



文献 CSTR:

32001.14.11-6035.ncdc.2024.0016.zh



文献 DOI:

10.11922/11-6035.ncdc.2024.0016.zh

数据 DOI:

10.12072/ncdc.water-eco.db6414.2024

文献分类: 地球科学

收稿日期: 2024-05-22

录用日期: 2025-03-13

发表日期: 2025-06-11

* 论文通信作者

高肖飞: gaoxiaofei@htu.cn

李学军: xjli@htu.cn

2021 年黄河河南段浮游动物数据集

刘谦^{1,2}, 李辰林³, 卢思泽^{1,2}, 周志国^{1,2}, 袁华涛^{1,2}, 张景晓^{1,2},

高云霓^{1,2}, 董静^{1,2}, 宋东莹^{2,4}, 高肖飞^{1,2*}, 李学军^{1,2,5*}

1. 河南师范大学, 河南新乡 453007
2. 河南省丹江口水库水域生态系统野外科学观测研究站, 河南南阳 474450
3. 生态环境部黄河流域生态环境监督管理局生态环境监测与科学研究中心, 郑州 450000
4. 河南科技学院, 河南新乡 453003
5. 国家生态质量综合监测站(鹤壁站), 河南鹤壁 458000

摘要: 浮游动物是水生食物网关键功能类群, 是水生态评价的重要指标。本数据集原始数据为 2021 年黄河流域河南段野外调查获得, 采样位点包含黄河流域河南段干流、支流和湖库共计 16 个。其中干流 2 个位点, 伊洛河和沁河 2 条支流共计 11 个位点, 小浪底水库 3 个位点。本次调查共发现浮游动物 3 门 32 属 47 种。数据内容包含浮游动物物种名录、丰度、生物量、优势种等。样品采样严格按照 SC/T 9402-2010 的规定执行, 以确保数据准确性。本数据集为黄河流域下游水生态评价提供基础资料, 为黄河流域生态保护和高质量发展提供科学依据。

关键词: 浮游动物; 黄河河南段; 优势种; 水生生态

数据库(集)基本信息简介

数据库(集)名称	2021 年黄河河南段浮游动物数据集
数据作者	刘谦, 高肖飞, 张曼, 董静, 袁华涛, 张景晓, 宋东莹, 高云霓, 李学军
数据通信作者	高肖飞(gaioxiaofei@htu.cn), 李学军(xjli@htu.cn)
数据时间范围	2021年
地理区域	地理范围为(35.1665°–34.5295°N, 113.6801°–112.028°E), 其中包括武陟渠首、沁阳伏背、五龙口、南村、大横岭、小浪底水库、高崖寨、龙门大桥、白马寺、岳滩、七里铺、洛宁长水、洛河大桥、陶湾、花园口。
数据量	23.2 KB
数据格式	*.xlsx
数据服务系统网址	http://dx.doi.org/10.12072/ncdc.water-eco.db6414.2024
基金项目	农业农村部财政专项“黄河渔业资源与环境调查”; 河南省自然科学基金(242300421578、242300420496); 河南省科技攻关项目(232102320250、232102320256)。

数据库（集）组成

本数据集包括黄河河南段16个采样点经、纬度，检测的浮游动物分类水平、丰度、生物量以及各河流浮游动物优势种数据。

引言

浮游动物是河流水生生物类群中最重要的组成部分，不仅是生态系统能量流动和物质循环的最主要环节，也因分布广、种类多、世代周期短、对环境高度敏感等特点，被认为是河流生态系统中良好的指示生物^[1-2]。几乎各种类型水体中都有浮游动物的分布。浮游动物以细菌、浮游植物、碎屑等为食，同时又是鱼类和其他水生动物的食物，特别是许多水产经济动物的天然饵料，因此在水域生态系统中占据重要地位。此外，浮游动物还可通过排泄和分泌作用，参与水生生态系统有机质的分解和循环。一些浮游动物对污染物极为敏感，能间接反映水体环境的变化。因此，有关浮游动物的生态学研究，受到了水生生物学家的广泛关注与重视。浮游动物种类组成不仅是群落水平上生物指示的重要指标，同时也是生态系统稳定性维持的基础^[3]。

近些年来，对于长江^[4]、淮河^[5]、沙颍河^[6]、鄱阳湖^[7]等陆续都有开展调查研究。黄河为中国第二大河，黄河发源于青藏高原巴颜喀拉山北麓的约古宗列盆地，自西向东流经青海、四川、甘肃、宁夏、内蒙古、陕西、山西、河南、山东等九省（区）。黄河下游尤其是河南段浮游动物多样性、现存量等基础数据仍然非常缺乏，因此，加强黄河河南段浮游动物群落结构特征监测和研究，对黄河流域各水体中的水生生物进行深入研究^[8]，能够为黄河河南段水生生物种质资源保护和管理提供重要基础数据^[9]。

本文以黄河流域河南段为研究对象，对夏季黄河水体进行采样，开展对浮游动物的种类数、密度、生物量的调查与研究。夏季通常是浮游动物繁殖和生长的旺季，监测这一时期的浮游动物，可以了解区域内的生物多样性变化，为制定保护措施提供科学依据。本数据集基于黄河河南段的16个采样点收集的浮游动物样品数据整理而成。此数据集为黄河流域浮游动物的种类鉴定、分类研究和水质评价提供了珍贵的基础资料，也为黄河流域管理人员提供了有价值的参考资料。

1 数据采集和处理方法

1.1 浮游动物丰度、物种组成采样分布图

本研究按照科学性和有限目标相统一、突出重点和分步实施相结合的原则，结合黄河流域特点和监督管理工作需要，主要采集夏季黄河干流、支流伊河、沁河和洛河以及小浪底水库浮游动物样品，共计16个点位。各位点采样分布如（图1）。

1.2 数据采集方法

样品采样严格按照 SC/T 9402-2010 的标准执行。浮游动物定量样品采用 25# 浮游生物网收集，使用有机玻璃采水器采集表层水体（水面以下 0.5 m）50 L，经 25# 浮游生物网过滤浓缩，收集至样品瓶中，获得浮游动物定量样品。浮游动物定性样品采用 25# 浮游生物网在水面以下 0.5 m 位置做“∞”形缓慢捞取，将采集浓缩的样品收集至 500 mL 样品瓶中。样品处理、计数参考《淡水浮游生物定量方法》开展。定量样品按 100:4 的比例在样品中加入福尔马林固定，定性样品按 100:1 的比例在样品中加入鲁哥氏液固定，并迅速将样品带回实验室。实验室静置 48 小时，之后虹吸法将浮游动物定性和定量样品浓缩至 20 mL，使用 1 mL 浮游生物计数框，显微镜下对浮游动物进行计数和鉴定。根据《中国淡水轮

虫志》《中国动物志》《淡水枝角类》《淡水微型生物图谱》等书目对浮游动物种类进行鉴定和分析。生物量计算采用体积法，将生物体当作一个近似几何图形，按体积公式获得生物体积，并假定相对密度为 1 kg/L，就得到单个个体体重。丰度计算公式为：

$$N = \frac{N_0}{N_1} \times \frac{V_1}{V_0} \times P_n \tag{1}$$

式中： N 为 1 L 水样中浮游生物的总数量（个/升）； N_0 为计数框的总方格数（100 格）； N_1 为计数过的方格数； V_0 为计数框的容积； V_1 为水样浓缩后的体积； P_n 为计数的浮游生物总个数。

根据 McNaughton 物种优势度指数（ Y ）计算优势度：

$$Y = (n_i/N) \times f_i \tag{2}$$

式中： Y 为优势度指数， n_i 为第 i 种的总个体数； N 为该水生生物物种的总个体数； f_i 为该物种在各调查点位出现的频率。本调查中选取 $Y>0.02$ 的种类为优势种。

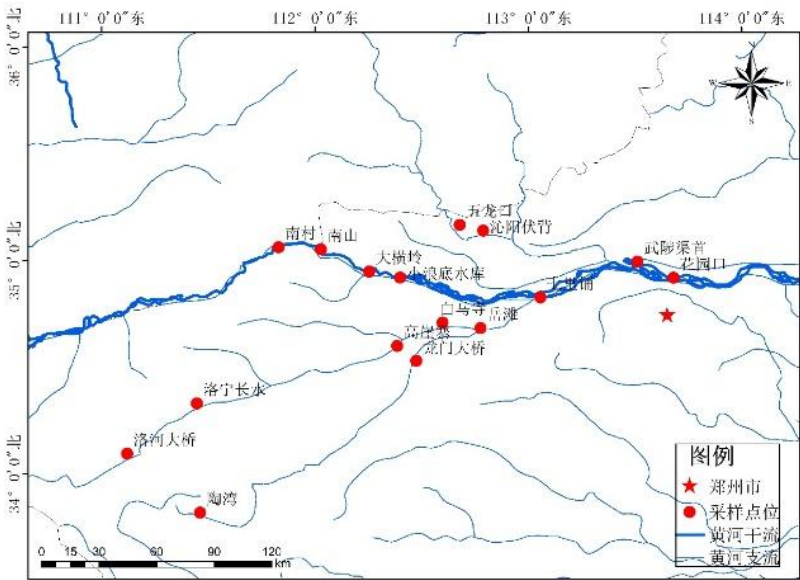


图 1 黄河河南段浮游动物采样点分布图

Figure 1 Distribution of zooplankton sampling sites in the Henan section of the Yellow River

2 数据样本描述

本数据集存储格式为xlsx 格式，包含了 2021 年黄河 16 个采样点的浮游动物种类、丰度、生物量，共计 161 条记录；及黄河河南段干流、支流（伊河、沁河、洛河）和小浪底水库优势种数据。黄河流域河南段范围内来看，萼花臂尾轮虫、螺形龟甲轮虫、前节晶囊轮虫为流域内主要优势种（优势度 ≥ 0.02 ）。数据表单所包含的具体字段名称、类型和示例分见表 1、表 2。

表 1 黄河河南段浮游动物数据集信息

Table 1 Zooplankton dataset information in the Henan Section of the Yellow River

序号	字段名称	量纲	数据类型	样例数据
1	位点	-	文本型	武陟渠首
2	经度	度	数值型	113.511123

序号	字段名称	量纲	数据类型	样例数据
3	纬度	度	数值型	34.994446
4	门	-	文本型	原生动物门
5	纲	-	文本型	肉足虫纲
6	目	-	文本型	双甲目
7	科	-	文本型	盘肠溇科
8	属	-	文本型	腔轮虫属
9	种	-	文本型	萼花臂尾轮虫
10	丰度	ind/L	数值型	1.8
11	生物量	mg/L	数值型	0.03
12	拉丁名	-	文本型	<i>Moina macrocopa</i>

表 2 黄河流域河南段各河流浮游动物优势种优势度

Table 2 Dominance indices of dominant zooplankton species in rivers of the Yellow River Basin (Henan section)

门	优势种		优势度指数					
	类别	拉丁名	所有河段	伊河	沁河	洛河	干流	小浪底水库
原生动物	表壳虫属	<i>Arcella sp.</i>			0.113			
	冠冕砂壳虫	<i>Diffugia corona</i>			0.028		0.025	
轮虫类	萼花臂尾轮虫	<i>Brachionus calyciflorus</i>	0.034		0.028	0.022	0.065	
	裂足臂尾轮虫	<i>Brachionus diversicornis</i>					0.070	
	角突臂尾轮虫	<i>Brachionus angularis</i>						0.042
	壶状臂尾轮虫	<i>Brachionus urceus</i>		0.028				
	螺形龟甲轮虫	<i>Keratella cochlearis</i>	0.301	0.266		0.299	0.050	0.054
	曲腿龟甲轮虫	<i>Keratella valga</i>						0.049
	钩状狭甲轮虫	<i>Colurella uncinata</i>			0.134			
	前节晶囊轮虫	<i>Asplanchna priodonta</i>	0.026				0.050	0.194
	月形腔轮虫	<i>Lecane buna</i>			0.035			
枝角类	长额象鼻溇	<i>Bosmina longirostris</i>					0.170	0.233
	颈沟基合溇	<i>Bosminopsis deitersi</i>					0.105	
	光滑平直溇	<i>Pleuroxus laevis</i>			0.021			
	透明溇	<i>Daphnia hyaline</i>					0.060	
	多刺裸腹溇	<i>Moina macrocopa</i>			0.113			
桡足类	透明温剑水蚤	<i>Thermocyclops hyalinus</i>			0.138		0.060	
	汤匙华哲水蚤	<i>Sinocalanus dorrii</i>						0.123

注：仅展示优势度大于 0.02 的物种

3 数据质量控制和评估

本数据集所有原始数据均为野外实地采集获得。样品采样严格按照 SC/T 9402-2010^[10]的规定执行，以确保数据准确性。

所有定量和定性样品粘贴响应标签，标注采样地点、点位编号、日期、采集人姓名、固定液类型，尽量在 72 h 内将样品带回实验室进行前处理、定性定量分析得到浮游动物鉴定数据，部分鉴定种如图 2。在调查数据分析的过程，对分析测试的全过程进行监督和管理，同时做好调查质量保证的基础工作，切实避免误差的发生。开展调查质量审核，包括调查位点、调查要素、调查时间、调查频次、调查进度的审核。整个流程存在正常人工误差，但总体操作流程规范，数据准确性高，因此本数据集可满足黄河河南段浮游动物时空动态分析需要。

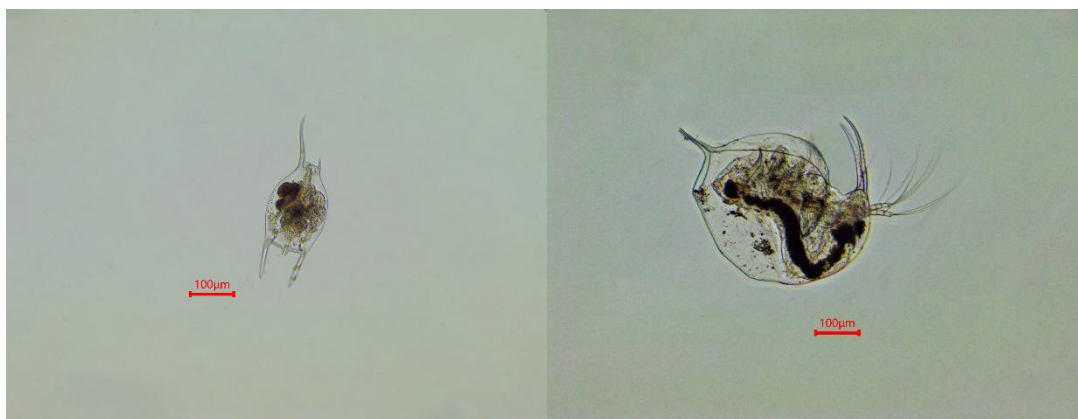


图 2 浮游动物代表物种图片

Figure 2 Photos of representative species of zooplankton

4 数据价值

本数据集聚焦于 2021 年黄河河南段干流与支流浮游动物的丰度和生物量信息。鉴于浮游生物在水生生态系统中占据着关键地位，其对于维持生态平衡、物质循环与能量流动起着不可或缺的作用，故而保护浮游生物群落成为生态系统管理的核心任务之一。

本数据集详细地呈现了流域的浮游动物组成特点，对其展开分析和评价，将进一步阐明黄河流域河南段浮游动物群落时空演替特征，将有助于深入剖析黄河流域生态系统结构和功能。对黄河流域河南段水环境状况的监测及黄河流域河南段水生态健康评价体系的完善具有重要意义。为黄河河南段水生态健康的精准评价、黄河治理相关的科学研究，以及政府决策制定提供了可靠的数据支撑。

需要注意的是，本次研究的数据源于夏季采样工作。由于季节的局限性，这些数据仅能呈现黄河河南段夏季浮游动物群落的状况，虽然对全年研究具有一定的参考意义，但无法全面反映全年的整体情况。因此，若要深入透彻地了解黄河河南段全年的生物群落特征，仍需进一步开展涵盖不同季节的系统性研究工作。

数据作者分工职责

刘谦（2001—），男，湖南省衡阳市人，硕士，研究生，研究方向为水域生态学。主要承担工作：数据汇总以及数据论文撰写。

卢思泽（1998—），男，河南省周口市人，硕士，研究生，研究方向为水域生态学。主要承担工作：数据采集和数据汇总。

周志国（1998—），男，安徽省亳州市人，硕士，研究生，研究方向为水域生态学。主要承担工作：数据采集和数据汇总。

袁华涛（1989—），男，河南省周口市人，博士，讲师，研究方向为水域浮游生物生态过程与调控机制。主要承担工作：样品采集。

张景晓（1990—），男，河南省南阳市人，博士，讲师，研究方向为滤食性贝类对污染水体的生物治理和对受损水域环境的生态修复。主要承担工作：样品采集与处理。

高云霓（1982—），女，湖北省宜昌市人，博士，副教授，研究方向为水生态健康评价。主要承担工作：数据集编制。

董静（1988—），女，河南省焦作市人，博士，副教授，研究方向为藻类环境生物学。主要承担工作：数据分析。

宋东莹（1984—），男，河南省封丘市人，博士，讲师，研究方向为水产动物营养与饲料科学。主要承担工作：调查技术设计。

高肖飞（1989—），男，河南省安阳市人，博士，讲师，研究方向为水域生态学。主要承担工作：总体方案设计与组织实施。

李学军（1967—），男，河南省新乡市人，博士，教授，研究方向为水域生态学。主要承担工作：总体方案设计与组织实施。

李辰林（1992—），男，河南许昌人，硕士，工程师，研究方向为水生态环境监测与评价。主要承担工作：数据整理和分析。

致 谢

感谢参加黄河河南段长期监测采样的工作人员、研究生以及河南师范大学水域生态学团队所有成员的支持。

参考文献

- [1] KELLY M, JUGGINS S, GUTHRIE R, et al. Assessment of ecological status in U.K. rivers using diatoms[J]. *Freshwater Biology*, 2008, 53(2): 403 – 422. DOI: 10.1111/j.1365-2427.2007.01903.x.
- [2] ÁCS É, FÖLDI A, VAD C F, et al. Trait-based community assembly of epiphytic diatoms in saline astatic ponds: a test of the stress-dominance hypothesis[J]. *Scientific Reports*, 2019, 9(1): 15749. DOI: 10.1038/s41598-019-52304-4.
- [3] WU N C, THODSEN H, ANDERSEN H E, et al. Flow regimes filter species traits of benthic diatom communities and modify the functional features of lowland streams - a nationwide scale study[J]. *Science of The Total Environment*, 2019, 651: 357 – 366. DOI: 10.1016/j.scitotenv.2018.09.210.
- [4] 罗丹, 李星浩, 余育和, 等. 长江中游干流浮游动物空间分布[J]. *水生生物学报*, 2019, 43(S1): 3 – 8. [LUO D, LI X H, YU Y H, et al. Spatial distribution of zooplankton in the main stem of the middle Yangtze River[J]. *Acta Hydrobiologica Sinica*, 2019, 43(S1): 3 – 8.]

- [5] 黄荣静, 杨东辉, 田海军, 等. 淮河流域信阳段浮游动物资源调查[J]. 信阳农林学院学报, 2015, 25(4): 109 – 111, 114. DOI: 10.16593/j.cnki.41-1433/s.2015.04.035. [HUANG R J, YANG D H, TIAN H J, et al. Investigation about zooplankton in the Xinyang area of Huaihe[J]. Journal of Xinyang College of Agriculture and Forestry, 2015, 25(4): 109 – 111, 114. DOI: 10.16593/j.cnki.41-1433/s.2015.04.035.]
- [6] 刘盼盼, 王龙, 王培, 等. 沙颍河流域浮游动物群落结构空间变化特征与水质评价[J]. 水生生物学报, 2018, 42(2): 373 – 381. [LIU P P, WANG L, WANG P, et al. The characteristics of zooplankton community and water quality in the shaying river basin[J]. Acta Hydrobiologica Sinica, 2018, 42(2): 373 – 381.]
- [7] 沈玉莹, 程俊翔, 徐力刚, 等. 极端水文干旱下鄱阳湖浮游动物群落结构特征及其影响因素[J]. 生态学报, 2023, 43(24): 10399 – 10412. DOI: 10.20103/j.stxb.202306161291. [SHEN Y Y, CHENG J X, XU L G, et al. Characteristics of zooplankton community structure in Poyang Lake and their influencing factors under extreme hydrological drought[J]. Acta Ecologica Sinica, 2023, 43(24): 10399 – 10412. DOI: 10.20103/j.stxb.202306161291.]
- [8] 丁一桐, 潘保柱. 黄河流域水生生物资源评估及问题诊断[J]. 中国环境监测, 2022, 38(1): 1 – 13. DOI: 10.19316/j.issn.1002-6002.2022.01.01. [DING Y T, PAN B Z. The aquatic organisms resources in the Yellow River Basin: assessment and problem diagnosis[J]. Environmental Monitoring in China, 2022, 38(1): 1 – 13. DOI: 10.19316/j.issn.1002-6002.2022.01.01.]
- [9] 刘丽娜, 魏杰, 马云霞, 等. 基于时空变化的黄河流域河南段生态环境评价研究[J]. 环境科学与管理, 2021, 46(2): 169 – 173. DOI: 10.3969/j.issn.1673-1212.2021.02.037. [LIU L N, WEI J, MA Y X, et al. Temporal and spacial changes for ecological environment of Yellow River in Henan Province[J]. Environmental Science and Management, 2021, 46(2): 169 – 173. DOI: 10.3969/j.issn.1673-1212.2021.02.037.]
- [10] SC/T 9402-2010, [淡水浮游生物调查技术规范] [S]. [SC/T 9402-2010, [Technical Specification for the Investigation of Freshwater Plankton] [S] .]

论文引用格式

刘谦, 卢思泽, 周志国, 等. 2021 年黄河河南段浮游动物数据集[J/OL]. 中国科学数据, 2025, 10(2). (2025-06-11). DOI: 10.11922/11-6035.ncdc.2024.0016.zh.

数据引用格式

刘谦, 卢思泽, 周志国, 等. 2021 年黄河河南段浮游动物数据集[DS/OL]. 国家冰川冻土沙漠科学数据中心(<http://www.ncdc.ac.cn>), 2024. (2024-04-26). DOI: 10.12072/ncdc.water-eco.db6414.2024.

A dataset of Zooplankton in the Henan section of the Yellow River (2021)

LIU Qian^{1,2}, LI Chenlin³, LU Size^{1,2}, ZHOU Zhiguo^{1,2}, YUAN Huatao^{1,2},
ZHANG Jingxiao^{1,2}, GAO Yunni^{1,2}, Dong Jing^{1,2}, SONG Dongying^{2,4}, GAO Xiaofei^{1,2*},
LI Xuejun^{1,2,5*}

1. Henan Normal University, Xinxiang, Henan 453007, P.R. China
2. Observation and Research Station on Water Ecosystem in Danjiangkou Reservoir of Henan Province, Nanyang, Henan 474450, P.R. China
3. Ecological Environment Monitoring and Scientific Research Center, Yellow River Basin Ecology and Environment Administration, Ministry of Ecology and Environment, Zhengzhou 450000, P.R. China
4. Henan Institute of Science and Technology, Xinxiang 453003, P.R. China
5. The National Ecological Quality Comprehensive Monitoring Station (Hebi Station), Hebi 458000, P.R. China

*Email: gaoxiaofei@htu.cn; xjli@htu.cn

Abstract: Zooplankton are an important group in freshwater ecosystem and serve as key indicators for water ecological evaluation. The dataset is based on field surveys conducted along the Henan section of the Yellow River Basin in 2021, covering 16 sampling sites across the main rivers, tributaries and lake repositories. These involve 2 sites on the main stream, 11 sites across 2 tributaries of Yiluo River and Qin River, and 3 sites in Xiaolangdi Reservoir. A total of 47 species of zooplankton were included belonging to 32 genera and 3 phyla. The dataset includes the list of zooplankton species, abundance, biomass, dominant species and so on. Sampling was carried out strictly in accordance with the provisions of SC/T 9402-2010 to ensure the accuracy of the data. This dataset provides basic data for water ecological evaluation in the lower reaches of the Yellow River Basin, and offers a scientific basis for ecological protection and high-quality development in the Yellow River Basin.

Keywords: zooplankton; the Henan section of the Yellow River; dominant species; aquatic organism

Dataset Profile

Title	A dataset of Zooplankton in the Henan section of the Yellow River (2021)
Data authors	LIU Qian, GAO Xiaofei, ZHANG Mang, Dong Jing, YUAN Huatao, ZHANG Jingxiao, SONG Dongying, GAO Yunni, LI Xuejun
Data corresponding author	GAO Xiaofei (gaoxiaofei@htu.cn), LI Xuejun (xjli@htu.cn),
Time range	2021
Geographical scope	Wuzhi Qushou, Qinyang Fubei, Wulongkou, Nancun, Dahengling, Xiaolangdi Reservoir, Gaoyazhai, Longmen Bridge, White Horse Temple, Yuetan, Qilipu, Luoning Changshui, Luohe Bridge, Tao Wan, and Huayuankou (35.1665°–34.5295°N, 113.6801°–112.028°E)
Data volume	23.2 KB

Data format	*.xlsx
Data service system	http://dx.doi.org/10.12072/ncdc.water-eco.db6414.2024
Sources of funding	The Project of Yellow River Fisheries Resources and Environment Investigation from the MARA, P. R. China; Henan Provincial Natural Science Foundation (242300421578, 242300420496); the Major Science and Technology Program in Henan Province (232102320250, 232102320256).
Dataset composition	This dataset includes the geographic coordinates (longitude and latitude) of 16 sampling sites in the Henan section of the Yellow River, as well as the data on the taxonomic levels, abundances, biomass of the detected zooplankton and the dominant zooplankton species in various rivers.