

银川市集中式饮用水源地周边土壤环境质量调查研究

孙源

宁夏回族自治区环境监测中心站

DOI:10.18686/eep.v1i1.1

[摘要] 调查银川市两个集中式饮用水源地周边土壤环境质量状况,并应用单项污染指数及内梅罗综合质量指数。结果表明,这两个集中式饮用水源地周边土壤综合质量指数分别为: $P_{综} \leq 0.7, 0.7 < P_{综} \leq 1.0$, 质量等级属于清洁和尚清洁。

[关键词] 集中式饮用水源地; 土壤环境质量; 综合质量指数

饮用水是人类生存的最基本需求, 饮用水水质优劣直接关系到广大人民群众的健康、生命安全和稳定, 也是社会文明程度的重要指标之一。集中式水源地周边的土壤质量状况不仅直接关系到农产品安全和生态安全, 也直接影响到饮用水安全和人体健康。近些年, 随着工业化、城市化进程的加快, 饮用水源地周边土壤受到工矿业、农业等人为活动影响日趋严重, 饮用水源地的土壤环境质量问题日益受到更多人的关注。^[1-3] 今通过对银川市集中式饮用水源地周边土壤开展环境质量调查工作, 旨在摸清银川市集中式饮用水源地周边土壤环境质量状况, 为下一步保护土壤环境质量和饮用水源地安全提供确实可靠的依据。

1 监测点基本信息

本次调查在宁夏银川市选取 2 处集中式饮用水源地, 分别是银川市东郊水源地与银川市南郊水源地。银川市东郊水

泥沙淤积严重, 湖床每年抬高 1 厘米, 泥沙淤积使湖泊总体功能衰退。

(1) 升金湖湿地保护意识不强。政府决策、群众意识是湿地保护的重要保障环节, 多头管理无力, 群众保护意识薄弱, 使湿地保护难度加大。

以上种种问题是造成目前升金湖湿地面积大幅减少和湿地功能下降的主要原因。

3 解决对策

为提高升金湖湿地生态系统的生产力和自我维持能力, 升金湖湿地的保护和修复可采取以下措施:

(1) 湿地退化和受损的主要原因是人类活动的干扰, 其内在是系统结构的紊乱和功能的减弱与破坏。因此湿地生态恢复工程就是要克服或消除自然的或人为的干扰压力, 从而再现一个自然的、自我持续的生态系统。在升金湖地区要严禁围湖造田、修筑人工圩, 实行退田还湖、封山育林。

(2) 在湖滩水生植被退化较严重地段人工补种水草, 通过控制湖滩水位来提高补种水草的生存扩展能力, 最终恢复湿地生态。

(3) 在湖底沙化严重、抬高明显、无法补种水草的湖床, 根据沙化程度进行清淤; 加深加宽淤塞的湖滩河道, 全面实

源地位于兴庆区掌政镇—贺兰县金贵镇一带, 东至贺兰县金贵九队—银河五队一线, 西至联星九队—茂盛村一线, 南至杨家寨七队一线, 北至贺兰县红旗十一队一线, 一级保护区面积 12 平方千米, 共有 36 个地下水取水井, 服务人口 37.6 万。银川市南郊水源地位于金凤区魏家桥一带, 东至良田渠, 西至通达街, 南至南绕城高速公路, 北至良田渠, 一级保护区面积 12 平方千米, 服务人口 58.8 万。

本次调查在每个水源地陆域保护区均匀布设 5 个采样点, 每个采样点按照采样技术规范采集 0~20cm 土壤样品, 每份样品采样量为 2kg, 采样前记录点位坐标, 拍摄点位照片。

2 监测项目、评价标准及评价方法

2.1 监测项目

土壤理化指标: 土壤 pH、有机质含量。

施水土保持工程, 减少泥沙输入。

(4) 依托升金湖湿地资源优势, 在保护好湿地生态环境和水鸟资源的前提下, 稳妥地发展湿地特色产业, 重点发展生态农业和生态旅游。生态旅游业的开发就是要把升金湖建成具有湿地特色的生态旅游园, 推出观鸟、科考、摄影、写生、垂钓等旅游项目。科学合理地规划开发升金湖, 给大自然留下更多修复空间, 给子孙后代留下天蓝、地绿、水净的美好家园。

环境治理是一个系统工程, 必须作为重大民生实事紧紧抓在手上。升金湖环境治理工作已迫在眉睫。我们应加大生态环境保护力度, 实施重大生态修复工程, 保护湿地, 维护生物多样性, 筑牢生态安全屏障, 为修护升金湖自然生态作出积极贡献。

[参考文献]

[1] 胡维华. 升金湖湿地生物多样性保护研究[J]. 池州师专学报, 1999(03):34-36.

[2] 张明祥, 严承高, 王建春, 等. 中国湿地资源的退化及其原因分析[J]. 林业资源管理, 2001(03):23-26.

[3] 胡文海, 俞贵庆, 刘政源. 升金湖湿地生态环境及其保护[J]. 国土与自然资源研究, 2004(04):70-71.

无机污染物: 镉、汞、砷、铅、铬、铜、锌、镍。

2.2 评价标准

本次调查饮用水源地周边土壤环境质量监测评价标准执行《土壤环境质量标准》(GB15618-1995)中一级标准。

2.3 评价方法

本次调查采用达标评价和污染指数评价相结合的方法进行评价。土壤污染程度分级见表1。土壤综合污染指数分级标准见表2。

相关计算公式和分级标准如下:

$$\text{土壤单项污染指数}(P) = \frac{\text{土壤污染物实测值}}{\text{污染物质量标准}}$$

超标倍数=(某污染物实测值-某污染物质量标准)/某污染物质量标准

超标率(%)=(土壤样本超标总数/监测样本总数)×100%

表1 土壤污染程度分级

等级	单项污染指数 (P)	污染等级
I	$P \leq 1$	无污染
II	$1 < P \leq 2$	轻微污染
III	$2 < P \leq 3$	轻度污染
IV	$3 < P \leq 5$	中度污染
V	$P > 5$	重度污染

表2 土壤综合污染指数分级标准

等级	综合污染指数 (P综)	污染等级
I	$P_{\text{综}} \leq 0.7$	清洁(安全)
II	$0.7 < P_{\text{综}} \leq 1.0$	尚清洁(警戒限)
III	$1 < P_{\text{综}} \leq 2.0$	轻度污染
IV	$2 < P_{\text{综}} \leq 3.0$	中度污染
V	$P_{\text{综}} > 3$	重污染

3 土壤监测结果

pH、阳离子交换量和有机质含量的监测结果见表3。无机项目监测结果统计见表4。未检出时,填所使用方法的检出限,并加标志为L,参加统计时按二分之一检出限计算。

表3 理化项目监测结果

监测项目		监测结果	
		范围	均值
pH(无量纲)	东郊水源地 (n=5)	8.11-8.84	8.39
	南郊水源地 (n=5)	8.27-8.70	8.47
有机质含量 (%)	东郊水源地 (n=5)	0.79-1.62	1.14
	南郊水源地 (n=5)	0.92-1.45	1.15

表4 无机项目监测结果

监测项目		监测结果	
		范围	均值
镉 (mg/kg)	东郊水源地 (n=5)	0.103-0.152	0.124
	南郊水源地 (n=5)	0.106-0.198	0.153
汞 (mg/kg)	东郊水源地 (n=5)	0.79-1.62	1.14
	南郊水源地 (n=5)	0.92-1.45	1.15
砷 (mg/kg)	东郊水源地 (n=5)	7.87-14.5	11.9
	南郊水源地 (n=5)	4.76-15.0	11.8
铜 (mg/kg)	东郊水源地 (n=5)	15.2-17.5	16.0
	南郊水源地 (n=5)	13.8-20.0	17.5
铅 (mg/kg)	东郊水源地 (n=5)	10.0-12.5	11.1
	南郊水源地 (n=5)	12.2-16.8	14.1
铬 (mg/kg)	东郊水源地 (n=5)	32.2-36.5	34.4
	南郊水源地 (n=5)	32.0-41.5	37.0
锌 (mg/kg)	东郊水源地 (n=5)	25.5-28.5	27.1
	南郊水源地 (n=5)	28.0-32.2	29.9
镍 (mg/kg)	东郊水源地 (n=5)	18.5-23.2	20.7
	南郊水源地 (n=5)	28.0-35.5	31.6

4 土壤环境质量状况评价

本次调查选择8种重金属污染物按照《土壤环境质量标准》(GB15618-1995)一级标准评价对土壤环境污染状况进行评价。饮用水源地周边土壤环境质量状况见表5。各项污染物的污染程度及构成比例见表6。单项污染指数和综合污染指数的计算见表7。

表5 饮用水源地周边土壤环境质量状况

统计项目	无污染		轻微污染		轻度污染		中度污染		重度污染	
	个数	%	个数	%	个数	%	个数	%	个数	%
无机	10	100	/	/	/	/	/	/	/	/

表6 饮用水源地周边土壤各项污染物评价结果汇总

监测项目	监测数量	浓度范围	平均值	最大超标倍数	污染程度								超标率 (%)	
					轻微		轻度		中度		重度			
					个数	%	个数	%	个数	%	个数	%		
镉	10	0.103-0.19	0.139	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
汞	10	0.030-0.09	0.068	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
砷	10	4.76-15.0	11.8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
铜	10	13.8-20.0	16.8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
铅	10	10.0-16.8	12.6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
铬	10	32.0-41.5	35.7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
锌	10	25.5-32.2	28.5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
镍	10	18.5-35.5	26.2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

表7 单项污染指数和综合污染指数

监测点位		Pi									PN	评价等级
		镉	汞	砷	铜	铅	铬	锌	镍	无机	按PN	
东郊水源地 (n=5)	点位1	0.57	0.20	0.90	0.15	0.29	0.39	0.10	0.46	0.69	I	
	点位2	0.52	0.26	0.97	0.17	0.33	0.36	0.09	0.48	0.74	II	
	点位3	0.73	0.53	0.86	0.18	0.30	0.37	0.09	0.58	0.69	I	
	点位4	0.54	0.31	0.71	0.15	0.32	0.40	0.09	0.53	0.57	I	
	点位5	0.76	0.59	0.52	0.15	0.36	0.41	0.09	0.53	0.62	I	
	平均值	0.62	0.38	0.79	0.16	0.32	0.38	0.09	0.52	0.66	I	
南郊水源地 (n=5)	点位1	0.99	0.60	0.85	0.14	0.35	0.46	0.10	0.79	0.80	II	
	点位2	0.53	0.52	0.93	0.16	0.38	0.44	0.09	0.89	0.74	II	
	点位3	0.67	0.45	0.32	0.18	0.48	0.43	0.10	0.81	0.65	I	
	点位4	0.79	0.50	1.00	0.20	0.37	0.38	0.10	0.70	0.79	II	
	点位5	0.85	0.57	0.82	0.20	0.44	0.36	0.11	0.77	0.70	I	
	平均值	0.77	0.53	0.78	0.18	0.40	0.41	0.10	0.79	0.74	II	

5 结论

通过本次集中式饮用水源地周边土壤环境质量调查的监测结果显示,按照《土壤环境质量标准》(GB15618-1995)中一级标准进行评价,2个饮用水源地周边共10个监测点位中所有监测因子均合格,无超标现象。按照土壤综合污染指数分级标准进行污染等级划分,6个监测点位属于I级清洁(安全),4个监测点位属于II级尚清洁(警戒线)。虽然目前监测结果显示水源地周边土壤监测因子均未出现超标情况,没有受到污染威胁,但为了保证饮用水的安全,应该继续加强对饮用水源地周边的自然环境保护工作,减少人为活动增加水源地周边土壤污染的风险,定期开展水源地周边土壤环境质量监测工作。

【参考文献】

[1]曹志洪,周建民.中国土壤质量[M].北京:科学出版社,2008:32-48.

[2]陆泗进,何立环.浅谈我国土壤环境质量监测[J].环境监测管理与技术,2013,25(3):6-8+12.

[3]常惠丽,李云玲,刘瑞祥.长治市主要集中式饮用水源地周边土壤环境质量调查[J].环境监测管理与技术,2015,27(04):40-43.

作者简介:

孙源(1983--)女,山西太原,硕士学历,工程师,主要从事环境质量综合评价工作。