



Adobe Flash Player 已不再受支持

[首页](#) | [研究所概况](#) | [国际交流](#) | [院地合作](#) | [科学研究](#) | [研究队伍](#) | [研究生教育](#) | [科学普及](#) | [科研成果](#) | [党群园地](#) | [信息公开](#)

站内搜索

GO

您现在的位置：[首页](#) > [新闻动态](#) > [科研动态](#)

城市环境研究所构建水库微塑料数据一体化路径

徐耀阳研究组 | 2022-10-01 | [【大中小】](#) | [【打印】](#) | [【关闭】](#)

塑料在城市代谢过程中的失调是引起水体和土壤等环境微塑料污染的主要原因，给“环境-生物-人群”一体化健康（One Health）带来明显的威胁。环境微塑料污染由此成为环境科学、生态学和毒理学等多个学科共同关注的研究主题。每个学科以环境微塑料为主题的科学数据和学术成果均在快速积累，使得该主题数据密集型科学发现迎来了“淘金”时代。然而，国家之间、学科之间、领域之间甚至领域内部，出版语言的不同和方法学差异等诸多方面形成的数据壁垒，不可避免地制约着各领域人员对环境微塑料形成机制和风险效应的系统性理解，因而在科学认知层面上限制着环境微塑料污染全球治理和跨国合作。

数据一体化（One Data）是各学科和各领域迈向数据“淘金”时代的关键技术路径，可有力支撑起环境微塑料关联的一体化健康的数据密集型科学发现。当前，环境微塑料数据一体化路径可重点考虑三个层面：第一层是同一类生态系统在全球尺度上的微塑料污染数据一体化；第二层是山水林田湖草等各类生态系统在同一流域尺度上的微塑料污染数据一体化；第三层是特定系统内“环境-生物-人群”微塑料关联数据一体化。

水库是一类容易受人类活动影响并反作用于人类健康的生态系统，是以水为纽带认知环境微塑料影响下一体化健康的“天然实验室”。鉴于此，中国科学院城市环境研究所联合牛津大学、宾夕法尼亚州立大学、新墨西哥州立大学等单位研究人员以水库生态系统为案例跨学科合作构建了第一层面的环境微塑料数据一体化路径（图1）。该路径仍采用研究人员在早前研究工作中提出的“提取-分流-统计”的总体思路，但在每个环节中针对水库微塑料科学数据结构特点进行了相应的更新。这一更新的具体环节和应用分析结果以Global meta-analysis of microplastic contamination in reservoirs with a novel framework为题发表在《Water Research》。

水库微塑料数据一体化路径包括3个具体的环节。第一个环节是环境微塑料多属性数据的提取，称之为提取环节。提取环节重点考虑了环境微塑料是一类有别于传统污染物的人工合成且具有多种形态和组成的新污染物，相应地对其丰度、大小、形状、颜色和聚合物类型等多个属性数据进行提取。第二个环节是环境微塑料样本数据分流，称之为分流环节。分流环节主要是应对不同样本数据中微塑料分析方法的差异及其可能给后续分析结果造成的影响，例如根据环境微塑料采样、提取和鉴别等方法的不同对样本数据进行筛选。第三个环节是环境微塑料数据的数理统计，称之为统计环节。统计环节以分流环节产生的有效数据作为驱动并以当前该领域关注的科学问题为研究目标导向，利用地理检测器、置换多元方差分析、相似性检验等统计方法定量阐释了水库微塑料的分布特征、形成机制和风险效应。

水库微塑料数据一体化路径的应用研究，在分布特征、形成机制和风险效应等3个方面得到了相应的结果。微塑料平均丰度较高的水库均位于温带和亚热带且城镇化率高的地区，并且以聚丙烯和聚乙烯材质的透明色纤维为主，证实水库微塑料丰度分布受城市化的影响。微塑料分布差异受地理位置、季节特征和土地利用类型等因素及其交互作用影响，但这些影响程度和相互作用的量化受到微塑料观测方法差异的限制，从而在一定程度上对微塑料污染驱动机制的科学认知存在不确定性。水库中水和沉积物等不同环境介质之间的微塑料形态特征分布和影响因素各异，但在同一介质中微塑料特征的相似性均符合距离衰减规律。在风险方面，水库微塑料污染程度和潜在生态风险水平均较高，其聚合物风险应进一步得到重视。

第一层面数据一体化路径在一定程度上增强了我们在水库微塑料形成机制和风险效应的理解。然而，由于筛选得到有效样本数据的水库数量和空间位置与全球水库的数量和分布范围相比极为不相称，从数据科学视角其应用和改进仍需做出极大努力。例如，在南美洲和亚洲等人口密度大或城市化率较高的地区，水库可能是塑料污染的重灾区和微塑料潜在高风险区，但仅有少量水库的微塑料污染状况具有观测数据。在未来可用数据不断涌现的情形下，有必要对水库微塑料数据一体化路径中的数据分流和数理统计等环节进行升级优化。除此之外，全球水库因水深、地理位置和人类活动等差异可分成不同的类型。因此，可依据不同水库分区选取具有代表性的水库，以在多维尺度下更全面地揭示水库微塑料的分布格局及其污染机制。对此，水库微塑料数据一体化路径的构建和应用亟待从规模数据涌现和多维度-多尺度数据分流等关键技术耦合层面做出更多的努力，为水库微塑料污染的科学认知和决策管理提供有力的数据技术支撑。

[论文链接](#)

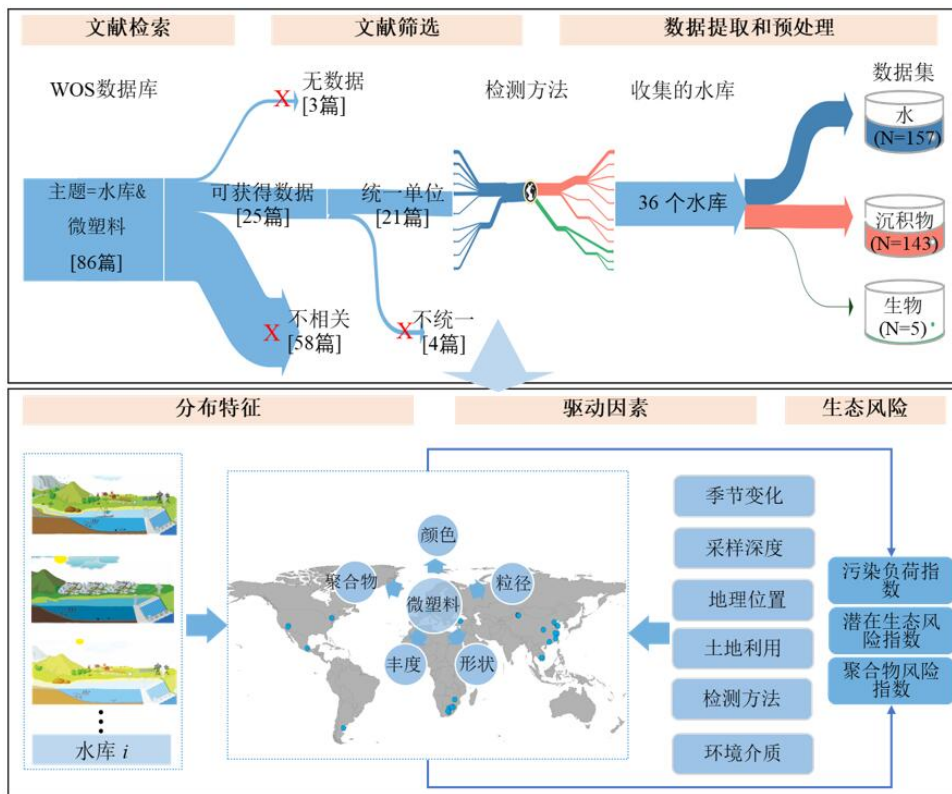


图1 水库微塑料数据一体化路径

文献资料:

1. Guo, Z.F., Boeing, W.J., Xu, Y.Y., et al. 2021. Global meta-analysis of microplastic contamination in reservoirs with a novel framework. *Water Res.* 207, 117828.
2. Alexander, S.M., Jones, K., Bennett, N.J., et al. 2020. Qualitative data sharing and synthesis for sustainability science. *Nat. Sustain.* 3, 81-88.
3. Brahney, J., Hallerud, M., Heim, E., et al. 2020. Plastic rain in protected areas of the United States. *Science* 368 (6496), 1257-1260.
4. Guo, Z.F., Boeing, W.J., Borgomeo, E., Xu Y.Y., et al. 2021. Linking reservoir ecosystems research to the Sustainable Development Goals. *Sci. Total Environ.* 781, 146769.
5. Guo, Z.F., Boeing, W.J., Xu, Y.Y., et al. 2021. Revisiting seasonal dynamics of total nitrogen in reservoirs with a systematic framework for mining data from existing publications. *Water Res.* 201, 117380.
6. Jams, I.B., Windsor, F.M., Poudevigne-Durance, T., et al. 2020. Estimating the size distribution of plastics ingested by animals. *Nat. Commun.* 11, 1594.
7. Lau, W.W.Y., Shiran, Y., Bailey, R.M., et al. 2020. Evaluating scenarios toward zero plastic pollution. *Science* 369 (6510), 1455-1461.
8. Lowndes, J.S.S., Best, B.D., Scarborough, C., et al. 2017. Our path to better science in less time using open data science tools. *Nat. Ecol. Evol.* 1, 0160.
9. Maavara, T., Chen, Q.W., Van Meter, K., et al. 2020. River dam impacts on biogeochemical cycling. *Nat. Rev. Earth Environ.* 1, 103-116.
10. de Souza Machado, A.A., Kloas, W., Zarfl, C., et al. 2018. Microplastics as an emerging threat to terrestrial ecosystems. *Glob. Chang. Biol.* 24 (4), 1405-1416.
11. Lebreton, L.C.M., van der Zwet, J., Damsteeg, J.W., et al. 2017. River plastic emissions to the world's oceans. *Nat. Commun.* 8, 15611.

>> 附件下载:

[Global meta-analysis of microplastic contamination in reservoirs with a novel framework.pdf](#)

