

DOI:10.3880/j.issn.1004-6933.2016.01.017

嫩江干流典型省界缓冲区水质状况分析

张静波¹,姜厚竹²,张继民¹,赵 喆¹,郑国臣¹

(1. 松辽流域水资源保护局,吉林 长春 130021; 2 东北林业大学林学院,黑龙江 哈尔滨 150040)

摘要:依据 GB3838—2002《地表水环境质量标准》,采用单因子评价法,评价嫩江干流省界缓冲区 2011—2015 年水质,并分析水质监测结果及其原因;针对嫩江干流省界缓冲区监管中存在的主要问题,提出嫩江流域省界缓冲区监管对策及建议。
关键词:水质监测;氨氮;嫩江;高锰酸盐指数;省界缓冲区;嫩江干流
中图分类号:X502 **文献标志码:**A **文章编号:**1004-6933(2016)01-0097-04

Analysis of water quality in typical boundary buffer of Nenjiang River mainstream

ZHANG Jingbo¹, JIANG Houzhu², ZHANG Jimin¹, ZHAO Zhe¹, ZHENG Guochen¹
(1. Songliao River Basin Water Resources Protection Bureau, Changchun 130021, China;
2. Forestry College of Northeast Forestry University, Harbin 150040, China)

Abstract: On the basis of GB 3838—2002 *Standard of Surface Water Environment quality*, using the single factor evaluation method, the water quality of Nenjiang River provincial boundary buffer in 2011-2015 was evaluated, and the water quality monitoring results and the reasons are analyzed. Aimed to the main problems existed in the regulation of the Nenjiang River provincial boundary buffer, Nenjiang River Basin boundary buffer regulation countermeasure and the suggestion are proposed.
Key words: water quality monitoring; ammonia nitrogen; Nenjiang River; permanganate index; provincial boundary buffer; Nenjiang River mainstream

根据国务院 2011 年关于全国重要江河湖泊水功能区划(2011—2030 年)的批复,流域水资源保护管理工作由水环境质量标准管理开始转变为水功能区目标管理。省界缓冲区管理涉及跨省、自治区、直辖市行政区域的涉水行政管理工作,需要处理上下游、左右岸水事纠纷问题^[1]。流域跨省界水资源保护工作主要由水利部、环保部和地方政府共同承担,存在跨区域、跨部门合作等难题^[2]。近年来,松辽流域水资源保护局针对嫩江流域水环境特征,重点开展松辽流域省界缓冲区的水质监测工作。为深入贯彻落实最严格的水资源管理制度,积极推进松辽流域“十二五”水污染防治规划和重要水功能区限制纳污制度的有效实施,亟须制定科学、合理、可操作性强的省界缓冲区水资源保护规范,加强省界缓

冲区水资源保护监督管理工作^[3]。
为使嫩江干流省界缓冲区水资源保护工作全面到位,必须对省界缓冲区水资源质量监测工作进行系统研究,及时总结监测工作进展,为水行政主管部门开展水功能区水质达标评价工作提供科学可行的技术支撑^[4]。目前,确定省界缓冲区水质目标与确定其他水功能区目标的原则基本一样,主要考虑两方面因素:水功能需求和水质现状^[5-6]。省界缓冲区管理的最终目标是水质目标不影响下游或邻近省(区)的水资源需求,比目前的水质目标要高得多。笔者针对嫩江干流水资源保护需求,评价嫩江干流省界缓冲区水资源质量现状,提出嫩江干流省界缓冲区水质监测建议,旨在从技术角度为嫩江干流水资源保护提出参考意见。

基金项目:水利部 948 项目(201416)
作者简介:张静波(1962—),男,教授级高级工程师,主要从事水资源保护研究。E-mail:wasaizgc@163.com

1 评价标准、方法及项目

评价标准：GB3838—2002《地表水环境质量标准》。评价方法：单因子评价法。评价项目：pH、溶解氧、高锰酸盐指数、化学需氧量、五日生化需氧量、氨氮、总磷、铜、锌、氟化物、硒、砷、汞、镉、铬(六价)、铅、氰化物、挥发酚、石油类、硫化物、阴离子表面活性剂共 21 项。

2 嫩江干流省界缓冲区水质监测情况

2.1 嫩江流域水环境特征

嫩江河长 4 343.0 km,2013 年水质符合或优于Ⅲ类标准的河长 2 807.9 km,占嫩江河长的 64.7% ;劣于Ⅲ类标准的河长 1 535.1 km,占嫩江河长的 35.3%。其中Ⅳ类水质河长 1 511.9 km,占 34.8% ;劣Ⅴ类水质河长 23.2 km,占嫩江河长的 0.5%。主要超标项目为高锰酸盐指数、化学需氧量、氨氮。汛期水质符合或优于Ⅲ类标准的河长 1 550.6 km,占嫩江河长的 35.7% ;劣于Ⅲ类水质河长 2 792.4 km,占嫩江河长的 64.3%。其中Ⅳ类水质河长 2 392.4 km,占嫩江河长的 55.1% ;Ⅴ类水质河长 348.2 km,占嫩江河长的 8.0% ;劣Ⅴ类水质河长 51.8 km,占嫩江河长的 1.2%。主要超标项目为高锰酸盐指数、化学需氧量、氨氮。非汛期水质符合或优于Ⅲ类标准的河长 3 723.7 km,占嫩江河长的 85.7% ;劣于Ⅲ类标准的河长 619.3 km,占嫩江河长的 14.3%。其中Ⅳ类水质河长 537.2 km,占嫩江河长的 12.4% ;Ⅴ类水质河长 58.9 km,占嫩江河长的 1.4% ;劣Ⅴ类水质河长 23.2 km,占嫩江河长的 0.5%。主要超标项目为高锰酸盐指数、氨氮、化学需氧量。

2.2 嫩江干流省界缓冲区监测断面情况

2.2.1 监测断面的数量变化情况

对 2011—2015 年嫩江流域省界缓冲区水质进行分析,符合或优于Ⅲ类以上水质比例的总体变化趋势为逐年增加,主要超标项目为化学需氧量、高锰酸盐指数、氨氮和总磷。其中,在汛期符合或优于Ⅲ类以上水质的断面数均较非汛期和全年多。2011 年和 2012 年监测断面个数较稳定,为 8 个,2013 年监测断面个数增加了 2 个,2014 年和 2015 年监测断面个数增加至 13 个。符合或优于Ⅲ类以上的监测断面个数整体上呈增加的趋势,2011 年为 4 个,占总断面数的 50%,主要超标项目为高锰酸盐指数,2012 年符合或优于Ⅲ类以上水质的监测断面所占的比例增加至 75%,水质改善明显;2014 年随着监测断面个数的增加,符合或优于Ⅲ以上水质断面

的个数增加至 12 个,占总监测断面的 92% ,主要超标项目为高锰酸盐指数和总磷。

2.2.2 嫩江干流典型断面分析

笔者选取历年嫩江干流省界缓冲区均监测的断面,即石灰窑、繁荣新村、鄂温克族乡、莫呼渡口、江桥、白沙滩、大安,7 个断面进行分析。

石灰窑地处石灰窑水文站,系嫩江干流第 1 个控制断面,其监测数据可反映嫩江源头来水水质。繁荣新村反映尼尔基水库入库水质的同时,与嫩江浮桥、柳家屯结合,可区分嫩江县城和甘河对嫩江干流的污染情况。根据以上 3 个断面数据是否存在异常来确定污染源的位置。如果嫩江浮桥断面和柳家屯断面都无异常,可判断嫩江县对区间的污染情况。鄂温克族乡与拉哈断面结合,可判断红光糖厂对嫩江干流的污染情况;莫呼渡口与萨马街、鄂温克族乡、兴鲜、大河结合,可判别齐齐哈尔市对嫩江的污染情况;江桥与莫呼渡口、绰尔河口、原种场组合,可判别干、支流对嫩江黑蒙缓冲区 3 的污染情况;白沙滩与江桥断面结合,可判别大庆部分地区及泰来县对嫩江干流的影响;大安与白沙滩断面结合,可判别支流洮儿河对嫩江的影响。

2.3 非汛期嫩江干流典型省界缓冲区水质变化情况

2.3.1 氨氮

在 2011—2015 年的非汛期(1 月),就氨氮质量浓度来讲,嫩江干流省界缓冲区符合或优于Ⅲ类以上水质标准的比例总的变化趋势是逐年增加。石灰窑、繁荣新村、鄂温克族乡 3 个断面的氨氮质量浓度在 2011—2015 年符合Ⅲ类水质标准。莫呼渡口、江桥、白沙滩 3 个断面的氨氮质量浓度除在 2011 年未达到Ⅲ类水质标准外(图 1),在 2012—2014 年,水质均较 2011 年明显改善,氨氮质量浓度达到优于Ⅲ类水质标准,但在 2015 年,白沙滩断面水质有恶化迹象,氨氮质量浓度降为Ⅳ类水质标准。大安断面的氨氮质量浓度,除 2012 年处于Ⅳ类水质外,其他年度的非汛期均达到符合或优于Ⅲ类水质标准,水质状况较稳定。

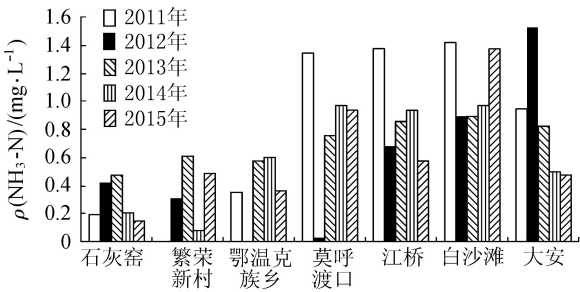


图 1 2011—2015 年嫩江干流典型省界缓冲区非汛期的氨氮质量浓度变化情况

2.3.2 高锰酸盐指数

在 2011—2015 年的非汛期,就高锰酸盐指数而言,嫩江干流省界缓冲区优于Ⅲ类以上水质比例的总体变化趋势是逐年增加。石灰窑、莫呼渡口的高锰酸盐指数质量浓度均为Ⅲ类水质标准(图 2);2012—2015 年,繁荣新村、江桥的高锰酸盐指数质量浓度明显降低,水质得到一定程度的改善,水体状态为优于Ⅲ类水质。鄂温克族乡除 2014 年外(Ⅳ类),其他年度均为优于Ⅲ类水质,水质状态较好。白沙滩、大安的高锰酸盐指数质量浓度略有波动,2011 年和 2014 年处于Ⅳ类水质,其他年度基本符合Ⅲ类水质标准。

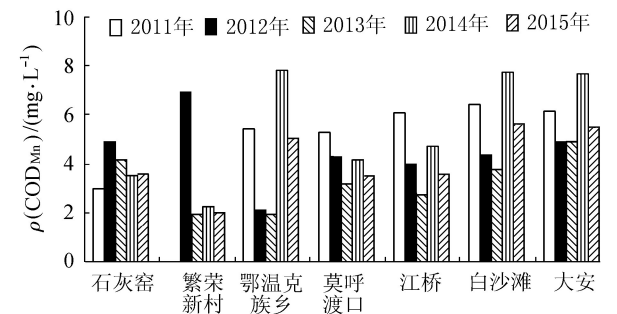


图 2 2011—2015 年嫩江干流典型省界缓冲区非汛期的
高锰酸盐指数质量浓度变化情况

2.4 汛期嫩江干流省界缓冲区水质变化情况

2.4.1 氨氮

2011—2015 年的汛期(7 月),嫩江干流省界缓冲区水质总体变化趋势明显优于非汛期。石灰窑、繁荣新村、鄂温克族乡、莫呼渡口、白沙滩、大安氨氮质量浓度均符合或优于Ⅲ类水质标准。2013 年,江桥的氨氮质量浓度较高,水质处于Ⅳ类(图 3),其他年度的汛期水质较好,均为符合或优于Ⅲ类水质。从图 4 可以看出,2015 年省界断面的氨氮质量浓度普遍偏低,水质状态良好。

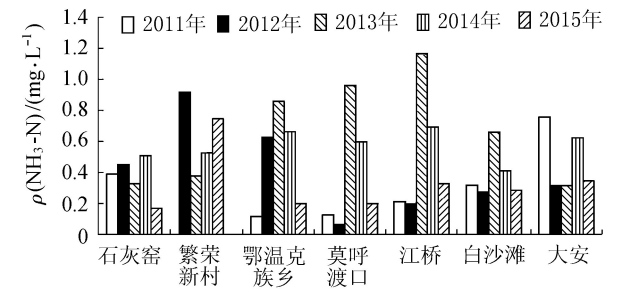


图 3 2011—2015 年嫩江干流典型省界缓冲区汛期的
氨氮质量浓度变化情况

2.4.2 高锰酸盐指数

在 2011—2015 年的汛期(7 月),江桥、大安的高锰酸盐指数质量浓度变化幅度较小,水体均处于Ⅲ类。2011 年,白沙滩断面的高锰酸盐指数质量浓

度达到Ⅳ类标准,未达到Ⅲ类水质标准。从 2012 年开始,高锰酸盐指数质量浓度明显降低,水质改善明显,水质虽有小幅度的波动,但均符合Ⅲ类水质标准。2011—2013 年,石灰窑的高锰酸盐指数仅处于Ⅳ类(图 4),其中,2012 年和 2013 年水质问题较为严重,2014 年和 2015 年,高锰酸盐指数质量浓度较 2013 年降低近一半,水质明显改善,达到优于Ⅲ类水质标准。繁荣新村断面除 2012、2015 年外,其他年份高锰酸盐指数质量浓度达到了优于Ⅲ类的水质标准。

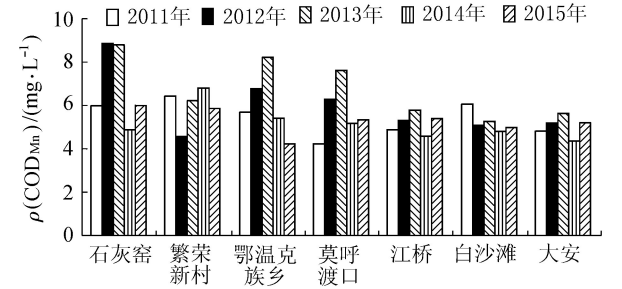


图 4 2011—2015 年嫩江干流典型省界缓冲区汛期的
高锰酸盐指数质量浓度变化情况

3 嫩江干流省界缓冲区监管中存在的主要问题

- a. 管理历史短。2006 年 8 月初,水利部印发《关于加强省界缓冲区水资源保护和管理工作的通知》,明确了流域水资源保护机构在省界缓冲区水资源保护方面的职责,并对相关工作提出了明确要求。松辽流域水资源保护局对嫩江干流省界缓冲区监督管理目标和任务进一步梳理,并着手开展相关监测工作^[7]。
- b. 管理难度大。嫩江干流省界缓冲区很多处于偏远地区,交通不便。省界缓冲区固有的跨省级边界的复杂性,加大了管理的难度。
- c. 投入不足。嫩江流域地域广大,受交通条件和采样条件制约,囿于流域机构现有的人力、物力条件,嫩江流域全部省界断面直接由流域机构监测还十分困难。
- d. 亟须构建物联网设计水环境自动监测系统。松辽流域省界缓冲区监测工作现已全面开展,结合松辽流域开展的自动监测工作,根据嫩江流域省界缓冲区监管工作开展的实际需要,亟须构建物联网设计水环境自动监测系统,以服务于省界缓冲区监督管理工作^[3]。

4 嫩江流域省界缓冲区监管对策及建议

- a. 确定监测点位和监测因子。尽可能以较少的断面获取足够的水系环境信息,加强对水环境的

优先监测分析,从水功能区的划分、典型污染种类及数量的动态变化等几方面入手,科学合理地选取水质监测数据。除对主要超标项目如总磷、化学需氧量、氨氮等进行常规监测外,还应增加一些有机污染监测指标,而对一些在标准指标下或者长时间没有监测出问题的项目,可以适当减少监测频次^[8]。

b. 适当增加嫩江流域省界缓冲区的水生生物监测内容。水生生物是生态环境的重要组成部分,它直接反映环境变化对河湖健康的危害程度。理化指标的监测只能在特定条件下检测水环境中污染物的类别和含量,而生物监测可以反映多种污染物在自然条件下对生物的综合影响。基于目前开展的水利部“948”项目“水生态风险监控技术引进”,已经对嫩江流域中上游水生态情况有了初步的了解,但相关工作还需要持续深入研究。

c. 优化监测方法。在进行水质监测的时候,可以将多种监测方式进行有机结合,如将污染源监控、人工监测以及自动监测等方法综合使用。样品的运输与保存受季节温度、地域等因素的影响造成样品挥发、变质等一系列问题,而对实验结果产生影响。可以根据监测项目随时间的衰减情况对实验结果进行一定修正。

d. 保证水环境监测质量。为提高嫩江干流水环境管理水平,规范水环境监测质量管理,必须保障水质监测数据和信息的准确可靠。结合松辽流域水环境监测中心的质量管理经验,提高水环境实验室监测信息的质量控制水平,构建嫩江干流典型缓冲区实验室质量管理体系。质量保证涉及多个方面,如样品的采集,在选择好监测断面的基础上,要确保实验操作规范以提高样品的代表性;还有数据的分析,可依据当地环境及水质特点,综合应用单因子评价法、污染指数法、模糊评价法,灰色评价法、主成分分析法对水质数据进行分析。

参考文献:

[1] 曹永强,游海林,罗麟,等. AHP 在省界缓冲区水资源保护方案评价中的应用[J]. 长江科学院院报,2009,26 (12):26-28. (CAO Yongqiang, YOU hailin, LUO Lin, et al. Application of AHP in water resources protection program assessment of provincial boundary buffering area [J]. Journal of Yangtze River Scientific Research Insitute, 2009,26 (12): 26-28. (in Chinese))

[2] 李娜,王霞,李兵. 典型缓冲区纳污能力核定方法初探[J]. 水利技术监督,2014(4):9-11. (LI Hua, WANG Xia, LI Bin. Study of verification method of pollutant carrying capacity of typical buffering area[J]. Technical Supervision in Water Resources,2014 (4): 9-11. (in Chinese))

[3] 李航,张颖,李昊,等. 黄河流域省界缓冲区监督管理初探[J]. 人民黄河,2012,34 (12): 66-68. (LI Hang, ZHANG ying, LI Hao, et al. Preliminary discussion on supervision and control of provincial buffer zone in the Yellow River Basin[J]. Yellow River,2012,34 (12): 66-68. (in Chinese))

[4] 吴东芳. 嫩江干流点污染源入河排污口现状布局分析研究[D]. 长春:吉林大学,2010.

[5] 王申芳,王丽,杨晓灵,等. 珠江流域片省界缓冲区最严格水资源管理的研究[J]. 人民珠江,2015(2):16-19. (WANG Shenfang, WANG li, YANG Xiaoling, et al. Study on the most strict water resources management of provincial boundary buffer in the Pearl River Valley [J]. Pearl River, 2015 (2): 16-19. (in Chinese))

[6] 许君雨,康嶠,段海燕,等. 左右岸省界缓冲区水质达标评价方法研究[J]. 节水灌溉,2014,46(11):64-67. (XU Junyu, KANG Jiao, DUAN haiyan, et al. Study on water quality assessment method of left and right provincial boundary buffering area[J]. Water Saving Irrigation, 2014 46-48 (11): 64-67. (in Chinese))

[7] 宿华,范晓娜,李环,等. 实施松辽流域水资源保护规划的思考[J]. 中国水利,2013(13): 76-77. (SU Hua, FAN Xiaona, LI Huang, et al. Thoughts about implementation of water resources protection planning in Songliao River Basin [J]. China Water Resources, 2013 (13): 76-77. (in Chinese))

[8] 谢琳娜,白焱,高峰,等. 松辽流域省界缓冲区水环境质量现状分析[J]. 东北水利水电,2006,12(24):58-59. (XIE Linna, BAI Yan, GAO Feng, et al. Analysis of quality status of water environment in provincial boundary buffering area of Songliao River Basin[J]. Journal of Northeast Water Conservancy and Hydropower, 2006,12 (24): 58-59. (in Chinese))

(收稿日期:2015-09-22 编辑:彭桃英)

(上接第 56 页)

[17] 刘珂,姜大勝. 中国夏季和冬季极端干旱年代际变化及成因分析[J]. 大气科学,2014,38(2): 309-321. (LIU Ke, JIANG Dabang. Interdecadal change and cause analysis of extreme summer and winter droughts over China [J]. Chinese Journal of Atmospheric Sciences, 2014,38(2): 309-321. (in Chinese))

[18] 祁海霞,智协飞,白永清. 中国干旱发生频率的年代际变化特征及趋势分析[J]. 大气科学学报,2011,34 (4): 447-455. (QI Haixia, ZHI Xiefei, BAI Yongqing. Interdecadal variation and trend analysis of the drought occurrence frequency in China [J]. Transactions of Atmospheric Sciences, 2011, 34 (4): 447-455. (in Chinese))

(收稿日期:2015-10-29 编辑:徐 娟)