

利用控制单元识别松花江流域水污染防治重点

Recognizing the Key of Water Pollution Control of Songhua River Basin by Control Unit

谢阳村, 王 东, 赵康平

(环境保护部环境规划院, 北京 100012)

摘 要: 将松花江流域划分为 27 个控制单元, 分析各控制单元水环境与水污染现状, 筛选水域敏感性强、水质超标严重、排污强度大的控制单元作为优先控制单元, 形成松花江流域水污染防治重点区域; 结合全流域水污染防治重点问题及领域, 确定各优先控制单元重点治污方向, 形成松花江流域“十二五”水污染防治重点。结果表明, 松花江大庆市段、松花江哈尔滨市段、伊通河长春市段、嫩江齐齐哈尔市段、嫩江松原市—白城市段、饮马河长春市—吉林市段 6 个控制单元为松花江流域重点治污区域, 涉及大庆市、哈尔滨市、长春市等重点城市点源治理、齐齐哈尔市农业种植结构调整、环境风险防控等重点治污方向。

关键词: 松花江流域; 控制单元; 优先控制单元; 水污染;

中图分类号: X52

文献标识码: A

Abstract : Songhua River basin is divided into 27 control units. First, we analyze the present situation of water environment and water pollution in every control unit, select the control unit which has the characteristics of intense water sensitivity, serious exceeded quality or great discharge intensity as preferential control unit, form key areas of water pollution control of Songhua River basin. Then according to key problems and fields of Songhua River basin, we identify key pollution control directions of each control unit, form the key of water pollution control of Songhua River basin of "the 12th five-year plan". The results show that the key areas of water pollution control of Songhua River basin are six control units , namely the Daqing section of Songhua River, the Harbin section of Songhua River, the Changchun section of Yitong River, the Qiqihar section of Nen River, the Songyuan-Baicheng section of Nen River and the Changchun-Jilin section of Yinma River, which involved in several key pollution control directions, such as point source treating in Daqing, Harbin and Changchun, agricultural planting structural adjustment and environment risk control in Qiqihar, and so on.

Key words : Songhua River Basin; Control Unit; Preferential Control Unit; Water Pollution

CLC number : X52

控制单元概念最早在“九五”期间提出, 应用于《淮河流域“九五”水污染防治规划》。在流域管理领域, 控制单元定义为集行政区、水体、控制断面三要素于一体的空间管理单元, 目的是以国控断面为节点, 建立行政区—水体—断面的对应关系。

《淮河流域“九五”水污染防治规划》按照水资源分布、污染负荷特征和水污染问题, 将全流域划分为34个控制单元和100个控制子单元,

筛选32个重点控制子单元, 建立了控制单元分区管理的雏形; 《南水北调东线工程治污规划》以河系为依据划分53个控制单元, 以控制单元作为规划治污方案、进行水质输入相应分析的基本单元, 分别实施清水廊道、水质保障、水质改善3大工程。

以“十二五”重点流域水污染防治规划编制为契机, 以控制单元为数据统计与分析的基本单位, 从空间识别与领域识别两个方面确定松花江

收稿日期: 2012-02-23

作者简介: 谢阳村(1983-), 女, 硕士。研究方向: 环境规划与管理。

流域水污染防治重点。从空间角度,汇总分析各控制单元水质、排污、治污压力等,筛选水质较差、排污量大的控制单元作为优先控制单元;从领域角度,在全流域水污染防治重点领域与优先控制单元水环境问题识别基础上,确定各优先单元“十二五”水污染防治方向,以期“十二五”松花江治污提供理论依据^[1, 2]。

1 水污染防治重点—空间识别

1.1 松花江流域控制单元划分

1.1.1 基本原则 统筹考虑水资源分区、行政区与河流(河段)的对应关系划定控制单元原则如下^[3, 4]。

以国控断面为节点,建立县级行政区水体控制断面的对应关系,每个控制单元对应一个国控断面,每个控制单元原则上不跨省^[5];如一个县跨两个以上控制单元,则根据县域在不同控制单元的国土面积大小、重点工业企业的排水去向、

城关镇及重点建制镇所处位置、排污在各控制单元的比重及对水体水质影响的大小等因素进行人工处理,确保每个县均处于同一个控制单元,以满足环境管理的需要;控制单元划分与水利部水资源分区充分衔接,原则上每个控制单元均在同一个水资源三级区内;湖库汇水范围内且断面密集区可适当简化,不要求每个国控断面均对应控制单元,但必须保证流域的完整性,不能出现空白^[6];如现有国控断面不能满足上述划分要求,需提出国控断面增设建议,确保国控断面布设的科学合理性。控制单元随国控断面的变化动态更新;一条河流对应多个控制单元的,按照地市(或省)对河流进行分段,名称按照××河××段进行命名,其中××段为地市级(县级)名称。

1.1.2 划分结果 根据上述划分原则,将松花江流域划分为内蒙古、黑龙江、吉林3个控制区,27个控制单元。松花江流域控制单元划分结果见表1。

表1 松花江流域控制单元划分结果

控制单元名称	控制断面	所在河流	区县
嫩江呼伦贝尔市段	拉哈	嫩江	鄂伦春自治旗、莫力达瓦达斡尔族自治旗、阿荣旗
海拉尔河呼伦贝尔市段	牙克石	海拉尔河	牙克石市
雅鲁河呼伦贝尔市段	成吉思汗	雅鲁河	扎兰屯市
洮儿河兴安盟段	斯力很	洮儿河	科尔沁右翼前旗、乌兰浩特市、扎赉特旗
霍林河通辽市-兴安盟市段	高力板大桥	霍林河	扎鲁特旗、霍林郭勒市、科尔沁右翼中旗、突泉县
嫩江大兴安岭地区-齐齐哈尔市段	浏园	嫩江	嫩江县、五大连池市、甘南县、讷河市、北安市、克东县、克山县、拜泉县、依安县、林甸县、富裕县、加格达奇区、萨尔图区、大同区、红岗区、龙凤区、让胡路区、松岭区、新林区、呼中区
嫩江齐齐哈尔市段	江桥	嫩江	富拉尔基区、昂昂溪区、建华区、龙沙区、梅里斯达斡尔族区、铁峰区、碾子山区
嫩江齐齐哈尔市-绥化市段	白沙滩	嫩江	龙江县、泰来县、杜尔伯特蒙古族自治县、肇东市、明水县、安达市
松花江大庆市段	肇源	松花江	肇源县、肇州县
松花江哈尔滨市-绥化市段	朱顺屯	松花江	双城市、五常市
呼兰河绥化市-伊春市段	呼兰河口内	呼兰河	兰西县、绥化市、望奎县、青冈县、海伦市、绥棱县、庆安县、铁力市
松花江哈尔滨市段	大顶子山	松花江	阿城区、道里区、道外区、呼兰区、南岗区、平房区、松北区、香坊区
牡丹江牡丹江市段	柴河铁路桥	牡丹江	宁安市、爱民区、东安区、海林市、西安区、阳明区
牡丹江牡丹江市-哈尔滨市段	牡丹江口内	牡丹江	林口县、依兰县
松花江哈尔滨市-伊春市段	佳木斯上	松花江	宾县、巴彦县、木兰县、延寿县、尚志市、方正县、通河县、勃利县、桦南县、茄子河区、桃山区、新兴区、翠峦区、带岭区、红星区、金山屯区、美溪区、南岔区、汤旺河区、上甘岭区、乌马河区、乌伊岭区、五营区、西林区、新青区、伊春区、友好区
松花江佳木斯市段	江南屯	松花江	汤原县、桦川县、东风区、郊区、前进区、向阳区

续表1

控制单元名称	控制断面	所在河流	区县
松花江鹤岗市-佳木斯市段	同江	松花江	集贤县、绥滨县、富锦市、鹤岗市、宝山区、尖山区、岭东区、四方台区
黑龙江鹤岗市段	松花江口上	黑龙江	萝北县
黑龙江佳木斯市段	松花江口下	黑龙江	同江市
嫩江松原市-白城市段	嫩江河口内	嫩江	洮南市、通榆县、镇赉县、大安市、乾安县、长岭县、洮北区、前郭尔罗斯蒙古族自治县
第二松花江吉林市-辽源市段	丰满	第二松花江	蛟河市、桦甸市、靖宇县、抚松县、江源区、柳河县、梅河口市、辉南县、安图县、东丰县、磐石市
第二松花江长春市-吉林市段	白旗	第二松花江	榆树市、舒兰市、昌邑区、龙潭区、船营区、丰满区
第二松花江四平市-长春市段	松花江村	第二松花江	农安县
伊通河长春市段	杨家崴子大桥	伊通河	朝阳区、二道区、宽城区、绿园区、南关区、双阳区
饮马河长春市-吉林市段	靠山南楼	饮马河	德惠市、永吉县、九台市
第二松花江松原市段	洮水缸	第二松花江	松原市、扶余县、宁江区
牡丹江延边朝鲜族自治州段	甩湾子	牡丹江	敦化市

1.2 控制单元水环境现状分析

1.2.1 控制断面水质分析 ①按全指标进行水质评价,松花江流域总体上以有机污染为主,丰水期面源污染较为突出。根据中国环境监测总站提供的国控断面水质监测结果,松花江流域丰水期水质较差,主要表现在Ⅰ~Ⅲ类水质断面所占比例较少,劣Ⅴ类水质断面较多。2009年,松花江流域丰水期比枯水期水质差的断面有6个,分别为洮园、成吉思汗、江桥、嫩江河口内、肇源以及牡丹江口内,说明相应的控制单元面源污染较重。主要污染因子是高锰酸盐指数、COD、总磷、氨氮、粪大肠菌群、石油类^[7]。②跨省界断面水质不容乐观。2009年,松花江流域有监测数据的跨界(国界、省界)断面16个,其中,白旗、斯力很、洮水缸3个跨界断面丰、平、枯三期水质均达标,成吉思汗、大顶子山、柴河铁路桥、牡丹江河口内、江南屯跨界断面部分水质达标,嫩江河口内、松花江村、靠山南楼、肇源、甩湾子、佳木斯上、同江跨界断面丰、平、枯三期水质均超标,主要污染因子为粪大肠菌群和总磷。③松花江干流水质相对良好,部分断面污染因子浓度呈上升趋势。松花江流域干流控制断面自上游至下游共6个,分别为肇源、朱顺屯、大顶子山、佳木斯上、江南屯以及同江。

1.2.2 水污染现状分析 ①总体排污分析。根据环境统计数据,2006~2008年,松花江流域废水

排放量分别为17.59亿t、17.21亿t、18.36亿t,COD排放量分别为72.32万t、70.13万t、68.01万t,氨氮排放量分别为7.26万t、6.68万t、6.59万t。松花江流域近几年排污量呈下降趋势,目前仍以生活污染为主导。②各控制单元COD排放分析。松花江流域划定的27个控制单元中,COD排放量最大的控制单元为松花江哈尔滨—伊春市段,呼兰河绥化市—伊春市段、第二松花江长春市—吉林市段次之;2006~2008年COD排放量呈上升趋势的控制单元依次为嫩江呼伦贝尔市段、嫩江齐齐哈尔市段、洮儿河兴安盟段、嫩江松原市—白城市段、松花江哈尔滨市—绥化市段、松花江鹤岗市—佳木斯市段、黑龙江鹤岗市段,其中,洮儿河兴安盟段、松花江鹤岗市—佳木斯市段上升趋势较明显。

1.3 优先控制单元筛选

全年各水期水质均有超标现象,枯水期超标严重,且超标指标包括COD、BOD、重金属等多项指标,判断水环境问题主要有点源引起,划分为点源优先控制单元,“十二五”期间重点进行污染物削减。丰水期水质超标且主要超标指标为氨氮(总氮)、总磷和粪大肠菌群,判断水环境问题主要由非点源引起,划分为面源优先控制单元,“十二五”期间重点控制农业面源等非点源,也可在充分科学研究的基础上通过削减点源而减轻水体水质超标状况^[8]。

松花江流域筛选出优先控制单元6个,分别

为松花江大庆市段、嫩江松原市—白城市段、饮马河长春市—吉林市段、嫩江齐齐哈尔市段、松花江哈尔滨市段、伊通河长春市段。

2 水污染防治重点—领域识别

2.1 全流域水污染防治重点领域

2.1.1 城市区域污染治理迫在眉睫 松花江流域重点工业园区主要集中在长春、吉林和哈尔滨市,各有工业园区10、8、10个,化学需氧量排放量分别占工业总排放量的25.2%、29.5%和29.3%;氨氮排放量占总排放量的39.6%、25.4%和84.8%。

造成松花江流域24个国控断面中超标相对较为严重的3个断面,均为城市区域。分别为杨家崴子大桥断面(长春市)、阿什河口内(哈尔滨市)、牡丹江口内(牡丹江市)^[9]。

2.1.2 针对性治污技术急需开发 松花江流域位于我国东北部,夏季短,冬季高寒冰封期长,冰封期污水处理率低,出水氨氮难以达标;流域内绝大多数污水厂的剩余污泥尚未得到有效处置,缺乏适合高寒地区的污泥处置技术;松花江两岸分布多个国家粮食基地和甜菜、马铃薯、玉米加工基地,需要有效地推行循环经济。

2.1.3 松花江环境风险防控能力需要提升 为确保跨国界断面水质达标,避免国际争端,松花江环境风险防控系统需要进一步完善和升级。“十二五”期间,吉林市“千亿级”石化产业基地、松原市“千万吨级”油气生产基地等项目,都将带来新的污染风险,需要对高危潜在污染源进行风险分类、分级与综合识别,加强突发污染事件的预警和监测^[10]。

2.2 优先控制单元水污染防治重点方向

2.2.1 松花江大庆市段、松花江哈尔滨市段 松花江大庆段、松花江哈尔滨市段“十二五”期间重点进行大庆市、哈尔滨市城市点源污染治理,通过哈尔滨市大型医药化工企业新基地建设清洁生产、大庆市石油加工业废水深度处理、产业结构调整、城市污水处理厂及污水收集系统建设等综合治污措施,使松花江大庆市段、哈尔滨市

段水质分别达到Ⅲ类、Ⅳ类水质目标^[11-13]。

2.2.2 伊通河长春市段 伊通河长春市段重点进行长春市城市点源污染治理,通过开展城市节水、农业种植结构调整与农村面源控制工程、城市污水处理厂及污水收集系统建设、伊通河河道拓宽清淤工程、伊通河生态用水工程等综合治污措施,使伊通河水质恢复Ⅴ类^[14]。

2.2.3 嫩江齐齐哈尔市段 嫩江齐齐哈尔市段“十二五”期间重点进行面源污防控,通过开展农业种植结构调整与农村面源控制工程、农村生态湿地建设、化肥及农药新技术研制、地下水生态修复等综合治污措施,使嫩江齐齐哈尔市段水质达到Ⅲ类水质目标。

2.2.4 嫩江松原市—白城市段、饮马河长春市—吉林市段 嫩江松原市—白城市段、饮马河长春市—吉林市段“十二五”期间重点进行环境风险防控,通过加强突发污染事件预警和监测,建立突发污染事件实时决策平台和应对系统等措施,避免突发污染事故发生。

3 结论与建议

(1) 松花江流域确定优先控制单元6个,即松花江大庆市段、嫩江松原市—白城市段、饮马河长春市—吉林市段、嫩江齐齐哈尔市段、松花江哈尔滨市段、伊通河长春市段。在全流域水污染防治重点领域识别、各优先控制单元水环境问题识别的基础上,确定各优先控制单元“十二五”水污染防治重点方向,即松花江流域“十二五”水污染防治重点。

(2) 论文因基础数据掌握不足,“优先控制单元水环境问题清单”缺少更深入的数据分析,包括水平衡分析、水环境质量现状与使用功能之间的差距分析、污染物排放与水质改善要求之间的差距分析、现有治理设施实际运行效果与设计要求的差距分析、产业结构合理性分析、环境安全保障分析等方面,建议今后在进一步的资料收集过程中,逐步开展上述分析,使松花江流域水污染防治重点更有依据。

(3) 论文仅从技术层面确定松花江水污染防治重点
(下转第40页)

与植物根际中的蛋白质、多糖、核酸形成稳定的螯合物,对植物中的酶活性和生长产生影响,因此对重金属蛋白质结合态的提取和探究显得尤为重要。本研究采用Tris-HCl考察污泥中重金属蛋白质结合态的存在比例,由图4和表3可看出,重金属Cd、Pb、Cu和Zn的蛋白质结合态存在比例均低于1%,但除Zn外,蛋白质结合态Cd、Pb、Cu的含量也在1 mg/kg以下,对植物的潜在毒性较小。

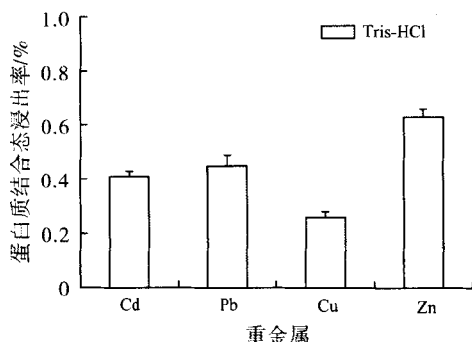


图4 污泥中Cd, Pb, Cu和Zn蛋白质结合态分布特征

3 结论

(1) 污泥中有机质、速效氮和速效磷含量较高,重金属Pb、Cu、Zn的含量均在国家相关标准规定的限值之内,Cd的含量却接近或超出部分标准的限定值。

(2) 污泥中Cd、Pb、Cu和Zn以螯合态存在的含量和比例较大,占总量的5.9%~27.2%;其次为酸溶态和中性交换态,而以碱溶态和蛋白质结合态形式存在的比例较少,除Cd外均低于1%。

(上接第21页)

防治重点,建议今后结合松花江流域调研成果,充分考虑地方“十二五”水污染防治工作设想,形成兼顾科学性与可行性的流域水污染防治重点。

参考文献

- [1]杨玉川,罗宏,张征,等.我国流域水环境管理现状[J].北京林业大学学报:社会科学版,2005,4(1):20-24.
- [2]孟伟,苏一兵,郑丙辉.中国流域水污染现状与控制策略的探讨[J].中国水利水电科学研究院学报,2004,2(4):242-246.
- [3]惠婷婷.水污染控制单元划分方法及应用[D].沈阳:辽宁大学,2011.
- [4]黄宝荣,李颖明,张惠远,等.中国环境管理分区:方法与方案[J].生态学报,2010,30(20):5601-5615.
- [5]娄华君,毛任钊,夏军,等.中国地下水资源系统三级分区及其在海河流域的应用[J].地理科学进展,2002,21(6):554-563.

(3) 不同提取剂对污泥中重金属存在形态分析表明,当污泥农用于后,Cd、Pb对环境可能存在较大的风险,而Cu、Zn在污泥中主要以稳定态存在,性质稳定,潜在生物有效性较低。施用前应慎重考虑污泥的施用量和采取必要的预处理来降低环境风险,使污泥得到更好的资源化利用。

参考文献

- [1]周立祥,沈其荣,陈同斌,等.重金属及养分元素在城市污泥主要组分中的分配及其化学形态[J].环境科学学报,2000,20(3):269-274.
- [2]刘长青,黄游,张江山,等.污泥土地利用的风险评价探讨[J].环境科学与管理,2006,31(4):188-191.
- [3]Karvelas M, Katsoyiannis A, Samara C. Occurrence and fate of heavy metals in the wastewater treatment process [J]. Chemosphere, 2003, 53(10):1201-1210.
- [4]胡忻,王超,陈茂林,等.中国部分城市污泥中矿质元素形态与生物可利用性研究[J].环境污染与防治,2004,26(6):455-457,464.
- [5]Chojnacka K, Chojnacki A, Grecka H, et al. Bioavailability of heavy metals from polluted soils to plants [J]. Science of The Total Environment, 2005, 337(1-3):175-182.
- [6]张行峰.实用农化分析[M].北京:化学工业出版社,2005:112-165.
- [7]王硕,鲍建国,刘成林.城市污泥特性研究与园林绿化利用前景分析[J].环境科学与技术,2010,33(6E):238-241,247.
- [8]国家环境保护总局. GB18918-2002城镇污水处理厂污染物排放标准[S].北京:中国标准出版社,2002.
- [9]中华人民共和国建设部.CJ248-2007城镇污水处理厂污泥处置 园林绿化用泥质[S].北京:中国标准出版社,2007.
- [10]中华人民共和国住房和城乡建设部.CJ/T3092009城镇污水处理厂污泥处置 农用泥质[S].北京:中国标准出版社,2009.
- [11]杨军,郭广慧,陈同斌,等.中国城市污泥的重金属含量及其变化趋势[J].中国给水排水,2009,25(13):122-124.
- [12]Koo B J, Chen W P, Chang A C, et al. A root exudates based approach to assess the long-term phytoavailability of metals in biosolids-amended soils [J]. Environmental Pollution, 2010, 158(8):2582-2588.
- [13]南京大学《无机及分析化学》编写组.无机及分析[M].北京:高等教育出版社,1998:459.
- [14]Gompy C, Perdrix E, Galloo J C, et al. Metal speciation in soil: extraction of exchangeable cations from a calcareous soil with a magnesium nitrate solution [J]. Journal of Environmental Analytical Chemistry, 1998, 72(1):27-45.

- [6]国家环境保护总局.地表水环境质量标准(GB3838-2002)[S].北京:中国环境科学出版社出版,2002.
- [7]王伟,冯海波,臧志雪,等.河北省海河流域污染防治优先控制单元研究[J].南水北调与水利科技,2011,9(5):59-62.
- [8]李玮,褚俊英,秦大庸,等.松花江流域水污染特征及其调控对策[J].中国水利水电科学研究院学报,2010,8(3):229-232.
- [9]李平.松花江水环境问题剖析与污染防治对策研究[J].环境科学与管理,2005,30(3):5-8.
- [10]潘守学,姜慧玲,潘高峰.松花江肇源段水环境问题及防治对策[J].黑龙江环境通报,2006,30(2):50-52.
- [11]毛晓文.江苏省水环境状况及水污染控制措施研究[D].南京:河海大学,2005.
- [12]孟伟,张楠,张远,等.流域水质目标管理技术研究(I):控制单元的总量控制技术[J].环境科学研究,2007,20(4):1-8.
- [13]胡若隐.地方行政分割与流域水污染治理悖论分析[J].环境保护,2006(3B):65-68.
- [14]金陶陶.流域水污染防治控制单元划分研究[D].哈尔滨:哈尔滨工业大学,2011.