

黔南州河流水质监测及其水体环境单元分类方法研究

孙 静
(黔南州环保监测站 贵州都匀 558000)

【摘要】 目的: 了解黔南州境内河流水质情况, 探讨河流水体环境单元分类方法。方法: 2004 年对黔南州境内 5 条主要河流的 9 个断面水体污染情况进行监测, 并试用聚类分析法对其水体环境质量进行综合分析。**结果:** 蒙江边外河 (U_9) 断面水体污染程度较轻, 水质较好, 都柳江的三都桥、交梨、樟江的回龙角、洗布河、红水河的罗羊以及清水江的茶园、营盘断面水体污染程度次之, 水质其次, 而清水江的川弓断面水体污染程度较重, 其水质相对较差。聚类分析结果与实际情况相符合。**结论:** 聚类分析法是水体环境单元分类的一种较为理想的方法。

【关键词】 环境污染; 聚类分析; 水体单元; 河流; 黔南

【中图分类号】 R 123.1 **【文献标识码】** A **【文章编号】** 1008-4983(2006)03-0157-02

为了解黔南州境内主要河流的水质情况, 并探讨水体环境单元分类方法, 笔者于 2004 年对都柳江、樟江、红水河、清水江和蒙江在黔南州境内的 9 个断面的水质状况进行监测, 并试用聚类分析法^[1]对其水体污染情况进行综合分析, 现将结果报道如下。

1 材料与方法

1.1 材料 随机抽取黔南州境内都柳江的三都桥 (U_1) 和交梨 (U_2), 樟江的回龙角 (U_3) 和洗布河 (U_4), 红水河的罗羊 (U_5) 断面, 清水江的茶园 (U_6)、营盘 (U_7) 和川弓 (U_8), 蒙江的边外河 (U_9) 断面水体, 对其悬浮物 (V_1)、溶解氧 (V_2)、高锰酸盐指数 (V_3)、五

日生化需氧量 (V_4)、氨氮 (V_5)、砷 (V_6)、汞 (V_7)、铅 (V_8) 和石油类 (V_9) 等水体环境质量指标进行检测。

1.2 方法 于 2004 年 3 月 (平水期)、7 月 (丰水期) 和 11 月 (枯水期) 上旬分别对所抽取的河流水体环境单元的水质进行监测, 上下午各检测一次, 取其平均数作为某项指标的检测数据。使用 SPSS13.0 统计软件包对其水体环境质量进行聚类分析。

2 结果

2.1 水体环境质量 黔南州境内主要河流水体环境质量监测结果见表 1。

表 1 黔南州 2004 年河流水体环境监测数据 (mg/L)

河流名称	水体断面	V_1	V_2	V_3	V_4	V_5	V_6	V_7	V_8	V_9
都柳江	三都桥 (U_1)	13.20	7.39	2.17	1.73	0.253	0.008	0.00015	0.005	0.017
	交梨 (U_2)	12.50	7.49	1.62	1.33	0.037	0.012	0.00004	0.007	0.036
樟江	回龙角 (U_3)	10.00	7.25	1.56	1.00	0.108	0.004	0.00002	0.005	0.048
	洗布河 (U_4)	9.70	6.87	1.40	1.00	0.056	0.004	0.00002	0.005	0.022
红水河	罗羊 (U_5)	19.40	8.41	3.68	1.00	0.046	0.007	0.00009	0.008	0.045
清水江	茶园 (U_6)	6.00	9.52	1.42	1.00	0.076	0.004	0.00002	0.005	0.012
	营盘 (U_7)	21.40	6.75	3.43	4.56	2.531	0.007	0.00003	0.005	0.015
	川弓 (U_8)	27.70	4.17	6.94	5.63	5.619	0.007	0.00019	0.009	0.048
蒙江	边外河 (U_9)	8.23	8.77	1.30	1.00	0.049	0.001	0.00400	0.002	0.088

2.2 水体环境单元聚类分析 结果见表 2 和图 1。

表 2 9个水体环境单元欧氏距离矩阵

	U ₁	U ₂	U ₃	U ₄	U ₅	U ₆	U ₇	U ₈	U ₉
U ₁	0.000								
U ₂	1.826	0.000							
U ₃	1.939	2.788	0.000						
U ₄	1.537	2.837	1.112	0.000					
U ₅	2.371	2.335	2.583	2.885	0.000				
U ₆	2.230	3.315	2.186	1.863	3.234	0.000			
U ₇	2.455	3.456	3.475	3.251	3.263	3.966	0.000		
U ₈	5.779	5.964	6.198	6.285	5.261	7.249	3.981	0.000	
U ₉	5.102	5.735	4.008	4.619	5.321	4.746	6.021	8.210	0.000

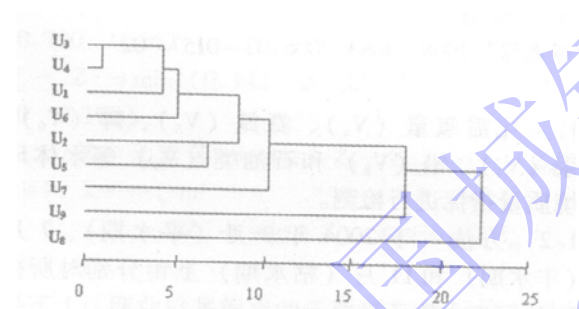


图 1 黔南州河流 9 个水体环境单元聚类图

3 讨论

聚类分析法是根据研究对象（样本或指标）的特征对他们进行定量分类的一种多元统计方法。其基本思想是：同一类中的个体有较大的相似性，不同类中的个体差异很大，于是根据多个观测指标，找出能够度量样本（或指标）之间相似度的统计量（如相关系数、距离系数等），并以此为依据，采用某种聚类算法将所有样本（或指标）分别聚合到不同的类中去^[2]。笔者根据 9 个水质监测指标计算 9 个水体环境单元水质间的欧氏距离，尔后采用样本聚类分析法对黔南境内主要河流断面水体环境单元进行聚类。由表 2 可得，U₃ 与 U₄ 的欧氏距离最小（1.112），说

明其关系最近，水质状况很接近，U₈ 与 U₉ 距离最大（8.210），则说明其关系最远，水质状况相差明显。从图 1 中可以看出，U₁、U₃、U₄ 和 U₆ 水质情况相似，而首先聚为一小类，U₂ 和 U₅ 聚为另一小类，然后这两小类再与 U₇ 聚为一大类，U₈ 和 U₉ 各为一类。根据表 1 各水体环境单元质量检测指标综合分析，结果提示蒙江边外河（U₉）水体环境单元污染程度较轻，水质较好，都柳江的三都桥（U₁）、交梨（U₂）、樟江的回龙角（U₃）、洗布河（U₄）、红水河的罗羊（U₅）以及清水江的茶园（U₆）、营盘（U₇）断面水体污染程度次之，水质其次，而清水江的川弓（U₈）断面水体污染程度较重，其水质相对较差。聚类分析结果与实际情况一致，从而说明聚类分析法是水体环境单元的一种较理想的分类方法。

参考文献

- [1] 金丕焕主编．医用统计方法 [M]．上海：上海医科大学出版社，1999. 290~ 298
- [2] 黄润龙主编．数据统计与分析技术—SPSS 统计软件使用教程 [M]．北京：高等教育出版社，2004. 256~ 257