

1

2 **Supporting Materials**

3

4 **Table S1** The horizontal β -diversities and their components of different trophic level groups

Functional groups	β_{SOR}	β_{SIM}	β_{NES}
Pelagic autotrophic bacteria	0.83	0.72	0.10
Pelagic heterotrophic bacteria	0.81	0.75	0.06
Pelagic fungi	0.89	0.84	0.04
Phytoplankton	0.84	0.79	0.05
Pelagic protozoan	0.86	0.81	0.05
Zooplankton	0.89	0.86	0.03
Benthic bacteria	0.83	0.79	0.03
Benthic fungi	0.88	0.82	0.07
Benthic algae	0.88	0.83	0.05
Benthic protozoan	0.91	0.88	0.02
Zoobenthos	0.90	0.87	0.03

5

6 **Table S2** Environmental parameters of the middle-lower Hangjiang River

Habitat	Parameters	Mean \pm SD	Median (min–max)
Water	Water level (m)	56.44 \pm 32.86	47.9 (23.33–151.95)
	Velocity (m/s)	0.40 \pm 0.20	0.40 (0.02–0.79)
	Temperature ($^{\circ}$ C)	28.42 \pm 2.11	28.00 (25.00–33.70)
	pH value	8.14 \pm 0.39	8.15 (7.34–8.77)
	Dissolved oxygen (mg/L)	7.96 \pm 0.57	8.15 (6.85–8.77)
	Chlorophyll a (μ g/L)	5.52 \pm 0.83	5.39 (3.91–7.03)
	Particulate organic carbon (mg/L)	2.04 \pm 0.38	2.16 (1.14–2.58)
	Dissolved organic carbon (mg/L)	3.23 \pm 0.35	3.27 (2.74–4.16)
	Total nitrogen (mg/L)	0.98 \pm 0.17	1.03 (0.65–1.21)
	NO ₃ ⁻ -N (mg/L)	0.19 \pm 0.03	0.19 (0.14–0.24)
	NH ₄ ⁺ -N (mg/L)	0.55 \pm 0.09	0.53 (0.4–0.72)
	Total phosphorus (mg/L)	0.094 \pm 0.049	0.100 (0.032–0.106)
	Inorganic phosphorus (mg/L)	0.077 \pm 0.041	0.086 (0.024–0.132)
	Silicon (mg/L)	2.71 \pm 0.76	2.76 (1.35–3.97)
	Sediment	Total organic carbon (mg/kg)	8410.80 \pm 869.10
Total nitrogen (mg/kg)		764.80 \pm 254.72	710.00 (467.00–1292.60)
C/N		12.08 \pm 3.75	9.90 (6.96–19.25)
NO ₃ ⁻ -N (mg/kg)		19.87 \pm 2.96	18.78 (14.80–24.79)
NH ₄ ⁺ -N (mg/kg)		85.93 \pm 12.88	87.05 (60.42–105.67)
Inorganic phosphorus (mg/kg)	560.16 \pm 56.66	570.31 (426.88–634.48)	

7

Table S3 The results of the mantel test showing the correlations between pairwise physicochemical parameters and multi-trophic structures, with the significant ($p < 0.05$) correlations in bold

Pelagic heterotrophic bacteria		Pelagic fungi		Pelagic phytoplankton		Pelagic protozoan		Pelagic zooplankton		Benthic bacteria		Benthic fungi		Benthic algae		Benthic protozoan	
r	p	r	p	r	p	r	p	r	p	r	p	r	p	r	p	r	p
0.22	0.084	0.41	0.001	0.59	0.001	0.47	0.001	0.19	0.024	0.14	0.11	0.28	0.031	0.15	0.09	0.23	0.01
0.07	0.323	0.13	0.164	0.19	0.089	0.26	0.012	0.00	0.514	0.22	0.033	0.30	0.022	0.22	0.029	0.26	0.009
0.14	0.195	0.22	0.045	0.25	0.037	0.06	0.295	0.01	0.485	0.33	0.002	0.27	0.059	0.24	0.02	0.27	0.003
0.15	0.163	0.15	0.135	0.20	0.087	0.06	0.301	-0.04	0.659	0.28	0.008	0.38	0.012	0.31	0.007	0.20	0.047
0.02	0.422	0.09	0.202	0.11	0.173	0.01	0.449	-0.09	0.841	0.28	0.012	0.25	0.07	0.06	0.287	0.20	0.055
0.10	0.259	0.27	0.024	0.29	0.028	0.12	0.131	0.15	0.054	0.19	0.057	0.39	0.006	0.05	0.322	0.19	0.062
0.24	0.105	0.12	0.208	0.25	0.057	0.14	0.096	0.01	0.458	0.24	0.01	0.32	0.024	0.25	0.019	0.30	0.001
-0.15	0.767	0.08	0.313	0.25	0.072	0.03	0.415	0.15	0.049	0.14	0.087	0.35	0.015	0.03	0.412	0.18	0.07
0.25	0.072	0.39	0.003	0.59	0.003	0.14	0.101	0.19	0.027	0.28	0.012	0.25	0.061	0.09	0.224	0.29	0.004
0.06	0.362	0.13	0.139	0.12	0.201	0.18	0.043	0.18	0.027	0.02	0.427	0.08	0.303	0.14	0.114	0.13	0.151
-0.16	0.838	0.10	0.207	-0.06	0.618	-0.03	0.596	0.02	0.407	0.16	0.084	0.13	0.19	0.01	0.477	0.15	0.101
0.09	0.117	0.23	0.014	0.48	0.001	0.30	0.001	0.24	0.02	0.08	0.159	0.13	0.069	0.17	0.05	0.28	0.004
0.11	0.104	0.26	0.004	0.51	0.001	0.33	0.002	0.24	0.009	0.10	0.126	0.14	0.068	0.16	0.043	0.30	0.002
0.25	0.05	0.23	0.043	0.45	0.002	0.17	0.047	0.16	0.041	0.07	0.234	0.24	0.056	0.27	0.008	0.20	0.015
0.04	0.35	0.13	0.123	0.13	0.119	0.03	0.378	-0.08	0.799	0.22	0.032	0.19	0.077	0.19	0.048	0.13	0.121
0.09	0.249	0.02	0.404	0.05	0.298	0.19	0.035	-0.03	0.621	0.21	0.037	0.23	0.045	0.18	0.063	0.25	0.012
-0.06	0.661	0.03	0.423	0.15	0.095	0.06	0.301	0.05	0.262	0.14	0.078	0.18	0.06	0.07	0.25	0.19	0.045
0.18	0.134	0.32	0.004	0.50	0.002	0.30	0.001	0.02	0.409	0.06	0.276	0.13	0.197	0.14	0.106	0.19	0.051
0.01	0.439	0.20	0.073	0.29	0.036	0.09	0.21	-0.03	0.611	0.23	0.028	0.30	0.038	0.10	0.205	0.18	0.035

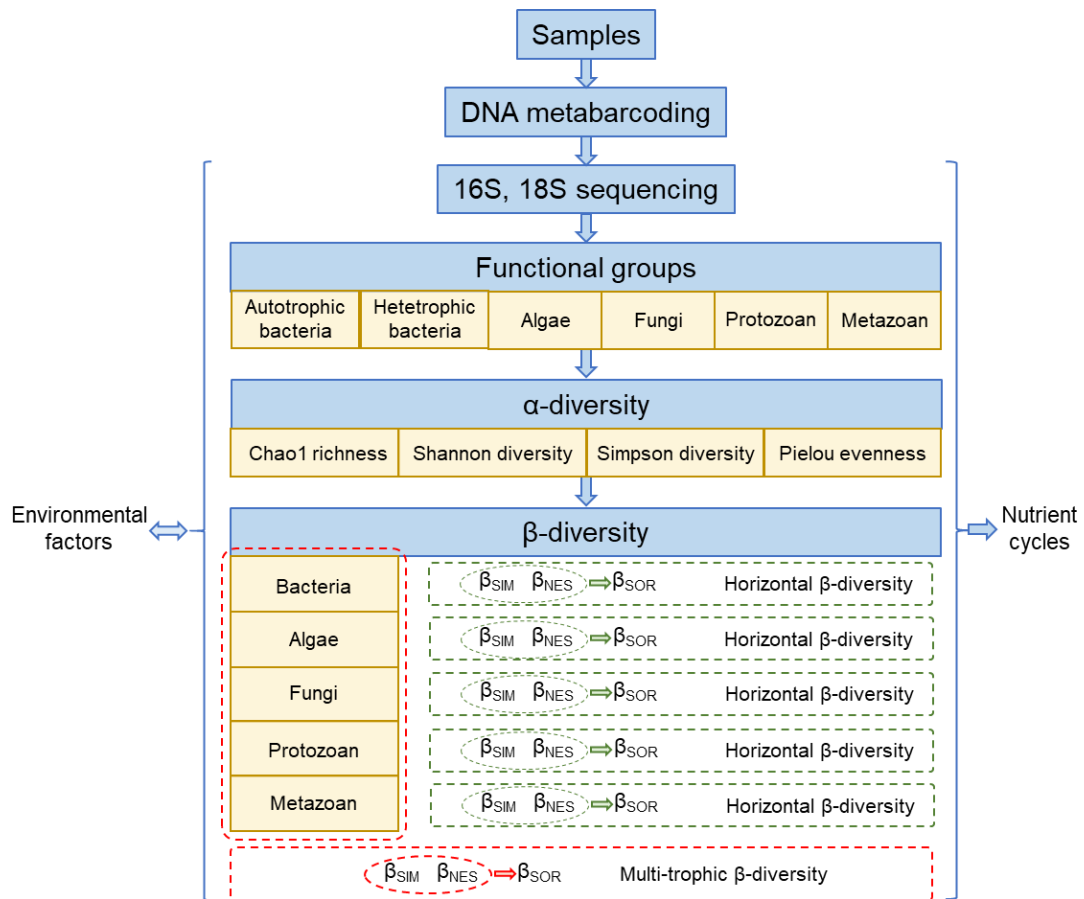


Fig. S1 The flow chart of the methods used in this study

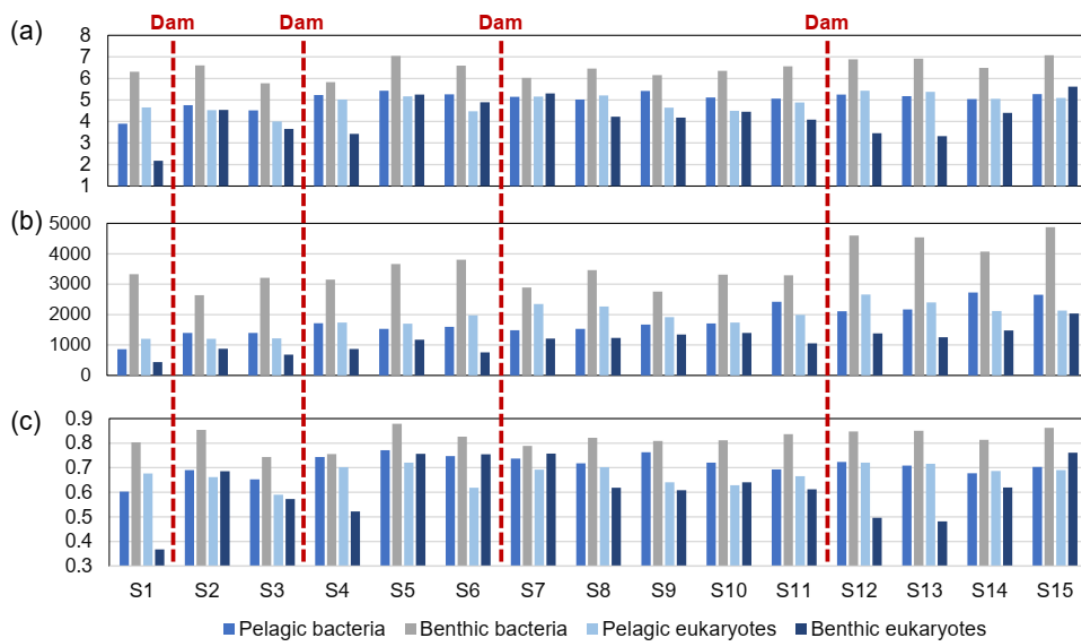


Fig. S2 The Shannon index (a), Chao 1 richness (b) and Pielou evenness (c) of pelagic and benthic