

Space Variation of Water Quantity Parameters in Liao River and Daliao River

Lihong Zhang, Chengbin Xu

School of Environmental Science, Liaoning University, Shenyang 110036, China
Email: lihongzhang132@163.com, xuchengbin80@163.com

Received 2013

Abstract: Space variation of water quantity parameters including pH、DO、COD、BOD₅、ammonia nitrogen and total phosphorous were investigated in 12 sections of Liao River and 3 sections of Daliao River. The results showed that pH values in 15 sections were above 7. The trends of COD and BOD₅ from upstream to downstream in Liao River were gradually increased. The values of COD and BOD₅ in 3 sections of Daliao River reached interior V class. The values of ammonia nitrogen about 70% of all sections and total phosphorous about 80% reached interior V class. Liao River and Daliao River were seriously polluted.

Keywords: Liao River; Daliao River; Water Quantity; Space Variation; COD; Total Phosphorous

辽河和大辽河水水质指标的空间变化

张利红, 徐成斌

辽宁大学环境学院, 沈阳 110036, 中国
Email: lihongzhang132@163.com, xuchengbin80@163.com

收稿日期: 2013

摘要: 本文对辽河 12 个断面和大辽河 3 个断面的水质参数: pH、溶解氧、COD、BOD₅、氨氮和总磷的空间变化进行了研究。结果表明, 辽河和大辽河流域 15 个监测断面水体的 pH 值都大于 7; 辽河上游到下游 COD、BOD₅ 呈上升的趋势, 大辽河 3 个断面都达到劣 V 类; 监测断面中有接近 70% 断面总磷, 80% 断面氨氮都达到劣 V 类; 辽河和大辽河的污染非常严重。

关键词: 辽河; 大辽河; 水质; 空间变化; COD; 总磷

1 引言

在消化和承载市政和工业废水及农业耕地的地表径流方面, 河流承担着一个重要的角色^[1]。河流是内陆市政、工业生产和农业灌溉的用水的主要来源, 河流的污染防治和水质的有效管理措施变得尤为重要^[2]。辽河和大辽河水资源短缺, 加上严重的水污染, 致使大量的水体失去使用功能, 水污染进一步加剧水资源供需矛盾, 水资源短缺已严重制约了辽河流域城

市群的社会经济发展^[3]。对辽河流域水质的空间变化的研究为治理辽河和大辽河污染和进行有效管理奠定基础。

2 实验方法

2.1 监测点位

监测点位为辽河和大辽河的省控断面及辽河铁岭段的四个主要支流入干断面共 15 ammonia nitrogen 个点。其中辽河包括: 福德店、通江口、三合屯、清辽、东大桥、药王庙、朱尔山、马虎山、红庙子、盘

资助信息: 国家重大水专项 (2012ZX07208-005) 资助。

锦兴安、曙光大桥和赵圈河；大辽河包括：三岔河、黑英台及辽河公园。

2.2 水样的采集与保存

2010年4月25—30日进行现场取样。用容积2.5 L 不锈钢筒直接从河流中(0.5 m 以下)采集水样,采集3个样品分别放在在1 L 预先净化的棕色玻璃容器中,分别进行固定。在保温箱内放置冷冻块,使采集的水样避光于4℃环境中保存并运回实验室。水样7天内完成前处理。

2.3 测试方法

pH 值的测定采用玻璃电极法、溶解氧采用碘量法、COD 采用快速密闭催化消解法、BOD₅采用稀释与接种法、氨氮采用纳氏试剂分光光度法、总磷采用钼酸铵分光光度法。

3 结果与分析

3.1 辽河和大辽河不同断面水体 pH 值的变化

从图1中可以看出辽河和大辽河流域干流监测断面水体的pH值都大于7,呈碱性。在辽河流域监测的12个点位中,沈阳段的红庙子的pH值最大,达到9.53,而马虎山的pH值最小为7.2。在大辽河的三个点位中三岔河的pH值最大为8.25,而辽河公园的pH值最小为7.69。

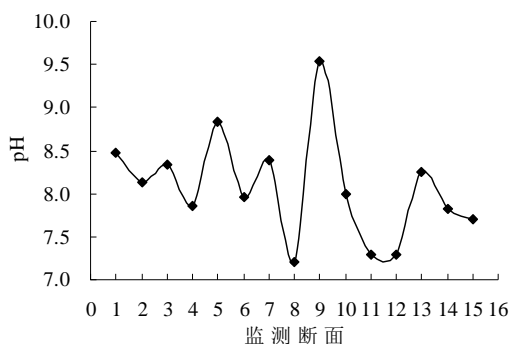


Figure 1. Variation of pH for surface water from different sections
图1. 不同断面 pH 值变化

注: 1-福德店, 2-通江口, 3-三合屯, 4-清辽, 5-东大桥, 6-药王庙, 7-朱尔山, 8-马虎山, 9-红庙子, 10-盘锦兴安, 11-曙光大桥, 12-赵圈河, 13-三岔河, 14-黑英台, 15-辽河公园。下同

3.2 辽河和大辽河不同断面水体溶解氧的变化

溶解氧大小能够反映出水体受到的污染,特别是有机物污染的程度,它是水体污染程度的重要指标,也是衡量水质的综合指标。因此,水体溶解氧含量的测量,对于环境监测和环境治理都具有重要意义。辽河水体中DO的变化趋势从上游到下游断面呈波动变化,从福德店到东辽河呈增加的趋势,东辽河到盘锦兴安逐渐下降,盘锦兴安到赵圈河逐渐增加;大辽河三岔河到辽河公园呈下降趋势。从图2看出15个断面的DO值都高于7,盘锦兴安最低位7.06,三岔河最高位11.82,造成这种结果的一方面原因由于是在枯水期,水量较少,水体温度不是很高,溶解的盐分较低,水中的溶解氧高;另一方面原因是水中微生物的呼吸作用以及水中有机物质被好氧微生物的氧化消耗较少^[4]。因此水体中的溶解氧含量较高。

3.3 辽河和大辽河不同断面水体总磷的变化

辽河TP的变化范围较大(图3),在0.08~2.72 mg/L之间波动。在辽河的12个监测断面中,马虎山和曙光大桥磷污染非常严重,都超过了2.5 mg/L,其他10个点位都在0.5 mg/L左右波动,通江口、三合屯、药王庙、朱尔山、马虎山、红庙子、盘锦兴安和曙光大桥等八个断面都超过了国家0.4 mg/L的V类水质标准,在辽河的沈阳段马虎山和盘锦段曙光大桥的值最高,分别为2.72 mg/L和2.53 mg/L,说明工业污染和城市生活废水给辽河造成了严重的磷污染^[5];大辽河TP值在0.06~0.82 mg/L之间波动,

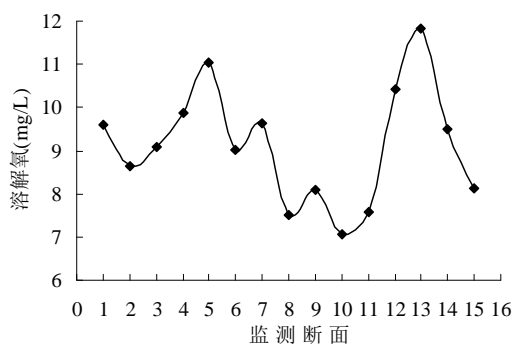


Figure 2. Variation of DO for surface water from different sections
图2. 不同断面水体 DO 的变化

在大辽河的三个监测点位中,黑英台和辽河公园超过了国家0.4 mg/L的V类水质标准。在辽河和大辽河的

监测断面中有接近 70% 的断面 TP 都达到劣 V 类，因此辽河和大辽河的磷污染非常严重。

3.4 不同断面水体 BOD₅ 的变化

从图 4 中可以明显地看到从辽河上游到下游 BOD₅ 呈上升的趋势，从福德店的 1.7 mg/L 到入海口赵圈河的 46.7 mg/L，累积量达到近 30 倍，说明从上游到下游积累了大量的污染物。通江口和三合屯两个监测点位是 IV 类水质，药王庙和马虎山是 V 类水质，

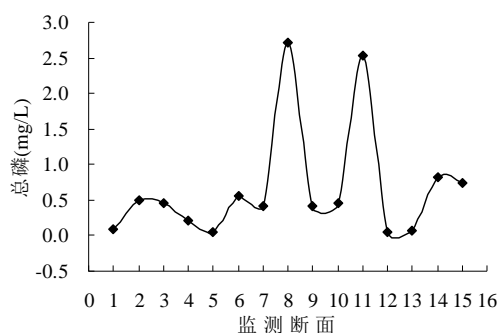


Figure 3. Variation of TP for surface water from different sections
图 3. 不同断面水体总磷的变化

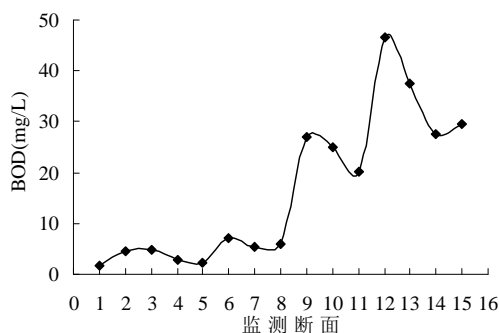


Figure 4. Variation of BOD₅ for surface water from different sections
图 4. 不同断面水体 BOD₅ 的变化

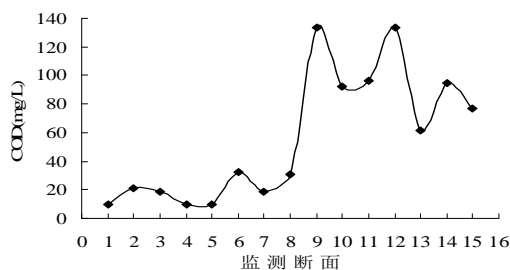


Figure 5. Variation of COD for surface water from different sections
图 5. 不同断面水体 COD 的变化

红庙子、盘锦兴安、曙光大桥和赵圈河 4 个断面是劣 V 类水质。大辽河三个断面的 BOD₅ 达到劣 V 类水质，三岔河、黑英台和辽河公园的超标率分别为 276%、175% 和 182%。

3.5 不同断面水体 COD 的变化

辽河流域的 12 个监测断面，从福德店到红庙子 COD 呈上升趋势，从盘锦兴安和曙光大桥有所下降，到赵圈河又上升（图 5）。通江口达到 IV 类水质标准，药王庙和马虎山达到 V 类水质标准，红庙子、盘锦兴安、曙光大桥和赵圈河达到劣 V 类，而且超标非常严重，COD 含量分别为 133.3 mg/L, 92.3 mg/L, 95.9 mg/L 和 133.3 mg/L，超过国家 V 类水质标准 130% 到 230% 左右，可以看出从上游到下游污染的累积非常严重，沈阳段和盘锦段的 COD 含量明显高于铁岭段。大辽河的三个断面三岔河、黑英台和辽河公园的 COD 含量分别为 61.5 mg/L, 94.9 mg/L 和 76.9 mg/L，都达到劣 V 类。

3.6 不同断面水体氨氮的变化

在辽河流域监测的 12 个点中，氨氮最大值出现在通江口超过 12 mg/L，除了药王庙、福德店和东大桥的氨氮值低于国家 II 类水质标准的 0.5 mg/L 外，其他九个断面的值都超过国家 V 类水质标准，达到劣 V 类标准，辽河的氨氮污染极其严重（图 6）。大辽河

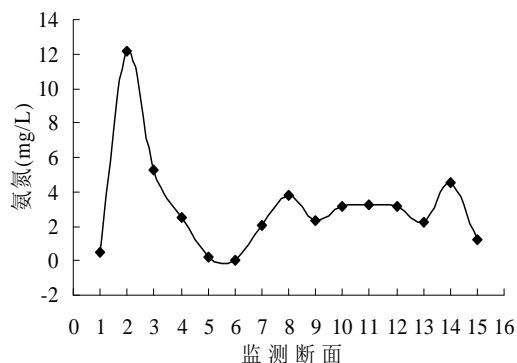


Figure 6. Variation of ammonia nitrogen for surface water from different sections
图 6. 不同断面水体中氨氮含量的变化

三个断面的氨氮值都高于国家 V 类水质的 2 mg/L，达到劣 V 类标准。

参考文献 (References)

- [1] 冯玉琦. 我国水环境的现状、存在问题及治理方略[J]. 农业与技术, 2003, 23(2): 12-15.
- [2] 张杰, 程伟. 我国水环境现状和水循环措施及对策的初步探讨[J]. 能源环境保护, 2007, 21(6): 17-19.
- [3] 文毅, 李宇斌, 胡成. 辽河流域水污染物总量控制管理技术研究[M]. 北京: 中国环境科学出版社, 2009.
- [4] 郭伟, 何孟常, 杨志峰, 等. 大辽河水系表层沉积物中石油烃和多环芳烃的分布及来源[J]. 环境科学学报, 2007, 27(5): 824-830.
- [5] 张婧, 王淑秋, 谢琰, 等. 辽河水系表层沉积物中重金属分布及污染特征研究[J]. 环境科学, 2008, 29(9): 2413-2418.