

加强中国非点源污染治理的若干建议

近年来,随着点源污染逐渐得到控制,非点源污染成为影响水环境的主要污染源。非点源污染有广义和狭义两种理解,广义指各种没有固定排污口的环境污染,狭义通常限定于水环境的非点源污染。水环境污染中,点源污染主要包括工业废水和城市生活污水污染,通常有固定的排污口集中排放;非点源污染是指溶解的和固体的污染物从非特定的地点,在降水(或融雪)冲刷作用下,通过径流过程而汇入受纳水体(包括河流、湖泊、水库和海湾等)并引起水体的富营养化或其他形式的污染。非点源污染已成为中国水体污染的主要污染源,严重威胁着中国水环境。目前,中国河流中60%~70%的氮、磷污染源来自非点源污染。因此非点源污染是中国今后水环境保护工作的重点。

1 当前中国非点源污染治理的误区及困境

非点源污染负荷量的准确确定是开展非点源研究和进行非点源污染控制的关键。因为,非点源污染是累积在流域地表的污染物受到降水的冲刷作用,随着径流的形成和泥沙的输移在陆地坡面产生污染,并随径流与泥沙的输移在流域内增加和衰减,然后在河道内迁移转化,其污染负荷量计算非常复杂。目前,应用于中国非点源负荷量确定的方法主要有5种,分别为总量控制法、输出系数法、流域水文估算法、非点源负荷模型模拟算法、数学统计方法。同时,非点源污染由于受到多方面因素影响,因此,治理非点源污染的过程中,明确关键源区,以针对重点区域开展研究非常重要。这里,非点源污染关键源区相当于点源污染中的重点污染源。

某一地区的非点源污染,与流域其他地区密切相关,是流域内的各种污染源因子和迁移转化因子综合作用所导致产生的。而流域相对独立,受流域外的因素影响较小。因此,只有站在流域高度,综合考虑流域内的空间异质性和时间差异性,并结合非点源的不确定性,才能够准确计算非点源污染负荷,有效评价非点源污染情况并正确识别污染关键源区。非点源的产生机制要求其治理方面需要有整体观。只有从流域角度统筹各种源汇因素,从宏观大尺度着手研究非点源污染,才能够掌握非点源污染的时空特性,进而采取有效的污染防治措施。

目前中国在非点源污染治理中主要误区是:

1) 在未清楚非点源量的情况下,直接开展控制措施研究。未明确非点源污染的时空分布和形成机制则无法明确关键源区特征。在此情况下,开展非点源的控制措施研究,无法确定实施非点源最佳管理措施(Best Management Practice, BMPs)的地域,无法针对关键源区的地形、地貌、气候特征筛选工程性BMPs的类型以及相应的填料,无法针对污染形成机制采选合适的非工程性BMPs进行作物管理措施优化,更无法计算、评价和对比各种BMPs措施的实施去除效果和经济合理性。因此,直接开展控制措施研究是盲目的环境管理行为,对于非点源污染的治理无法起到预期效果,在人力、物力和财力方面会造成巨大浪费。

2) 不根据非点源的特点,只讲规模效应。污染治理的规模效

应可在保证处理效果的同时,减少单位污染治理的处理成本和运行维护费用,普遍应用于点源污染的治理当中。然而,在非点源的污染治理过程中采取规模效应的做法,无法反映出非点源的空间差异性,无法针对非点源的源特征采取高效多样的BMPs,反而降低了污染治理的经济性、合理性和有效性。从本质上讲,污染控制的规模效应与非点源的特征是相悖离的。

2 对中国非点源污染治理的建议

1) 准确确定非点源污染量。准确确定非点源的污染负荷是进行非点源污染治理的基础。明确非点源污染的时空效应,计算其不确定性大小,研究非点源的产生机制,识别污染的关键源区是开展非点源污染治理的关键所在。综合各种非点源计算方法,将模型模拟、小区实验、数学统计等方法相互结合,逐步提高非点源污染的计算精度。针对输入信息、模型参数和模型结构的不确定性综合评价非点源污染的不确定性。针对非点源污染源的不同特征,研究其产生机制,解决不同尺度的匹配问题。在上述研究的基础上,识别污染的关键源区,明确非点源污染治理工作的控制区域。

2) 紧密结合研究区实际情况。非点源污染的治理需要紧密结合研究区的实际情况。区域特征包括地形地貌、气候气象、土地利用方式、作物管理措施和社会经济发展情况等。非点源污染的特征研究和污染治理需要充分考虑区域特征对非点源产生机制和迁移转化的影响,考虑其对BMPs经济性、合理性和有效性的影响。脱离实际情况所制定的污染治理方案缺乏可行性,无助于非点源的污染控制。

3) 采取全过程控制措施。非点源污染的治理应采用源头控制—过程控制—末端控制的全过程控制措施,针对污染源因子和迁移转化因子的特征来进行。将工程性BMPs和非工程性BMPs相结合,应用于非点源污染产生、迁移、转化和入河等各个阶段对污染进行控制消减。对于农业非点源污染,可采取养管理、耕作管理和景观管理等方式进行污染控制。而对于城市非点源,可通过截留污染物、径流控制措施和设置雨水调节池等进行控制。

4) 变规模控制为分散控制。非点源污染的特点决定其污染治理需要采取分散控制的方式。在流域尺度下,针对各个非点源污染关键源区的区域和特征,分别采取相应的BMPs才能够全面控制非点源污染。由于农业、农村和城市非点源的形成机理不同,也需要分别基于其产生机制确定BMPs的实施地点、使用类型和施用原料。分散控制的实施可以提高非点源污染治理的有效性、合理性和灵活性,避免规模控制在非点源治理中出现的经济性现象,增加污染治理实施的环境效益、社会效益和经济效益。

——北京师范大学环境学院 沈珍瑶,韩北兴

本栏目专门刊登广大读者就促进科学技术发展提出的意见和建议,欢迎国内外科技工作者及各级科协、学会投稿。

(责任编辑 王芷)