质自动采样器的日常检验和监督校验应执行HJ/T 372的要求。

5.9.3 手工监测

流域种植业面源污染手工监测应执行按照HJ 91.2、HJ 91.1等相关规范。分析方法应优先选用国家或行业标准方法（参见附录B）。便携式测流（速）仪器应按有关要求进行检测或校准。

5.9.4 其他要求

相关监测质量管理工作应符合HJ 630等要求。监测数据的处理应参照GB/T 8170等相关要求进行。

5.10 附录

附录A为资料性附录，给出了“种植业面源污染监测报告”的格式和内容，供监测人员参考，内容包括监测区域概况、监测开展情况、监测结果和分析、对策建议以及附件。通过总结凝练监测和评估结果，在报告中指出种植业面源污染的关键区域和关键问题，提出制定和实施治理措施，评估治理成效，在此基础上优化监测方案和完善治理措施，螺旋式往复上升，支撑种植业面源污染治理，为逐步推动水生态环境改善服务。

附录B为资料性附录，流域内不同监测机构开展种植业面源污染监测应优先选用附录B规定的方法，也可采用等其他等效分析方法，但须进行适用性检验。选用的标准分析方法的测定下限应低于该监测项目规定的环境质量标准限值。

6 重大分歧意见的处理过程和依据

标准制定过程中无重大分歧意见。

7 与相关法律法规和标准的关系

(1) 本项目均不违反现行的相关法律及标准。

(2) 目前生态环境部、江苏省尚未出台种植业面源污染监测相关标准，其他部委、省（市）出台了一些相关标准与指南，农业农村部于2020年10月发布《流域农业面源污染监测技术规范》（NY/T 3824-2020），适用于分水线闭合，出水口单一、以农业生产生活为主的流域农业面源污染监测，不能够直接支撑以流域水环境保护为核心的生态环境治理工作。国内部分地区已根据地理特征、水文环境、种植类别等区域特征制定相应的监测技术指南。2023年1月，上海市生态环境局发布《平原河网地区农田面源污染监测技术指南（试行）》。山西、内蒙古、山东等地发布技术规范，通过设置标准化监测小区，每小区设置径流收集装置，对地表径流进行监测。广东、江西、黑龙江等地也正在制定相应标准，对种植业面源、红壤果园、稻田中地表径流监测要求做出了规定。目前农田径流尺度面源污染监测体系虽已建成运行，但流域—区域尺度监测网络尚未形成，无法及时掌握种植业面源污染状况和变化情况。田间监测结果变异性大且可比性差，缺少流域各类代表性区域的监测，无法支撑种植业面源污染区域估算及预测模型的完善和应用。

(3) 本标准在生态环境部发布的《农业面源污染治理与监督指导实施方案（试行）》（环办土壤〔2021〕8号）、《江苏省农业面源污染监测网络完善工作方案》（苏环办〔2023〕306号）等文件要求基础上，结合江苏省太湖流域水系分布特征、农业种养结构特点和环境管理需求，将种植业面源监测体系和生态环境监测体系融合，优化完善种植业面源污染监测网络工作，进一步提升种植业面源污染监测的全面性、科学性、合理性，制定适合江苏省太湖流域的地方标准。

(4) 参考和引用的标准和规范主要有

GB 3838 地表水环境质量标准

GB 5084 农田灌溉水质标准

GB/T 8170 数值修约规则与极限数值的表示和判定

GB 8978 污水综合排放标准

GB 18918 城镇污水处理厂污染物排放标准

GB/T 41222 土壤质量 农田地表径流监测方法

HJ 8.2 生态环境档案管理规范 生态环境监测

HJ 91.1 污水监测技术规范

HJ 91.2 地表水环境质量监测技术规范

HJ/T 372 水质自动采样器技术要求及检测方法

HJ 630 环境监测质量管理技术导则

HJ 915.3 地表水水质自动监测站（常规五参数、COD_{Mn}、NH₃-N、TP、TN）运行维护技术规范

HJ 1312 入河入海排污口监督管理技术指南 排污口分类

太湖流域农业面源污染负荷评估规范（报批稿）

（5）本项目以国家及江苏省环境保护相关法律、法规、政策和规章为依据；符合《2024年度江苏省地方标准立项指南》、《推进新一轮太湖综合治理行动方案》等相关要求；与国家发布的《农业面源污染治理与监督指导实施方案（试行）》、《全国农业面源污染监测评估实施方案（2022—2025年）》、《江苏省农业面源污染监测网络完善工作方案》等相关工作方案相衔接；与行业技术政策、污染防治要求相适应；与相关的种植业面源污染监测技术规范相匹配。

8 标准征求意见及对意见的处理情况

《太湖流域种植业面源污染监测技术规范（征求意见稿）》于2025年5月8日—2025年6月8日在江苏省生态环境厅外网公开征求意见，同时发函征求38家单位的意见。

公开征求意见期间，共收到38家单位的反馈，32家单位无意见。6家单位共反馈24条意见，其中采纳23条，不采纳1条。标准制定过程中，厅执法监督局、省环境监测中心共同对标准研究讨论，补充反馈6条意见，均采纳。相关情况详见表7、表8。

表 7 征求意见未采纳情况汇总

序号	意见提出单位	不采纳的意见	不采纳意见原因说明
1	江苏德劭信息科技有限公司	明确典型农业面源污染监测区域自动监测设备的强制性布设要求：在太湖流域种植业集中区、入湖河流上游 10 公里范围内及地表水考核断面上游 500 米区域,强制要求布设自动监测设备，配套 pH、化学需氧量、总氮、总磷等水质传感器及流量监测装置,实现污染物浓度与流量的实时同步监测。 现有条款仅提出“可利用原有网络或增设设备”，未明确高风险区域的强制性布设要求，易导致监测点位覆盖不足，无法精准捕捉降雨或灌溉引发的污染排放过程。文件中指出典型农业面源污染监测区域“宜配套自动监测设备”，但“宜”字缺乏约束力,实际执行中可能因成本等因素导致设备布设滞后，影响污染数据的实时获取。	本文件为技术规范,不宜对设备布设提出强制性要求。相关管理要求中对地表水自动监测点位和指标已做出规定。

表 8 征求意见汇总表

标准名称	《太湖流域种植业面源污染监测技术规范》			
编制单位	江苏省环境监测中心			
一、征求意见情况				
单位	修改章节/ 页码	意见汇总	意见 回复	说明
生态环境部生态环境监测司	1 范围	适用范围描述不清晰，建议进一步概况归纳。根据后文内容，监测内容还包括灌溉期农田退水排放监测等，适用范围需再凝练归纳。	采纳	进一步概况归纳，以覆盖退水排放等。适用范围改为“本文件适用于太湖流域种植业各类地表径流途径入水体污染物、种植业面源污染受纳水体监测的监测，其他区域种植业面源污染监测可参照执行。”
	3.4 种植业污染排放	建议术语改为“种植业面源污染排放”。统一用词。	采纳	术语中删除“种植业面源污染排放”，保留“种植业面源污染”定义。
	3.6 种植业入河负荷	建议术语改为“种植业面源污染入河负荷”，并在定义中体现负荷为为单位时间单位面积上的入河量。统一用词，负荷应是单位时间单位面积下的	采纳	已删除术语中“种植业面源污染入河负荷”。《太湖流域农业面源污染负荷评估规范》中对“控制单元污染负荷”、“污染排放强度”已做规定，本标准中不再重复规定。
	5 监测对象	建议将 5.1.2 污染排放监测放在 5.1.1 小节，并将小标题改为“种植业面源污染排放监测”。统一用词，按照种植业面源污染发生过程，先说排放监测再说入河或进入受纳水体的监测。	采纳	统一用词改为“种植业面源污染排放监测”。标准中先种植业面源污染排放监测，后说种植业面源污染受纳水体监测，相关内容顺序进行调整。
	5 监测对象	建议将 5.1.1 流域环境监测放在 5.1.2 小节，并结合具体监测对象对小标题进一步进行概况归纳。种植业面源污染监测区出入口断面、种植区污染控制断	采纳	同上，相关内容顺序进行调整。将小标题改为“种植业面源污染受纳水体监测”；种植业面源污染监测区出入口监测、种植区下游监测、入湖河流监测中指标中补充流

单位	修改章节/ 页码	意见汇总	意见 回复	说明
		面、太湖入湖河流控制断面，都属于种植业面源污染受纳水体，考虑是否可以将小标题改为“种植业面源污染受纳水体监测”，监测指标也考虑流量监测。		量。
	7.1 农业面源污染监测区出入口断面	建议将“农业面源污染监测区出入口断面”修改为“种植业面源污染监测区出入口断面”，全文其他地方均进行检查修改。统一全文术语、用词。	采纳	“农业面源污染监测区出入口断面”均修改为“种植业面源污染监测区出入口断面”，全文进行修改。
	7.1 农业面源污染监测区出入口断面	建议在 7.1.1 点位设置前加一节“监测区选划”，介绍清楚划分依据、原则与方法等。监测区选划是否合理对后续监测数据分析与应用非常关键，兼顾现有监测网络的同时，还要保证监测区汇水特征或灌排系统的独立性等。监测区选取原则可引用《全国农业面源污染监测评估实施方案（2022-2025 年）》（环办监测〔2022〕23 号）	采纳	点位设置中增加“监测区划选”原则，参考《全国农业面源污染监测评估实施方案（2022-2025 年）》（环办监测〔2022〕23 号），划选原则为“遵循单元独立性原则，选择相对独立或封闭的自然汇水单元，或相对独立的农田灌区/圩区，或集中连片种植区。”选取方法“据土地利用、水系矢量、数字高程模型数据、监测断面对应汇水范围和已有水文站点位、地表水监测断面等信息，采用空间叠加分析方法，确定种植业面源污染监测区。”
	7.1.2 监测指标	建议将流量需纳入必测指标，水位、水面宽度、磷酸盐、硝酸盐氮、可溶性磷酸盐可列入选测指标。流量对于污染量的核算十分重要，建议列为必测项。	采纳	根据《全国农业面源污染监测评估实施方案（2022-2025 年）》（环办监测〔2022〕23 号）、《江苏省农业面源污染监测评估实施方案（2023—2025 年）》（苏环办〔2023〕1 号）等要求，种植业面源污染监测区出入口断面监测指标调整如下：“监测指标应包括但不限于：降水量、流量、水位、水面宽度、pH、化学需氧量、高锰

单位	修改章节/ 页码	意见汇总	意见 回复	说明
				酸盐指数、总氮、氨氮、总磷、磷酸盐、硝酸盐氮。”
	7.1.3 监测 频次	“每当发生径流排水并引起断面水位明显变化时（断面水位日变幅超过年均日变幅 30%），均应至少开展 1 次加密监测；”建议明确是否为当日开展加密监测。	采纳	监测要求调整为“每当发生径流排水并引起断面水位明显变化时（断面水位日变幅超过年均日变幅 30%），均应在 24 小时内至少开展 1 次监测。”
	7.2.2 监测 指标	建议将流量纳入必测指标。流量对于污染量的核算十分重要，建议列为必测项。	采纳	已规定种植区下游监测断面监测指标应包括但不限于：流量、化学需氧量、高锰酸盐指数、总氮、总磷、氨氮、硝酸盐氮。
	7.3.2 监测 指标	建议将流量纳入必测指标。流量对于污染量的核算十分重要，建议列为必测项。	采纳	已规定入湖河流监测断面监测指标应包括但不限于：流量、化学需氧量、高锰酸盐指数、总氮、总磷、氨氮、硝酸盐氮。
	9.1 污染发 生量核算	建议改为污染排放量核算。目前文字与公式释义用词不统一，建议统一描述为排放量	采纳	“污染发生量”改为“入水体排放量”，后续根据修改意见以《太湖流域农业面源污染负荷评估规范》中对“控制单元污染负荷”、“污染排放强度”中定义为准，本标准中不再重复规定。
	9.2.1 单 次 降雨的农田 入河污染负 荷	建议修改为单次降雨的种植业面源污染入河负荷，公式释义同步修改用词。目前文字与公式释义用词不统一，建议统一描述为种植业面源污染入河负荷	采纳	《太湖流域农业面源污染负荷评估规范》中已做规定。修改内容同上。
	9.2.2 农 田 污染年入河	建议修改为种植业面源污染年入河量，公式释义同步修改用词；公式实际表示的是入河负荷，注意修	采纳	《太湖流域农业面源污染负荷评估规范》中已做规定。修改内容同上。

单位	修改章节/ 页码	意见汇总	意见 回复	说明
	量	改统一。目前文字与公式释义用词不统一，建议统一描述为种植业面源污染年入河量		
	9 监测数据处理与应用	建议结合前文所列监测内容，给出对应的数据处理要求与计算公式。目前所列的两方面计算公式，未与前文具体监测内容对应。	采纳	结合江苏省太湖流域实际情况，按照《太湖流域农业面源污染负荷评估规范》要求评估面源污染负荷、识别优先治理区域。如信息不足难以使用模型核算，可结合污染入水体排放达标情况、入水体排放量、种植业地块面积对污染排放强度初步评估。
江苏德劭信息科技有限公司	4 监测方式 4.1.1 自动监测	明确典型农业面源污染监测区域自动监测设备的强制性布设要求：在太湖流域种植业集中区、入湖河流上游 10 公里范围内及地表水考核断面上游 500 米区域，强制要求布设自动监测设备，配套 pH、化学需氧量、总氮、总磷等水质传感器及流量监测装置，实现污染物浓度与流量的实时同步监测。 现有条款仅提出“可利用原有网络或增设设备”，未明确高风险区域的强制性布设要求，易导致监测点位覆盖不足，无法精准捕捉降雨或灌溉引发的污染排放过程。文件中指出典型农业面源污染监测区域“宜配套自动监测设备”，但“宜”字缺乏约束力，实际执行中可能因成本等因素导致设备布设滞后，影响污染数据的实时获取。	不采纳	本文件为技术规范，不宜对设备布设提出强制性要求。相关管理要求中对地表水自动监测点位和指标已做出规定。

单位	修改章节/ 页码	意见汇总	意见 回复	说明
	10 质 量 控 制 10.2 自动监 测	径流收集装置易因长期使用导致泥沙淤积、装置泄漏，影响径流数据的准确性，建议明确径流收集装置取样清洗要求。 条款 10.2 仅提及“参照 HJ915”，缺乏具体操作指标，导致设备校准和维护的规范性不足，建议细化自动监测设备校准维护要求。	采纳	在标准本文质量控制-手工监测中补充“使用径流收集装置取样完成后应参照 GB/T 41222 要求将径流池或径流箱（桶）清洗排空”，后续根据其他修改意见“田块尺度径流排放监测操作难度大，建议取消”，且该部分和 GB/T 41222 内要求重复，删除田块尺度径流排放相关监测内容。 在征求意见稿文本质量控制-自动监测中补充“流域种植业面源污染自动监测应执行 HJ 915.3 有关要求。水质自动采样器的日常检验和监督校验应执行 HJ/T 372 有关要求。按要求定期开展水站例行维护、保养检修、故障检修、停机维护与数据平台日常管理与记录等。通过标准的量值传递、仪器性能核查等方式进行质量控制。水质自动采样器的日常检验和监督校验应执行 HJ/T 372 的要求。”
上海安 杰智创 科技股 份有限 公司	附 录 B 表 B.1 种植业 面源污染监 测方法	监测指标“氨氮”监测方法建议新增《水质 氨氮的测定 气相分子吸收光谱法》（HJ195） 监测指标“总氮”监测方法建议新增《水质 总氮的测定 气相分子吸收光谱法》（HJ199） 监测指标“硝酸盐氮”监测方法建议新增《水质 硝酸盐氮的测定 气相分子吸收光谱法》（HJ198） 气相分子吸收光谱法是现行环保行业标准。作为无机氮硫污染物主要环境监测方法，以其抗干扰能力强，自动化程度高，测量效率高，数据准确等方法优	采纳	在监测方式条款补充：若适用性满足要求，其他国家、行业标准分析方法也可选用。选用的标准分析方法的测定下限应低于该监测项目规定的环境质量标准限值。 质量控制-手工监测条款中补充：流域种植业面源污染手工监测应执行 HJ 91.2、HJ 91.1 等规范要求。分析方法应优先选用国家或行业标准方法（参见附录 B）。

单位	修改章节/ 页码	意见汇总	意见 回复	说明
		势，被广泛应用。2023-2024 年，生态环境部也对该方法做出了最新修订，并于 2024 年底纳入国家地表水环境监测网监测任务作业指导书（征求意见稿），为方法进一步应用与推广奠定了政策基础。该方法可以单台设备实现含氮指标（氨氮，总氮，硝酸盐氮，亚硝酸盐氮）的统一监测，能够避免不同方法仪器之间数据归一化问题，为准确快速定位污染物监测污染态势提供有力支撑。		
	6.3 监测指标确定	监测指标中，建议考虑补充“抗生素、微塑料、农药残留（如有机磷类）”等新污染物。 当前规范必测指标（如总氮、总磷）主要针对传统营养盐污染，但太湖流域农业生产中农药、兽药的使用可能导致新兴污染物入河，建议补充新污染物内容。	采纳	编制说明中指出：根据区域地表水的主要污染物及特征污染源，选择国家和地方地表水环境质量标准中要求控制的监测项目。选择对人和生物危害大、对地表水环境影响范围广的监测项目。与种植业污染指标相关的其他指标。各地区可根据本地区污染源特征和水环境保护功能，以及本地区经济、监测条件和技术水平适当增加监测项目，不限于氨氮、总磷等常规营养盐指标以及持久性有机污染物、内分泌干扰物、抗生素等新污染物。 标准文本中以“监测指标应包括但不限于”形式表述，满足各类种植业面源污染排放监测、种植业面源污染受纳水体监测需要。
南京中远智环	4.1.3 其他监测方式	根据不同的应用场景，可采用单兵多/高光谱无人机监测系统和固定机场多/高光谱无人机监测系统	采纳	编制说明中已补充“无人机搭载多/高光谱水质反演”监测方式。根据区域机构监测能力、监测现场环境、监测

单位	修改章节/ 页码	意见汇总	意见 回复	说明
信息技术 有限公司		作为辅助监测手段。通过多光谱无人机监测系统，实现监测区域的高频次自动巡查，实时获取水环境的光谱数据，构建空地一体化的水质监测体系。		时效性、监测成本等多种因素，选取便携式仪器、无人机航拍、无人机搭载多/光谱水质反演、无人船水质监测、无人船侧扫声呐、红外热成像、卫星遥感影像、水质荧光指纹法等技术或多种技术手段联用的方式，作为种植业面源污染监测体系的补充。文本中规定“依托非标方法开展水质溯源、污染趋势研判等工作时，应明确其技术适用范围，确保研判结论科学合理。”
上海普 适导航 科技股 份有限 公司	8.1.3	8.1.3 中“降雨发生后 24 小时内”：时间窗口较长，24 小时后的样品可能无法代表污染峰值，建议收紧为“产流开始后 X 小时内”（如 6 小时或 12 小时），体现初期采样的重要性。	采纳	已改为“降雨发生产生径流后24小时内”。
	9.1.1	二、建议对污染负荷关键参数的获取方法进行规定 污染负荷核算公式中涉及多个关键参数（如流量 Q、汇流农田面积 S、分放管数 n、径流小区面积 a、径流水深 h 等），建议规定这些参数获取方式和质量保证措施，便于计算出来的数据具有可对比性。	采纳	已补充“污染负荷关键参数的获取及质量保证措施按照《土壤质量 农田地表径流监测方法》（GB/T 41222-2021）”，后续根据其他修改意见“田块尺度径流排放监测操作难度大，建议取消”，删除田块尺度径流排放相关监测内容。
力合科 技（湖 南）股 份有 限公 司	涉及典型区 域条款	自动监测适用场景与设备配置逻辑不清晰：标准中提到“典型农业面源污染监测区域宜配套自动监测设备”，但未明确“典型区域”的判定标准（如污染负荷阈值、种植类型、规模、面积等），在“3 术语和定义”未明确“典型区域”概念；同时，“不具备布设自动	采纳	已明确典型区域概念。征求意见稿中注明：典型农业面源污染监测区域是指在种植业生产区域内，具有代表性和典型性，能够反映农业面源污染特征的特定区域。（根据其他修改意见，典型农业面源污染监测区域已改为典型种植业面源污染监测区域）。

单位	修改章节/ 页码	意见汇总	意见 回复	说明
		监测设备条件”的界定模糊（如地形复杂、电力供应不足等），这两点可能导致执行时缺乏统一标准。		
	4.2 手工监测	表述不准确：“可通过人工在对流域水环境、种植业污染排放口进行采样”表述有重复之意。	采纳	改为“出现不具备布设自动监测设备条件的、未布设自动采样器等情况时，根据工作开展手工监测。”
江苏省生态环境厅执法监督局	2 规范性引用文件、参考文献	补充《入河入海排污口监督管理技术指南 排污口分类》（HJ 1312—2023）、《省太湖水污染防治委员会办公室关于印送<江苏省太湖流域入河（湖）排污口规范化整治指南（试行）>的函》（苏太办〔2022〕5号）附件5 江苏省太湖流域种植业入河（湖）排口规范化整治指南（试行）。	采纳	将以上文件补充作为规范性引用文件、参考文献。
	3 术语和定义	引用《入河入海排污口监督管理技术指南 排污口分类》（HJ 1312—2023）中大型灌区、小型灌区等定义。“种植业退水监控断面”章节中规模以上灌区、规模以下灌区相关表述改为大型灌区、中型灌区、小型灌区。	采纳	相关表述改为大型灌区、中型灌区、小型灌区，并对监测点位、指标、频次要求进行细化。
	6 监测方案制定	“监测方案制定”章节建议改为“工作流程”，并补充流程图	采纳	已将“监测方案制定”章节建议改为“工作流程”，并补充流程图。
	7.2 设施处理效率监测	建议“设施处理效率监测”中设施两字删去	采纳	已删去“设施”两字。
	7.3 田块尺度径流排	田块尺度径流排放监测难以操作，建议取消	采纳	已取消田块尺度径流排放监测。

单位	修改章节/ 页码	意见汇总	意见 回复	说明
	放监测			
	9 监测数 据处理与应 用	参照《江苏省太湖流域种植业入河（湖）排口规范化 整治指南》相关内容增加“监测结果评价”	采纳	增加“退水排放评价”。规定退水经太湖流域种植业入 河（湖）排口规范化排口入自然水体，按相关要求进行评 价。无明确排放要求的退水，宜参照受纳水体水生态环境 保护目标要求进行评价。

9 推广实施建议

本规范针对以“太湖流域地表水环境保护”为核心目标，从流域环境监测、污染排放监测，对太湖流域种植业面源污染的监测方式、监测对象、方案编制、点位布设、监测指标、监测周期、数据处理等提出较为系统的规定，发布后在江苏省太湖流域得到全面有效的推广实施，可以更好的支撑地表水水环境治理工作，更符合生态环境监管部门的需求，服务于江苏省高质量发展的战略需求。

根据调研情况，相关自动监测仪器设备和新技术在省内已经有多点使用，设备自动化、智能化程度高，各级生态环境监测及相关从业机构均可开展种植业面源污染监测工作。相关机构及在该项目能力的形成上应更注重人员队伍的培养和管理体系的构建，不断提高其监测水平，确保监测质量，有效服务环境管理。

本规范发布后，建议加强宣贯，开展一系列针对性培训，以不断提高监测过程的规范性和人员队伍的专业操作技能。

10 起草单位和起草人员信息及分工

本标准制定单位为江苏省环境监测中心，主要人员分工见下表。

表 9 起草人员信息及分工表

参与人员	单位	工作分工
梁 宵	江苏省环境监测中心	项目负责人，负责推进标准制定
单 阳	江苏省环境监测中心	标准编制技术指导
花卫华	江苏省环境监测中心	标准制定质量负责人
赵永刚	江苏省环境监测中心	种植业面源污染监测体系研究
宋兴伟	江苏省环境监测中心	标准进展调度
胡 玲	江苏省环境监测中心	标准编制规范性审查
卞静晶	江苏省环境监测中心	组织协调，会议安排
陈 朕	江苏省环境监测中心	现场监测应用研究
周春宏	江苏省环境监测中心	国内外研究调研
陶 丽	江苏省环境监测中心	文本核对
郑 军	江苏省环境监测中心	现场监测
邓 磊	江苏省环境监测中心	监测方案制定
黄 剑	江苏省环境监测中心	现场监测
夏文强	江苏省环境监测中心	国内外研究调研
邵 伟	江苏省环境监测中心	现场监测
武金发	江苏省环境监测中心	现场监测
杨彬皓	江苏省环境监测中心	现场监测
李 娣	江苏省环境监测中心	污染负荷评估技术研究
汪静娴	江苏省环境监测中心	污染负荷评估技术研究

参考资料

- [1] 《第二次全国污染源普查公报》（中华人民共和国生态环境部、国家统计局、中华人民共和国农业农村部，2020 年 6 月 8 日）
- [2] Bennetzen, E.H.; Smith, P.; Porter, J.R. Agricultural production and greenhouse gas emissions from world regions—The major trends over 40 years[J]. *Global Environmental Change* 2016, 37, 43-55.
- [3] Yang, H. China's soil plan needs strong support[J]. *Nature* 2016, 536, 375.
- [4] Taylor, G. D., Fletcher, T. D., Wong, T. H., Breen, P. F., Duncan, H. P. 2005. Nitrogen composition in urban runoff-implications for stormwater management[J]. *Water research*, 39, 1982-1989.
- [5] Yoshinaga, I., Miura, A., Hitomi, T., Hamada, K., Shiratani, E. 2007. Runoff nitrogen from a large sized paddy field during a crop period[J]. *Agricultural water management*, 87, 217-222.
- [6] Xia, Y., Zhang, M., Tsang, D. C., Geng, N., Lu, D., Zhu, L., Ok, Y. S. 2020. Recent advances in control technologies for non-point source pollution with nitrogen and phosphorous from agricultural runoff: current practices and future prospects[J]. *Applied Biological Chemistry*, 63, 1-13.
- [7] Zhao, X., Zhou, Y., Min, J., Wang, S., Shi, W., Xing, G. 2012. Nitrogen runoff dominates water nitrogen pollution from rice-wheat rotation in the Taihu Lake region of China[J]. *Agriculture, ecosystems and environment*, 156, 1-11.
- [8] 杨旺鑫, 夏永秋, 姜小三, 颜晓元. 2015. 我国农田总磷径流损失影响因素及损失量初步估算[J]. *农业环境科学学报*, 34, 319-325.
- [9] 魏翠兰, 曹秉帅, 韩卉, 谷丰. 2022. 施肥模式对中国稻田氮素径流损失和产量影响的 Meta 分析[J]. *中国土壤与肥料*, 07, 190-196.
- [10] Sharpley, A. N. 1997. Rainfall frequency and nitrogen and phosphorus runoff from soil amended with poultry litter (Vol. 26, No. 4, pp. 1127-1132) [M]. American Society of Agronomy, Crop Science Society of America, and Soil Science Society of America.
- [11] Hou, X., Zhan, X., Zhou, F., Yan, X., Gu, B., Reis, S., Wu, Y., Liu, H., Piao, S., Tang, Y. 2018. Detection and attribution of nitrogen runoff trend

- in China's croplands[J]. Environmental pollution, 234, 270-278.
- [12] Zhang, Y., Wu, H., Yao, M., Zhou, J., Wu, K., Hu, M., Shen, H., Chen, D. 2021. Estimation of nitrogen runoff loss from croplands in the Yangtze River Basin: A meta-analysis[J]. Environmental Pollution, 272, 116001.
- [13] Li, J., Zheng, B., Chen, X., Li, Z., Xia, Q., Wang, H., Yang, Y., Zhou, Y., Yang, H. 2021. The use of constructed wetland for mitigating nitrogen and phosphorus from agricultural runoff: A review[J]. Water, 13, 476.
- [14] 文想成, 张泰, 董世杰, 姚瑶, 程钊强, 李祥, 王凤文, 程志庆, 马友华, 杨书运. 2021. 长江中下游平原单季稻田氮素径流损失风险评估[J]. 水土保持学报, 35, 24-35.
- [15] 《太湖流域水环境综合治理总体方案（2012-2035 年）》（2022 年 7 月）国家发展改革委、自然资源部、生态环境部、住房和城乡建设部、水利部、农业农村部
- [16] 《江苏省太湖水污染防治条例》（2018 年 5 月修订）江苏省政府
- [17] 《农业面源污染治理与监督指导实施方案（试行）》（环办土壤〔2021〕8 号）生态环境部、农业农村部
- [18] 《江苏省“十四五”生态环境监测监控体系与能力现代化建设规划》（苏环办〔2021〕298 号）江苏省生态环境厅
- [19] 《农业农村污染治理攻坚战行动方案（2021-2025）》（环土壤〔2022〕8 号）生态环境部、农业农村部、住房和城乡建设部、水利部、国家乡村振兴局
- [20] 《推进新一轮太湖综合治理行动方案》（2023 年 6 月）江苏省政府
- [21] 《中共中央 国务院关于学习运用“千村示范、万村整治”工程经验有力有效推进乡村全面振兴的意见》（2024 年 1 月）中共中央 国务院
- [22] 《全国农业面源污染监测评估实施方案（2022—2025 年）》（环办监测〔2022〕23 号）生态环境部
- [23] 《江苏省农业面源污染监测评估实施方案（2023—2025 年）》（苏环办〔2023〕1 号）江苏省生态环境厅
- [24] 《江苏省农业面源污染监测网络完善工作方案》（苏环办〔2023〕306 号）江苏省生态环境厅
- [25] 《流域农业面源污染监测技术规范》（NY/T 3824-2020）农业农村部

- [26] 《土壤质量 农田地表径流监测方法》（GB/T 41222-2021） 农业农村部
- [27] 《平原河网地区农田面源污染监测技术指南（试行）》 农业农村部
- [28] 《设施蔬菜面源污染监测技术规范》（DB14/T1373—2017） 山西省农业农村厅
- [29] 《河套灌区化肥面源污染监测技术规程》（DB15/T 1546-2018） 山西省农业科学院
- [30] 《丘陵区农田径流氮磷流失监测技术规范》（DB14/T2039-2020） 内蒙古农业大学
- [31] 《农业面源污染负荷估算技术规程》（DB37/T 4691—2024） 山西省农业农村厅
- [32] 《广东省农业面源污染监测及测算技术规范 第一部分：种植业面源污染监测技术规范》（DB44/T 2614.1—2025） 山东省生态环境厅
- [33] 《红壤果园地表径流氮磷面源污染监测技术规范》（征求意见稿） 广东省农业农村厅
- [34] 《稻田地表径流氮磷面源污染监测技术规范》（征求意见稿） 江西省农业农村厅
- [35] 赵彪，孙治旭，胡万里，倪喜云，段艳涛，李丽槐，杨锡银.大理洱海流域凤羽河小流域农业面源污染调查与分析[J].云南农业科技，2016（06）：11-14.
- [36] Gikas Georgios D. Water quantity and hydrochemical quality monitoring of Laspias River, North Greece.[J].Journal of environmental science and health.Part A , Toxic/hazardous substances & environmental engineering, 2017, 52（14）.
- [37] 甘曼琴，荚力，黄瑜，刘佩诗，叶从容，马友华.合肥市环巢湖地区种植业面源污染监测与评价[J].环境监测管理与技术，2021，33（01）：28-32.
- [38] 张俊丽，雷建新，赵晓进，安小玲，薛菁，拜翊莎，陈金丽，杨圆圆，李杨.渭南市种植业面源污染现状、防治难点及对策建议[J].农学学报，2020，10（09）：29-32.
- [39] 胡钰，林煜，金书秦.农业面源污染形势和“十四五”政策取向——基于两次全国污染源普查公报的比较分析[J].环境保护，2021，49（01）：31-36.
- [40] 潘丽波，关潇，陈彦君，钟丽娟，刘博，齐月，郎涛.贵州省开阳县洋水河流域磷污染特征及来源解析[J].磷肥与复肥，2020，35（07）：4-8.
- [41] 李杰峰. 湖南省种植业面源污染监测、评价与控制[D].湖南农业大学，2009.
- [42] Burns D A， Royer E W， Elliott E M， et al. Sources and transformations of nitrate from streams draining varying land uses： evidence from dual isotopc analysis.[J].Journal of Environmental Quality, 2009, 38（3）：1149.

- [43] Kaushal S S, Grolfman P M, Band L E, et al. Tracking Nonpoint Source Nitrogen Pollution in Human-Impacted Watersheds[J]. Environmental Science & Technology, 2011, 45 (19): 8225-8232.
- [44] Baker A. Fluorescence properties of some farm wastes : implications for water quality monitoring [J]. Water Research, 2002, 36 (1) : 89-95.
- [45] Liu R, Lead J R, Baker A. Fluorescence characterization of cross flow ultrafiltration derived freshwater colloidal and dissolved organic matter[J]. Chemosphere, 2007, 68(7): 1304-1311.
- [46] BISHOP P L, HIVELEY W D, STEDINGER J R, et al. Multivariate Analysis of Paired Watershed Data to Evaluate Agricultural Best Management Practice Effects on Stream Water Phosphorus[J]. Journal of Environmental Quality, 2005, 34 (3) : 1087-1101.
- [47] IAN J A, BRANISLAV V, RICHARD G. Strategic Monitoring for the European Water Framework Directive[J]. Trends in Analytical Chemistry, 2006, 25 (7) : 704-715.
- [48] VINCENZON, TIZIANO Z, VINCENZO B. Optimization of Sampling Frequency for River Water Quality Assessment According to Italian Implementation of the EU Water Framework Directive[J]. Environmental Science and Policy, 2007, 10 (3) : 243-249.
- [49] 胡钰. 流域种植业面源氮污染监测及负荷估算[D]. 中国环境科学研究院, 2012.
- [50] 常州统计年鉴 2024 常州市统计局
- [51] 无锡统计年鉴 2024 无锡市统计局
- [52] 江苏统计年鉴 2024 江苏省统计局
- [53] 《2018 年太湖健康状况报告》水利部太湖流域管理局·江苏省水利厅·浙江省水利厅·上海市水务局
- [54] 《2021 年度太湖流域及东南诸河水资源公报》水利部太湖流域管理局
- [55] 《太湖流域片水土保持公报》（2021 年）水利部太湖流域管理局
- [56] 《江苏省入河（湖、海）排污口监测技术规范》（苏环办〔2021〕360 号）江苏省生态环境厅
- [57] 《省太湖水污染防治委员会办公室关于印送江苏省太湖流域入河（湖）排污口规范化整治指南（试行）的函》（苏太办〔2022〕5 号）附件 5 江苏省太湖流域种植业入河（湖）排口规范化整治指南（试行）