

# 全国农业面源污染监测评估实施方案

(2022–2025 年)

(征求意见稿)

编制说明

生态环境部生态环境监测司

2022 年 6 月

# 目 录

一、 编制背景 .....	1
二、 实施方案编制过程 .....	1
三、 实施方案主要内容 .....	3
(一) 总体要求 .....	3
(二) 主要任务 .....	6
(三) 综合监测评估内容 .....	7
1. 地面综合监测 .....	8
2. 卫星遥感监测 .....	10
3. 调查监测 .....	10
4. 监测评估 .....	11
5. 质量保证和质量控制 .....	12
(四) 工作成果报送 .....	13
(五) 组织与保障 .....	13

## 一、编制背景

2018年3月18日，十三届全国人大一次会议审议通过国务院机构改革方案，将原农业部的“监督指导农业面源污染治理”职能转隶至生态环境部。党的十八大以来，习近平等中央领导同志多次就农业生态环境保护与治理做出重要批示指示。在2020年12月召开的中央农村工作会议上，习近平总书记强调，要以钉钉子精神推进农业面源污染防治。2019年中央一号文件明确提出，要加大农业面源污染治理力度。党的十九大报告中指出，要强化土壤污染管控和修复，加强农业面源污染防治。

为深入贯彻习近平生态文明思想，落实党中央各项决策部署，开展农业面源污染监测评估是履行好“监督指导农业面源污染治理”职能的重要手段和基础。为加快构建全国农业面源污染综合监测评估体系，稳步推进全国农业面源污染监测评估工作，我司会同土壤司，组织卫星中心、监测总站、华南所、土壤中心等单位研究编制了《全国农业面源污染监测评估实施方案（2022-2025年）》（以下简称实施方案），旨在指导各省（自治区、直辖市）和新疆生产建设兵团制定本辖区2023-2025年农业面源污染监测评估实施方案，构建监测网络和污染监测评估体系，并稳步开展工作。

## 二、实施方案编制过程

2019年年初，我司将“构建农业面源污染监测技术体系”作为“十四五”生态环境监测规划研究的重要内容，部署卫星中心牵头成立工

作组，系统梳理国内外监测现状，初步形成顶层设计思路。2020年6月，以长三角地区为试点，将农业面源污染监测评估体系细化落地，组织召开了长三角地区农业面源污染监测评估研讨会，听取地方意见、交流工作思路，编制试点工作方案，经过2轮修改完善，于2020年11月印发《长三角地区农业面源污染监测评估试点工作方案（试行）》（环办监测函〔2020〕625号）。

2021年，长三角地区农业面源污染监测评估试点工作正式启动，同时，由卫星中心牵头开展了长三角地区背景情况摸底、遥感数据库建设、模型构建和现场监测应用示范、调研座谈等工作。2021年年底，基于长三角试点经验，我司组织卫星中心牵头编制了本实施方案（初稿）。

2022年2月24日，我司组织召开专家论证会，专家组肯定了农业面源污染监测评估的基本思路和主要内容，认为该实施方案可用于指导全国开展农业面源污染监测评估工作；同时也提出进一步明确监测区选取方法、补充完善监测指标、优化污染量评估方法等建议。

2022年4月14日，我司会同土壤司再次组织召开专家论证会，并邀请5个省份的生态环境厅（局）及其相关技术支撑单位参会研讨，会议肯定了监测评估任务的主要内容，提出进一步优化监测区选取原则、细化监测点位和指标设置，补充组织与保障、模型评估流程等建议。

2022年5月17日，我司组织召开实施方案汇报会，监测司和土壤司领导到会指导，充分肯定了方案的总体思路和主要内容，认为方

案基本可行，下一步要强化组织领导，加强部门合作，广泛征求地方意见，尽快推动实施方案落地。

2022年5月25-26日，我司连续组织召开三场研讨会，分别邀请东部8省份、中部7省份和西部8省份的生态环境厅（局）及其相关技术支撑单位参会研讨。会议充分听取了各地方对实施方案提出的意见和建议，并针对各地面临的实际问题和技术难点进行详细解读。会后进一步优化指标监测频次与监测方法，合理调整监测进度，并进一步明确有条件的省份可适当扩充监测内容。

至2022年5月27日，实施方案研讨会已覆盖全国31个省（自治区、直辖市），累计征求意见180条，大部分已采纳或原则采纳；部分未采纳意见已与意见提出部门沟通并达成一致。

土壤司提出的原则性意见和技术性意见共14条，大部分意见已采纳，对未采纳意见做出了说明。经过多次修改，形成实施方案征求意见稿。

### **三、实施方案主要内容**

实施方案包括六部分，分别为总体要求、主要任务、综合监测评估内容、工作成果报送、组织与保障和附件。

#### **（一） 总体要求**

##### **1. 指导思想**

以习近平新时代中国特色社会主义思想、习近平生态文明思想为指导，严格落实党中央对“农业面源污染治理”的各项决策部署，

紧密围绕“十四五”生态环境保护重点工作，以农业面源污染防治、促进流域水质改善为核心，切实推进农业面源污染监测评估，为农业面源污染治理与监督指导提供支撑。

## 2. 基本原则

**一是统筹谋划，分步实施。**农业面源污染监测评估是我部的一项新职能，与农业农村、水利、气象等部门的相关监测职能关系密切，要注重顶层设计和总揽全局，明确部门间职责和分工。同时，构建农业面源污染监测评估体系是一个循序渐进的过程，各省份自然条件、经济社会因素、相关工作基础等，都存在较大差异，要因地制宜，在不断实践的基础上逐步完善。

**二是紧扣职能，支撑管理。**农业农村部开展的农业面源污染监测是针对农业生产端的监测，我部开展的农业面源污染监测重点是针对污染排放端的监测，即监管对象是入河水体，科学评估农业面源污染排放量和入水体污染量。因此农业面源污染监测是支撑水污染防治的重要抓手，是持续打好碧水保卫战的有力支撑。

**三是突出重点，点面结合。**农业面源污染监测不同于传统的点源污染监测和单一环境要素监测，其涉及环境、农业、水利、气象等多领域，水体、土壤等多要素监测，是地面监测、卫星遥感监测、调查监测和模型推演相结合的综合技术体系。此外，农业面源污染监测单元在空间上具有流域汇水特征，因此农业面源污染监测既要有监测单元内部的定点监测，也要有从整个单元特征出发的区域监测，体现污染监测评估的点面结合。

**四是厘清事权，补齐短板。**根据《国务院办公厅关于印发生态环境领域中央与地方财政事权和支出责任划分改革方案的通知》（国办发〔2020〕13号）的文件精神，农业面源污染监测评估工作为地方事权，国家负责顶层设计，帮助地方制定本辖区监测评估方案，并提供技术指导和财政转移支付支持，各地负责具体实施。

### **3. 工作目标**

2022年底前，各省（区、市）和兵团在本实施方案的框架下制定完成本辖区2023–2025年农业面源污染监测评估实施方案，至少完成附件1所列的171个监测区的监测工作，171个监测区所在地市级行政区的筛选思路如下：

（1）首先以“胡焕庸线”为基础分区边界，来区分人类活动密集区。胡焕庸线即中国地理学家胡焕庸（1901–1998）在1935年提出的划分我国人口密度的对比线，最初称“瑗瑀-腾冲一线”，后因地名变更，先后改称“爱辉-腾冲一线”“黑河-腾冲一线”。进一步，胡焕庸线以东且是粮食主产区的省份，兼顾长江和黄河等重点流域所覆盖的省份，加密布设监测区。粮食主产区省份包括黑龙江、河南、山东、安徽、吉林、河北、江苏、内蒙古、四川、湖南、湖北、辽宁、江西等13个。胡焕庸线以西的省份，统筹考虑种植区分布、流域区划、人类生产活动密集度和现有监测能力等因素布设监测区。

（2）结合土壤司已经开展的农业面源污染治理与监督指导试点工作，将《关于同意开展农业面源污染治理与监督指导试点的通知》（环办土壤〔2021〕507号）中列出的试点地区作为必选区域。

(3) 统筹考虑与农业面源污染监管密切相关的化肥减量重点县、畜牧大县等，进一步确定监测区位置。

(4) 考虑到县域考核的现有工作基础，将“十四五”国家重点生态功能区县域作为监测区筛选条件之一。

(5) 结合水司在《“十四五”重点流域水生态环境保护规划（环水体〔2022〕25号）》中对重点湖库提出的污染防治管理要求，以及卫星中心现有全国农业面源污染监测评估基础数据库及主要成果，识别受农业面源污染影响较大的重点湖库和农业面源污染优控区，综合确定各省份监测区所在地市级行政区。

各省份可在推荐区域的基础上，结合实际微调监测区位置，但要确保 171 个监测区数量不变。同时鼓励有条件的省份在此基础上拓展监测区范围和数量。

“十五五”期间，各省份将继续优化实施农业面源污染监测评估工作，并作为例行工作长期开展。

## （二） 主要任务

在充分考虑到农业面源污染治理的管理需求和事权划分的基础上，主要任务中明确了农业面源污染监测评估是地方事权，从国家和地方两个层面开展工作，国家负责顶层设计、技术指导和财政转移支付支持，各地负责具体实施。

国家层面，负责做好农业面源污染监测评估顶层设计，制定国家实施方案和工作计划，指导各地制定本省份实施方案，面向全国开展技术培训，选择部分流域开展监测评估示范和模型验证，完成卫星遥

感监测工作，做好国家级监测评估质量控制等工作。

地方层面，负责建立本省份农业面源污染监测评估体系，包括明确各地市级行政区的技术牵头单位、制定本省份监测评估实施方案、科学选取监测区和监测点位、组建监测队伍、提升监测能力、完成附件 1 所列 171 个监测区的监测工作，并做好质量控制。以上监测区的监测工作在 2023–2025 年分步启动，附件 1 推荐的监测进度可视情况调整，有条件的省份可加快监测进度。已启动监测的监测区，在后续年份继续开展例行监测，到 2025 年底前完成全部监测区的监测。

### （三） 综合监测评估内容

农业面源污染监测评估不同于传统的点源污染监测体系，至今国内外没有统一的监测评估技术标准和规范，但模型评估是目前国际上公认的农业面源污染量核算主流方式。农业面源污染监测区别于其他点源污染监测最重要的方面就是“基于管理目标的监测评估尺度”，根据不同尺度的评估需求，来设定不同的监测目标。本实施方案中的监测内容满足了省级和区域两个尺度评估的需求。根据《生态环境监测规划纲要（2020–2035 年）》中提出的“遥感监测为主、地面校验为辅”的原则，确定了农业面源污染监测评估的技术思路为天地协同监测、多尺度模型评估核算，主要包括地面综合监测、卫星遥感监测、调查监测、监测评估、以及质量保证和质量控制，基于监测结果，采用不同尺度模型模拟技术完成农业面源污染监测评估。本方案地面综合监测指标主要以地表冲刷的氮磷营养盐类为主，各省份在制定监测评估方案时，可结合实际情况，增加农药、重金属以及地下径流污染等监测指标。

## 1. 地面综合监测

地面综合监测工作由各省（区、市）和兵团生态环境厅（局）组织本辖区开展。

### （1）监测区选取与监测点位布设

各省（区、市）和兵团根据实施方案的监测区选取原则和监测点位布设要求，结合附件 1 的推荐区域，确定本省份的监测区和监测点位，于 2022 年 8 月底前将监测区和监测点位信息报送卫星中心，由卫星中心组织专家进行论证，进而与各省份沟通一致后，最终纳入本省份实施方案。

按照附件 1 的推荐区域，每个地市级行政区至少设立 1 个监测区，而非对整个地市级行政区开展监测。对于监测区的面积没有严格限定，各省份结合自身监测基础与监测能力，因地制宜确定监测区的范围。具有流域特征的地区，尽可能选择自然汇水单元作为监测区；不具有流域特征的地区，可选择农田灌区或集中连片种植区作为监测区。此外，尽量选择与水质站、水量站和气象站有结合的区域布点，如能获取其监测数据，可直接使用；不能获取的，需自行开展监测。避免在同时缺少水质和水量监测能力的断面布设监测点位。

监测区内监测点位的选取，可以结合现有农村环境质量监测工作中已经布设的点位，具体可参考《关于农村环境质量监测工作的补充通知（总站生字〔2021〕119号）》文件。

### （2）监测指标与频次

农业面源污染监测最大的难点是水质水量同步监测，实施方案中明确要求在监测区出入口监测点位开展各项指标同步监测，对监测区

范围内的土壤开展监测。未加\*的指标为必测指标，加\*的指标为选测指标，各地方也可结合本辖区典型农业面源污染物实际情况和管理需求增加监测指标和监测频次。

为了获取足够的监测数据，以满足农业面源污染监测评估需求，同时考虑监测工作经费等客观因素的影响，同步监测频次为每月1次，每月5-10日之间开展1次（不含冰封期）；汛期须加密监测，在场次降雨产流时进行加密监测，宜在汛期初、中、末期分别至少开展1次监测；降水量监测频次为日。

对监测区出入口监测点位上下游500 m范围内的入河排污口开展水量和水质同步监测，监测指标与频次参考《第二次全国污染源普查市政入河（海）排污口普查与监测技术规定》。

### **（3）监测方法**

降水量采用小型雨量站或小型气象站实现自动在线监测，以满足降水量日监测的需求。监测区出入口点位的指标监测须保证同步性，首选自动在线监测，若不具备自动在线监测条件，则采用人工采样测试方式；对于汛期监测，人工采样存在较大风险，建议采用自动采样、人工测试的方法；若不具备水量监测条件，可在条件满足的断面采用基于无人机和卫星遥感的非接触式水量监测方法，该方法是基于无人机低空遥感数据构建三维河道数字模型，基于水文模型和多源卫星遥感数据获取河流断面时间序列流量，具体的技术方法将在后续技术培训会上予以详细介绍。

## **2. 卫星遥感监测**

卫星遥感监测工作由监测总站和卫星中心开展，并将监测结果分发至各省份。

### **(1) 土地利用遥感监测**

监测总站负责开展省级尺度土地利用遥感监测，监测指标执行附件 3 的土地利用覆盖分类体系；卫星中心负责开展监测区 5 项附加指标的遥感监测，分别为水浇地、果园、茶园、橡胶园和其他园地。土地利用遥感监测所采用的遥感影像空间分辨率均不低于 2 米。

### **(2) 植被覆盖度遥感监测**

卫星中心结合卫星影像月度覆盖情况和监测区面积，选用空间分辨率合适的遥感影像开展省级尺度和监测区的植被覆盖度遥感监测。

## **3. 调查监测**

调查监测工作由各省（区、市）和兵团生态环境厅（局）组织本辖区开展。

### **(1) 调查内容**

2023–2025 年，各省份参考统计年鉴和普查资料等，每年开展上年度农业面源污染相关分县指标调查，详见附件 4，各省份可结合实际情况填报调查指标；有条件的省份可增加养殖相关的调查内容。此外，参数调查也以县为单元，每年开展上一年度的调查，若分县参数调查指标获取难度大，建议各省份以地市级行政区为单元获取相应指标。各省份可结合实际情况选择性开展水产养殖调查。

针对各省份监测区内布设土壤监测点位的地块开展调查，地块调查需包含一个完整的作物耕作期。

## (2) 调查频次与调查方法

调查监测每年开展 1 次，可与农业农村和统计等部门加强沟通，通过合作共享的方式获取较为权威的调查数据。

## 4. 监测评估

卫星中心基于遥感分布式面源监测评估 (DPeRS) 模型算法开发了一套软件系统，即全国农业面源污染监测评估系统，基于全国地面综合监测、卫星遥感监测和调查监测等数据，开展全国尺度农业面源污染量评估，完成全国农业面源污染监测评估报告。

DPeRS 模型具有很好的理论基础和应用基础，其核心算法已获得发明专利 1 项 (专利号: ZL201210326701.5)，并利用污染源调查和 SWAT 模型模拟两种手段在新安江流域进行了对比验证，表明 DPeRS 模型的模拟结果相对误差低于 20%。目前，该模型方法已在全国、流域和区域等多尺度进行了应用示范，“国家尺度面源污染业务化遥感监测技术体系与应用”项目获得部级环境保护科学技术二等奖；基于各项科研和业务成果，出版《国家尺度面源污染业务评估与应用示范》等专著 2 部，在国内外期刊发表相关科研论文 20 余篇。

对比国内外其他面源污染模型，DPeRS 模型在模型结构、模型运行条件和模拟指标等几个方面具有较大的管理应用优势。DPeRS 模型以遥感像元为基本模拟单元，与 SWAT 等模型提出的水文响应

单元（HRU）概念相比，在保证模拟精度的前提下极大地提高了面源污染模拟的空间分辨率；同时 DPeRS 模型中耦合了定量遥感模型，弥补了无资料或缺资料地区模型估算的不足；DPeRS 模型参数设置为开放模式，可以根据参数丰富程度进行重新构架，可以根据管理需求完成国家、流域和行政区层次的面源污染监测与评估；模拟指标为总氮、总磷、氨氮和化学需氧量，与国家管理部门关注的指标一致。此外，DPeRS 模型系统可以实现遥感像元尺度的污染负荷空间可视化，直观提供了农业面源污染空间分布的“关键地区”，并从农田、农村生活、畜禽养殖和水土流失等方面对农业面源污染源进行解析，与传统总量减排核算方法相比，实现了从“点”到“面”的突破，为因地制宜制定农业面源污染防治方案提供了技术支撑。

卫星中心将做好数据上报系统和模型评估系统软件的开发工作，并分发各省免费使用，待实施方案发布后，面向全国开展全面的技术培训。各省份采用全国农业面源污染监测评估系统开展省级尺度面源污染评估，也可根据实际情况，结合农业面源污染治理与监督指导试点工作，选择其他适宜的模型方法开展农业面源污染量评估，但是尽量保证不同模型使用同一套输入数据，保证结果的可比性。

## 5. 质量保证和质量控制

地面综合监测方面，国家和地方开展两级质量控制，国家采用交叉检查、质量抽查、数据审核等手段对监测过程开展质量控制。各地方对本省份监测数据质量负责，在实施方案中制定具体的质量控制手段。

卫星遥感监测方面，监测任务承担单位必须严格按照指定的数据源、影像产品生产标准、空间参考标准、精度要求等，保障数据生产的一致性和可比性，同时参照现有的标准执行。

调查监测方面，国家和地方开展两级质量控制，国家采用抽调抽查手段对调查数据开展质量控制。各地方对本省份调查数据质量负责，对于不同渠道获取的调查数据，需经过充分的校核后再用于模型评估。

监测评估方面，评估任务承担单位要培养专职人员开展模型评估工作，参加国家组织的模型应用技术培训，确保用于污染监测评估的监测数据准确、完备；各地方根据监测区出入口地面综合监测结果计算污染物总量，与模型模拟结果进行对比，用来验证模型评估结果。国家层面，在全国范围内选取部分验证流域开展监测评估示范，并结合省级监测评估结果，采用交叉检验方式综合验证全国尺度污染监测评估结果。

#### **（四） 工作成果报送**

各省（区、市）和兵团、监测总站按实施方案要求报送工作成果，具体报送要求将在实施方案发布后的技术培训时予以明确。对于土地利用矢量数据，监测总站自每年12月到次年1月，分批报送，保障评估工作尽早开展。

#### **（五） 组织与保障**

各省（区、市）和兵团生态环境厅（局）、各单位要提高政治站位，将农业面源污染监测评估工作作为重点任务来抓，切实做到省负

总责，加快建立组织领导体系和业务体系，明确地市级行政区任务分工和技术牵头单位，加大对农业面源污染监测评估工作的资金投入。卫星中心、监测总站、华南所、土壤中心等单位要加强对全国农业面源污染监测评估工作的技术支持和帮扶指导。