

嘉陵江水系钼水环境背景值*

徐 荃 袁秀顺

(中国科学院长春应用化学研究所, 长春, 130022)

摘 要

本文研究了嘉陵江水系Mo水环境背景值, 将嘉陵江水系分成四个环境背景单元, 并比较了其背景值。本文还研究了采样点的合理布置, 进行了异常值取舍, Mo背景值和分布类型的计算, 最后探讨了季节变化对Mo背景的影响。

关键词: 背景值, 钼, 嘉陵江, 环境背景单元

嘉陵江水系由涪江、嘉陵江、渠江三大干流组成, 于合川汇合。其中嘉陵江在上游分为东西两支流, 东支为嘉陵江干流, 西支为白龙江。整个嘉陵江流域面积 $1.561 \times 10^5 \text{ km}^2$, 年径流总量 $6.914 \times 10^{10} \text{ m}^3$ 。江水pH值为6.8—8.4, 属中性水。嘉陵江水系以降水补给为主, 有明显的枯、平、丰水期之分。

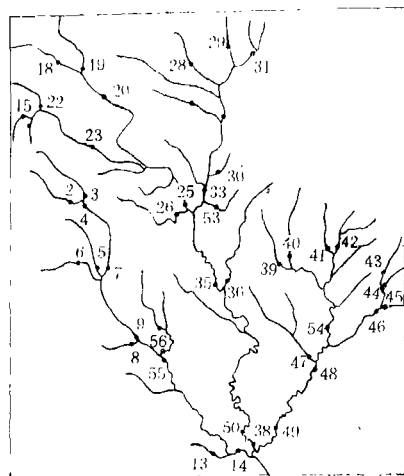


图1 嘉陵江水系采样点分布图
Fig.1 Sampling site distribution chart in Jialing river

1. 采样点布置与采样时间

嘉陵江水系江水分布及采样点布置见图1。

采样点按以下原则布置:

(1) 尽量选择未污染的天然河段, 避开污染源, 如工厂、矿床。为正确反映水环境背景值, 样点布置在上游和中游。

(2) 根据嘉陵江水系河流网络特点, 三大干流及白龙江支流可独自成为环境背景单元。在样点布置上, 使每个单元样点数能反映其水背景值。

(3) 样点布置能尽量反映出流经不同岩性区域的水环境背景值。

(4) 嘉陵江南北纬度相差5度, 气候条件差距较大, 在每个气候带都布置适宜的采样点。

采样时间选择:

嘉陵江水系有枯、平、丰水期之分。采样时间在江水丰后平水期。这时河水成份相对稳定, 能反映水背景值特征。

2. 嘉陵江水系干、支流的Mo背景值

2.1 涪江流域

涪江发源于岷山主峰宝顶北坡的三岔子, 于合川汇入嘉陵江, 全长700km, 流域面

* 本文为国家七·五攻关项目之部分

积 $3.64 \times 10^4 \text{ km}^2$ 。布置了12个采样点。表1为涪江各样点水中Mo含量。Mo的测定采用活性炭富集-乙基紫萃取光度法测定^[1], 以下同。

表1 涪江各样点水Mo含量($\mu\text{g/l}$)

Table 1 Mo amount in sampling site of Fu river($\mu\text{g/l}$)

样点号	2	3	4	5	6	7	8	9	56	55	13	14	平均
地名	阔达	永丰	平武	云龙	北川	麦地湾	太平渡	三台	王爺庙	古井	太安	铜梁	
水型													
原水	1.4	2.2	1.9	0.3	0.9	2.0	1.7	1.6	1.1	1.5	1.2	1.5	1.4
过滤水	0.8	2.1	1.1	0.3	0.3	1.5	1.6	1.6	1.0	1.0	0.9	1.4	1.1
悬浮物	0.6	0.1	0.8	0.0	0.6	0.5	0.6	0.0	0.1	0.5	0.3	0.1	0.3

注: 过滤水为原水通过 $0.45 \mu\text{m}$ 孔径滤膜得到

由表1结果对照图1可见, 3号点处Mo含量最高, 其下游一段涪江含Mo量也相应地高, 而其下游涪江的支流含Mo量并不一定高。4号点处悬浮物含量稍高, 其它较低, 甚至为零。5号点处Mo含量最低, 说明该点所处支流Mo含量最低。

2.2 白龙江流域

嘉陵江在广元市昭化镇以上分为白龙江、嘉陵江两支。白龙江发源于甘肃南部碌曲县郭尔莽梁山。全流程535km, 流域面积 $2.925 \times 10^4 \text{ km}^2$ 。布置了9个采样点。

由表2可见, 21号及15号两点Mo含量特高, 是值得重视的, 可能与其地质条件有关, 分别比平均值高3—2倍。白龙江上游水土流失严重, 江水混浊, 如18, 19, 20及23号样原水混浊, 但原水与过滤水含Mo量接近, 说明Mo主要以可溶态存在。

表2 白龙江各样点Mo含量($\mu\text{g/l}$)

Table 2 Mo amount in sampling site of Bailong river($\mu\text{g/l}$)

样点号	18	19	20	21	15	22	23	25	26	平均值 (舍去21, 15 两点)
地名	舟曲	两河口	石门	九寨沟	白河	二道桥	鹤衣坝	石龙	赤化	
水型										
原水	1.7	0.5	1.6	5.6	3.8	0.5	1.6	1.5	1.4	1.3
过滤水	1.1	0.5	0.8	5.2	3.8	0.5	1.1	0.8	1.4	0.9
悬浮物	0.6	0.0	0.8	0.4	0.0	0.0	0.5	0.7	0.0	0.4

2.3 嘉陵江流域

嘉陵江处三大干流中间, 全长1119km。嘉陵江干流流域共设采样点12个。

由表3可见, 嘉陵江原水和过滤水的Mo含量都较高, 但悬浮物Mo含量较低, 也说明Mo主要以可溶态存在。整个嘉陵江干流Mo含量比较高, Mo含量最高的三点29, 33, 35均在嘉陵江干流上。最低点31, 30, 36均为小支流或靠近源头处。

2.4 渠江流域

渠江发源于米仓山-大巴山南麓, 于合川汇入嘉陵江, 全长720km, 流域面积 $3.92 \times 10^4 \text{ km}^2$ 。渠江水系江水清澈, 共布置了12个点。表4为渠江流域各样点水Mo含量。

由表4可见, 除47号Mo含量较高外, 其余几乎都属中等含Mo量。47号是渠江支流, 对整个渠江影响不很大, 可以认为渠江流域各点含Mo量相差不大, 都接近平均值。

表 3 嘉陵江水各样点Mo含量($\mu\text{g/l}$)Table 3 Mo amount in sampling site of Jialing river($\mu\text{g/l}$)

样 点 号	31	29	28	51	52	30	33	53	36	35	50	38	平均值
地 名	凤县	永宁	成县	郭镇	略阳	宣河	大坝	大石	文成	阆中	车渡	云门	
水 型													
原 水	1.0	2.2	1.6	1.7	1.6	1.1	2.1	1.8	1.3	2.0	1.3	1.5	1.6
过 滤 水	1.0	1.9	1.1	1.5	1.0	1.1	1.5	1.7	0.8	1.2	1.2	1.5	1.3
悬 浮 物	0.0	0.3	0.5	0.2	0.6	0.0	0.6	0.1	0.5	0.8	0.1	0.0	0.3

表 4 渠江水各样点Mo含量($\mu\text{g/l}$)Table 4 Mo amount in sampling site of Qu river($\mu\text{g/l}$)

样 品 号	39	40	42	41	54	43	44	45	46	47	48	49	平均值
地 名	思阳	巴中	通江	通江	石梯	毛坝	普光	宣汉	宣汉	先锋	渠县	罗渡	
水 型													
原 水	1.2	1.5	1.1	1.2	0.7	1.1	1.1	1.0	1.3	2.3	1.4	1.2	1.3
过 滤 水	0.8	0.9	0.7	1.1	0.6	1.1	0.8	0.6	1.0	2.2	0.6	1.1	1.0
悬 浮 物	0.4	0.6	0.4	0.1	0.1	0.0	0.3	0.4	0.3	0.1	0.8	0.1	0.3

3. Mo环境背景值数据处理方法

为获取真实的水环境背景值,除在布点、采样、贮运和分析过程中全面质量保证外,对所出现的离群值应予剔除。应用Grubbs法、Dixon法和t判断法对所有数据进行判断,15号及21号两点Mo含量为异常值,即非背景值,在数据处理时应舍去。使用W检验法、偏度、峰度法进行统计分布类型检验,取显著性水平 $\alpha=0.05$,算得原水和过滤水的Mo含量均为正态分布。嘉陵江水系水体Mo环境背景值列于表5。

4. 季节变化对Mo背景值影响

每年雨季来临(6—9月),江水流量迅速增加,可达枯水期的20倍,江水含Mo量因此变化较大。对丰水期、枯水期及两者之间的平水期进行了采样分析。表6是涪江上游麦地湾(7号)采样点水背景值季节变化表。

由表6可见:由于丰水期雨水的稀释作用,枯水期过滤水Mo含量是丰水期的2.5倍,原水是1.8倍。在平水期江水平稳,流量适中,这时采样比较适宜。枯水期原水与过滤水含Mo量相等,说明枯水期江水净置,悬浮物极少,符合一般规律。

5. 小结

(1) 与平均值相比,嘉陵江干流Mo背景值最高,白龙江除了九寨沟(21号)和白河(15号)两点外,平均背景值最低,渠江次低,涪江次高。Mo背景值变化原水是1.3—1.6,过滤水是0.9—1.3,平均值是1.4和1.1。总的来说Mo背景值变化不大。(2) 原水与过滤水Mo含量相差不大,说明Mo以可溶态存在为主。悬浮物Mo含量仅为 $0.3\mu\text{g/l}$ 。

(3) 白龙江支流白水江上游的九寨沟、白河两处水中Mo含量特高,不能做为背景值,但Mo含量如此之高绝非偶然,是否受矿床影响?高Mo含量在何范围内等,值得进一步研究。(4) 嘉陵江流域以降水补给为主,季节变化可使Mo背景值变化几倍,如过滤

表 5 嘉陵江水系Mo背景值($\mu\text{g/l}$)Table 5 The Mo background values in Jialing river($\mu\text{g/l}$)

	样品数	舍去数	统计数	分 布 型	算 术 值	标 准 差	中位数	众 数	取 值 范 围	极 距	相对标准偏差(%)
原 水	45	2	43	正态	1.4	0.45	1.4	1.4	0.48—2.31	2.0	32
过滤水	45	2	43	正态	1.1	0.43	1.1	1.2	0.21—1.94	1.9	40

表 6 麦地湾(7号)水中Mo背景值季节变化表

Table 6 The variation background values in seasons at Maidi bend

时间(1988年)	3月17日	6月15日	8月15日	10月8日
采 样 期	枯水期	丰 前 平水期	丰水期	丰 后 平水期
水流量(m^3/s)	41.5	180.0	820.0	285.0
Mo 含量 ($\mu\text{g/l}$)	原 水 2.0 过滤水 2.0 悬浮水 0.0	2.1 1.5 0.6	1.1 0.8 1.3	2.0 1.5 0.5

水枯水期Mo含量是丰水期的2.6倍。因此应以平水期的数据作为Mo背景值。(5) Mo背景值为正态分布。

参 考 文 献

- [1] 袁秀刚, 徐荃, 焦玉清, 1990. 化学元素水环境背景值研究, 测绘出版社, p213

1991年4月10日收到。

ENVIRONMENTAL BACKGROUND VALUES OF MOLYBDENUM IN GIALING RIVER

Xu Quan Yuan Xiusun

(Changchun Institute of Applied Chemistry, Academia Sinica, Changchun, 130022)

ABSTRACT

In this paper, environmental background values of Mo in Gialing river was studied. The Gialing river system was divided into four units and the background values of each unit were compared. The sampling stations were carefully selected. Abnormal values was eliminated and the probability distribution types were calculated. Finally the effects of seasons on the background values of Mo was studied.

Keywords: background value, Mo, Gialing river, environmental background units