

农业面源污染成因及治理措施

韩丙丙 胡奇斌

浙江环创环保科技有限公司

DOI: 10.12238/jpm.v6i1.7560

[摘要] 随着工业化和城市化的快速发展,农业生产方式也经历了重大变革,这在提高粮食产量的同时,也不可避免地带来了环境问题,其中最突出的是农业面源污染。本文旨在探讨农业面源污染的主要成因,并提出有效的治理措施,以期为实现农业可持续发展提供理论支持。

[关键词] 农业面源; 污染成因; 治理措施

Causes and treatment measures of agricultural non-point source pollution

Han Bingbing Hu Qibin

Zhejiang Huanchuang Environmental Protection Technology Co.

[Abstract] With the rapid development of industrialization and urbanization, agricultural production methods have also undergone major changes, which have inevitably brought environmental problems while increasing food production, the most prominent of which is agricultural non-point source pollution. The purpose of this paper is to explore the main causes of agricultural non-point source pollution and put forward effective treatment measures, in order to provide theoretical support for the realization of sustainable agricultural development.

[Key words] agricultural non-point source; causes of pollution; Governance measures

引言

农业面源污染是指由于农事活动(如施肥、农药使用等)产生的污染物,通过降水径流、农田排水等方式进入水体或土壤,造成水质恶化和土壤退化的过程。其特点是分布广、来源分散且不易控制,对生态环境和人类健康构成潜在威胁。

1 农业面源污染意义

农业面源污染是指在农业生产过程中,由于不合理使用化肥、农药、畜禽粪便等,以及不合理的耕作方式和土地管理措施,导致污染物通过地表径流、渗漏等方式进入水体、土壤及大气环境中,从而对生态环境造成的影响和破坏。这种类型的污染不同于点源污染(如工业排放),其特点是来源广泛、分布分散、持续时间长且不易控制。农业面源污染的意义主要体现在以下几个方面:环境保护:农业面源污染严重影响了水质、土质和空气质量,导致水资源富营养化、土壤酸化和盐碱化等问题加剧,影响生态平衡,减少生物多样性。食品安全:受污染的水源和土壤会导致农作物吸收有害物质,最终可能通过食物链传递给人类和其他动物,影响食品的安全性和人体健康。经济损失:农业面源污染会降低作物产量和质量,增加疾病风险,加大治理成本,给农民带来直接经济损失,并间接影响整个社会经济的发展。可持续发展:面对全球气候变化的挑战,改善农业面源污染是实现农业可持续发展的关键环节之一。通过采用绿色农业技术、精准施肥灌溉、循环利用农业废弃物等措施,可以有效减轻环境压力,促进资源高效利用,推动农业绿色发展。因此,加强对农业面源污染的管理和控制,不仅有助于保护自然环境和人类健康,也是实现生态文明建设、促进经济社会全面协调可持续发展的必然要求。各国政府和社会各界应共同努力,推广科学种植技术和环保理念,共同应对这一挑战。

2 农业面源污染成因

2.1 过度使用化学肥料与农药

随着现代农业生产追求高产高效的趋势,大量化学肥料和农药被广泛应用于农田中。然而,过量或不当使用这些化学品,未能充分考虑土壤特性和作物需求,往往导致严重的环境污染问题。一方面,过剩的氮磷钾等养分不能完全被植物吸收利用,随雨水冲刷流入河流湖泊,引起水体富营养化,形成藻华现象,严重破坏水生生态系统;另一方面,农药残留不仅毒害非目标生物,长期累积下还会渗透至地下水层,影响地下水资源安全,同时经由食物链传递,威胁人类健康。此外,残留于土壤中的化学物质还可能导致土壤结构恶化,降低土壤肥力,形成恶性循环。在追求高产高效的农业实践中,化学肥料因其快速补充作物所需养分的优势被广泛使用,但其背后隐藏着严重的环境隐患。过量施肥尤其是氮肥和磷肥的使用超出了土壤的承载能力和作物的实际需求,多余的部分并未被作物吸收,而是通过淋溶作用进入地下水或者随地表径流流入河湖海洋,引发水体富营养化问题。这不仅消耗了大量的自然资源,还造成了巨大的经济损失。水中过高的营养物质浓度刺激藻类及其他浮游生物过度繁殖,形成蓝藻暴发等水华现象,导致水体溶解氧急剧下降,严重影响水生生态系统健康,甚至导致鱼类大量死亡,生态链条断裂。此外,未被植物吸收的化学成分长期滞留土壤中,改变土壤性质,破坏土壤微生物群落,降低了土壤质量和生产力,形成了恶性循环。

2.2 不当的土地管理

传统粗放型农业实践中,诸如过度耕种、缺乏轮作休耕制度、滥伐林木等活动,都是导致农业面源污染的重要原因。过度耕作加速了土壤侵蚀,使地表裸露面积增大,增强了雨水对土壤颗粒和污染物的携带能力,增加了水土流失的风险。缺乏

有效的植被覆盖和土壤保持措施，也使得地表径流容易携带有害物质向下游迁移，进一步加重了水体污染程度。同时，森林覆盖率下降削弱了自然界自净能力和碳汇功能，加剧了全球变暖的趋势，间接促进了极端天气事件频发，反过来又加剧了农业生产的不稳定性和面源污染的程度。传统的耕作模式和土地管理方式在某些情况下也成为了农业面源污染的重要推手。过度耕翻、频繁犁地虽然短期内有利于作物种植，却破坏了土壤结构，减少了土壤团聚体稳定性，增加了风蚀和水蚀的风险，导致了土壤养分和水分的流失。缺乏植被覆盖和防护带的保护，土地更易受到降水冲击，携带大量的泥土、农药残留和化肥进入水体，进而加重了水污染。与此同时，大面积的单一作物种植导致生态系统多样性丧失，减少了天敌数量，迫使农户过度依赖化学农药来对抗病虫害，进一步加剧了农药残留问题。由此可见，不恰当的农地管理不仅损害了土地本身的健康，也对外部环境产生了不可忽视的负面影响。

2.3 农业废弃物处理不当

农业活动中产生的各类有机废物，如家畜粪尿、秸秆和农业薄膜等，若未经合理处置而随意堆放或焚烧，则会产生氨气、甲烷等多种温室气体和有毒烟尘，释放到空气中，加剧空气污染。同样，未经处理的畜禽粪便直接排入水体或土地，其中富含的有机物和病原微生物，在分解过程中消耗大量溶解氧，造成水体缺氧状态，破坏水域生态平衡。另外，农业薄膜残留在田间，难以降解，不仅占据大量土地空间，而且微塑料碎片进入土壤后干扰微生物活动，阻碍根系生长，长期下去将导致土壤生产力衰退。上述种种不良后果都揭示了农业废弃物处理问题的重要性及其对环境健康的深远影响。农业生产过程中产生的各种有机废料，如畜禽粪便、秸秆和废旧农膜等，如果处理不当，将成为重大污染源。大量的畜禽粪便未经处理就直接排放或堆放在露天场地，其中含有丰富的氮、磷等养分以及病原体，随雨水冲刷进入水体，诱发水体富营养化和细菌病毒传播。同样，农业废弃物的随意焚烧不仅产生大量的二氧化碳、二氧化硫和粉尘等空气污染物，还可能生成二噁英等强致癌物质，危害人畜健康。废弃农膜长期遗弃田间，其分解产物微塑料进入土壤，影响土壤结构和微生物活性，降低了土地质量。这些问题凸显了农业废弃物管理的紧迫性和必要性，亟需寻找更为环保的处理和回收途径，如生物降解、厌氧消化和能源转化等技术的应用，以实现资源的循环利用，减轻对环境的负担。

3 农业面源污染治理措施

3.1 政策法规与科技支持

在农业面源污染治理中，建立健全相关政策法规体系是基础性工作。国家层面应出台严格的农业环境保护法律条款，明确农业污染的定义、分类、监测标准及惩罚措施，为治理工作提供法律依据。同时，鼓励地方政府制定适合本地区实际情况的地方性法规，细化执行细则，确保政策落地实施的有效性。此外，政府应加大对农业科技研发的支持力度，特别是生物肥料、低毒农药、节水灌溉系统等环保型农业技术的研发，以科技创新驱动农业转型。通过设立专项基金、税收减免、贷款贴息等方式激励企业、科研机构和个人投入农业环保技术创新，形成产学研用紧密结合的技术创新体系，提高农业生产的环境友好度。各国政府应出台一系列法律条例，明确规定农业面源污染的标准、监测程序 and 法律责任，为环保行为设定清晰的规范。例如，限制化肥、农药使用量，鼓励使用环保替代品，推动农业科技进步，是实现绿色农业转型的关键举措。通过财政补贴、税收优惠等激励措施，促进科技创新，重点开发生物肥

料、生物农药、智能灌溉设备等环保产品和技术，提高农业生产的环境效益。此外，政府与科研机构紧密合作，成立专门的研究团队，聚焦农业污染防治新技术的研发，定期发布指导文件和最佳实践指南，为农民提供技术支持和服务。

3.2 农业管理与生产模式改革

转变传统粗放式农业管理模式，推行精细化、集约化的现代农业生产方式是解决农业面源污染问题的关键。一方面，推广有机农业、生态农业、循环农业等新型农业模式，减少化学肥料和农药的使用量，提倡利用微生物制剂、绿肥等天然手段进行病虫害防治和土壤改良，既能保障农产品品质又能减少环境污染。另一方面，优化种植结构和布局，实行轮作休耕制度，避免过度依赖单一作物造成的土壤养分失衡和病虫害集中爆发；建立农田水利设施，合理规划灌溉排水系统，减少化肥随水流失的机会。通过这些措施，不仅可以提升土地利用率和产出效率，还能显著降低农业对环境的压力。实施轮作休耕制，科学规划作物种植顺序，减少同一地块连续种植同一作物带来的病虫害积累；推广滴灌、喷灌等节水灌溉技术，减少化肥随水流失的概率。同时，引入生态农业、有机农业和循环农业概念，减少化学物质的投入，优先选用天然肥料和生物防治法，恢复土地的自我修复能力，构建良性的生态系统。政府部门应给予技术培训和资金补助，鼓励农民采纳环保耕作方式，共同构建绿色农业产业链。

3.3 教育宣传与公众参与

提高全民环保意识，增强公众参与农业面源污染治理的积极性是长期而有效的策略。政府和社会组织应当开展多种形式的宣传教育活动，包括但不限于举办农业环保知识讲座、发放科普资料、制作公益广告等，普及农业面源污染的危害及其防治知识，引导民众树立正确的消费观念，选择绿色无公害的农产品。同时，鼓励和支持农民接受专业培训，学习现代环保农业技术，改变不良农事习惯，实践生态友好的耕种方法。通过媒体平台搭建信息交流渠道，让广大农民能够分享彼此的成功案例和经验教训，形成良好的互动氛围。此外，学校也应将农业环保教育纳入课程体系，培养青少年一代从小养成爱护自然的习惯，成为未来农业环保事业的传承者。政府、学校、媒体和 NGO 应联手，发起多样化的宣传教育活动，增强大众对农业污染的认识，倡导绿色消费观。在学校教育中加入环保内容，从小培养孩子们尊重自然、爱护环境的价值观。同时，定期组织农民培训，传授绿色农业知识和技能，激发他们主动参与环境保护的热情。通过互联网平台，分享成功案例，打造社群网络，让更多人了解农业环保行动的成效，激发社会共鸣。公众参与不仅限于消费者，更应涵盖生产者，大家共同努力，形成广泛的绿色农业运动。

3.4 国际合作与共享机制

在全球化的背景下，农业面源污染已成为跨越国界的公共问题，需要国际社会共同努力才能取得实质性进展。中国作为负责任的大国，在国际舞台上积极倡导“一带一路”倡议下的绿色丝绸之路计划，强调生态环境保护的重要性。与其他国家和地区加强合作，共同研究农业面源污染治理方案，分享各自的经验和科技成果，建立跨境污染预警与应急响应机制，共同抵御跨境水土流失和污染事件的发生。同时，在联合国粮农组织、世界银行等多边框架下寻求资金援助和技术支持，为落后地区的农业环保项目提供必要的帮助。通过构建开放包容的合作平台，各国可携手共创农业可持续发展的美好未来。在全球化背景下，农业面源污染问题是跨国界的挑战，需要国际间

的通力合作。各国应加强沟通交流,分享先进技术和管理经验,特别是在农业科技、环保法规制定等方面。借助联合国粮农组织等国际平台,促进数据共享和项目对接,争取更多国际资金和技术支持,助力发展中国家提升农业环保水平。共同研究制定统一的农业面源污染监控标准,建立跨境预警和应急响应机制,面对突发污染事故时迅速行动,减轻跨境环境影响。通过签订双边或多边协议,推动全球农业绿色转型,携手构建人类命运共同体。学术界和产业界之间的知识交流也不容忽视。国际会议、研讨会和联合研究项目成为了分享最新研究成果、探索前沿技术解决方案的桥梁。如美国农业部与各国合作伙伴共建的农业创新联盟,致力于推动全球农业可持续发展的科学研究与技术创新,加强了国际间的科技合作与人才培养。

4 农业面源污染防治案例

安陆市位于湖北省东部,是农业大市。近年来,安陆市深入贯彻生态文明思想,把农业面源污染防治纳入污染防治攻坚战的重要内容,以推进投入品减量化、生产清洁化、废弃物资源化为主攻方向,探索整建制全要素全链条推进面源污染防治机制。精量化施肥:推广水稻侧身施肥、种肥同播等精量施肥技术,实现全市主要农作物测土配方施肥技术覆盖率94.7%。

绿色化防控:组建现代植保技术飞防协会,提供统防统治等农业社会化服务,减少除草剂施用量。

标准化种养:推广有机肥替代化肥、防草布、诱虫板等技术,从源头上减少化肥、农药施用量。

狠抓粪污资源化利用:引导主体建设有机肥厂,实现粪污肥

料化,有效解决粪污排放难题。

狠抓秸秆综合利用:推广农作物秸秆综合利用技术,实现秸秆转化再还田或资源化利用。

通过实施上述措施,安陆市农业面源污染防治取得了显著成效。全市主要农作物测土配方施肥技术推广面积达到131.5万亩,化学除草绿色防控技术推广面积达到1.1万亩,秸秆综合利用率达到较高水平。

结语

综上所述,农业面源污染是当前我国面临的一大挑战,但通过综合运用上述治理措施,可以有效减轻其负面影响,推动农业向更加绿色、可持续发展的方向发展。政府、企业和农户应共同努力,共同守护我们的绿水青山,保障食品安全和生态安全。

[参考文献]

- [1]临夏州农业面源污染现状及防治措施.马瑞娟;何奎;高泽鹏.乡村科技,2024(12)
- [2]开展农药使用减量控害行动减少和控制面源污染.王国梅.世界热带农业信息,2024(09)
- [3]武威市农业面源污染现状及防治对策.李能琴;杨彩虹;王红艳.畜牧兽医杂志,2024(05)
- [4]农业氮素投入与农业面源污染风险的响应关系——以河南省为例.李栋浩;蔡文沛;李玲;吴用;王佳宁;杨仙.安全与环境学报,2024(10)
- [5]陕西省乡村振兴对农业面源污染影响分析.尚雨欣.合作经济与科技,2024(23)

上接第18页

到施工的每一个角落,确保没有任何遗漏。

精细化管理还强调对施工人员的安全教育和培训。通过定期的安全知识培训和实际操作演练,提高施工人员的安全意识和自我保护能力。培训内容应包括安全操作规程的学习、紧急情况下的应对措施以及安全防护设备的使用方法等。通过这些培训,施工人员能够在遇到紧急情况时迅速做出正确的反应,有效减少事故的发生。

精细化管理还涉及到对施工设备的精细化管理。这包括设备的定期维护和检查,确保设备处于良好的工作状态,减少因设备故障导致的安全事故。同时,对设备的操作人员也应有严格的要求,确保他们具备操作设备的资格和能力,避免因操作不当引发的安全问题。

总之,实施精细化安全管理是提升高速公路现场施工安全管理水平的重要措施。通过建立详尽的安全操作规程、定期的安全检查、全面的安全教育和培训以及对施工设备的精细化管理,可以有效提高施工现场的安全水平,减少安全事故的发生。

3.5 推广智能化安全监控系统

随着科技的发展,智能化安全监控系统在高速公路现场施工安全管理中的应用越来越广泛。推广智能化安全监控系统,可以极大地提高安全管理的效率和准确性。智能化系统通过安装各种传感器和监控设备,实时监控施工现场的安全状况,及时发现并预警潜在的安全风险。

智能化安全监控系统可以实现对施工现场的全天候监控。通过安装高清摄像头和红外传感器,系统可以24小时不间断地监控施工现场的每一个角落,及时发现异常情况并发出警报。这种实时监控可以有效减少人为疏忽导致的安全事故,提

高施工现场的安全性。

智能化系统还可以通过数据分析,预测和识别潜在的安全风险。系统可以收集大量的施工数据,通过算法分析这些数据,识别出可能引发安全事故的因素,并提前采取措施进行干预。例如,系统可以通过分析施工设备的使用数据,预测设备可能出现的故障,并及时进行维护,避免因设备故障导致的安全事故。

智能化安全监控系统还可以提高应急响应的效率。在发生紧急情况时,系统可以迅速定位事故地点,并自动启动应急预案,通知相关人员迅速采取措施。这种高效的应急响应可以最大限度地减少事故造成的损失。

总之,推广智能化安全监控系统是提升高速公路现场施工安全管理水平的有效措施。通过实现全天候监控、数据分析预测风险以及提高应急响应效率,智能化系统可以显著提高施工现场的安全管理水平,保障施工人员的安全和工程的顺利进行。

结语:

高速公路现场施工安全管理是一个系统工程,需要从多个层面进行综合治理。通过本文的分析和提出的措施,可以有效提升施工现场的安全管理水平,降低安全风险。未来,随着技术的进步和管理理念的更新,高速公路施工安全管理将迎来更多创新和改进,为行业的可持续发展提供坚实保障。

[参考文献]

- [1]董雪.高速公路养护施工安全管理研究对策[J].交通世界,2021(10):163-164.
- [2]薛文明.谈高速公路养护施工安全管理措施[J].工程建设与设计,2021(05):190-191,194.