

上海郊区中心小城镇半城市化特征及其对水环境的影响实例研究^{*}

刘 伟¹, 刘百桥¹, 苏睿先¹, 陈振楼²

(1. 天津师范大学 城市与环境科学学院, 天津 300387; 2. 华东师范大学 地理信息科学教育部重点实验室, 上海 200062)

摘 要:中心小城镇作为上海市都市城镇构造体系的一级,对于区域城市化进程及产业区位调整具有极为重要的意义,同时中心小城镇具有典型的半城市化特征,这是导致中心小城镇成为该区域新的环境污染中心的重要原因。以青浦区为例分析半城市化的具体表现,以枫泾镇镇区内河流水体及沉积物总磷区域及季节特征揭示由半城市化问题所带来的水体污染的严重性。夏季镇区河流所有样点均遭受严重的磷污染,而且区域内差异性大,小城镇河流磷污染严重于其它类型的水体磷污染,这一特征较好地反映了中心小城镇半城市化所带来环境问题的突出性。

关键词:小城镇; 水体污染; 磷

中图分类号: X52

文献标识码: A

文章编号: 1005-3409(2008)06-0252-04

The Characters of Semi-urbanization on Center Small Towns from Shanghai and A Case Study on Water Pollution

LIU Wei¹, LIU Bai-qiao¹, SU Rui-xian¹, CHEN Zhen-lou²

(1. College of Urban and Environment, Tianjin Normal University, Tianjin 300387, China; 2. Key Lab of Geography Information and Science by Education Ministry, East China Normal University, Shanghai 200062, China)

Abstract: As a level of Shanghai urban and town construction system, small central town is very important to the processing of regional urbanization and industrial location adjustment. Meanwhile, small central town has the typical character of semi-urbanization, which leads to that small central town becomes the new center of environmental pollution in a certain region. This paper takes Qingpu District for example analyzing the specific performance of semi-urbanization, using river waters and district of sediment total P, season features at Fengjing Town to discover the gravity of water pollution which is brought by semi-urbanization problem. The conclusion of study shows that in summer all the points of the rivers at town area have suffered heavy pollution from P, which is heavier than other types of water pollution from P, and the regional difference is clear. The character above well reflects the prominence of the environmental problems caused by the semi-urbanization of small central town.

Key words: small town; water pollution; Phosphorus

上海市是我国重要的经济中心、人口中心和文化中心,随着上海国际化大都市建设的推进,构建一个“中心城区-新城-中心镇-一般镇”梯度辐射具有明显层次的都市城镇构造是上海市城市化、工业化和国际化的必然。近年来产业结构和区域分布的调整以及城市化过程的加速,新城区和中心小城镇的加速建设和发展已经成为上海市区域特征最为显著的特征之一^[1]。水环境是人类生存、生产及区域可持续发展最为重要的环境因子,人类高强度的活动开发使得地表水环境遭受严重的污染和破坏。大量的河道和湖汊构成上海市的基本水面,近年来上海市水面率明显下降,中心城区在高速城市化过程中基本没有自然河流(扣除外河黄浦江和苏州河)^[2]。随着上海城市化、工业化的进一步外延,郊区河网环境将遭受巨大的破坏和污染,新城区和郊区中心小城镇正成为上海市水环境最为重要的污染中心。

1 上海市郊区河道水环境现状

上海市位于长江三角洲冲积平原前缘,境内河道纵横交错,河网密度 3.75 条/km², 3.41 km/km² 长的河道^[2]。由表 1 可明显看出中心城区的 6 区河道数量和长度由于高强度的人类活动开发,河道数目和长度远低于郊区 10 区县河网。

工业化和城市化必将使得郊区河网遭受严重的污染和破坏,而郊区小城镇由于居民环境意识差,城镇基础设施差,管理意识不强等因素大大增加了小城镇的环境风险,至今为止郊区小城镇缺乏基本的环境监测数据,环境污染源多而散,缺乏专门的环保队伍,政府重视程度低,郊区小城镇水环境问题突出。

经过大量的考察初步认为该区域水环境存在以下主要问题:河道堵塞,消失现象严重,断头河和死河常见;小城镇

^{*} 收稿日期:2008-03-01

基金项目:国家自然科学基金(40131020, 40173030);天津师范大学滨海专项(52LE17);上海市基础研究重点项目(02DJ14029)

作者简介:刘伟(1980-),男,山西长治人,讲师,主要研究方向:城市水资源与水环境。Liuwei8079@tom.com

河网已遭受严重污染,尤其以垃圾污染、生物污染、化学污染突出;小城镇河网污染源多而散,居民生活污染,小型企业和服务业污染以及农业面源污染突出;小城镇河网缺乏管理,更缺乏区域协调,存在严重的行政“接界”。

表 1 上海市各区县河道数量与长度分布

区县	徐汇	长宁	普陀	闸北	虹口	杨浦	闵行	宝山	嘉定	浦东	金山	松江	青浦	南汇	奉贤	崇明
河道数量/条	72	64	46	10	9	11	3277	2987	1822	2276	2073	1482	1879	2942	1485	1119
河道总长/km	71	41	72	23	20	31	1546	2291	1870	4624	2610	1939	2127	2944	1649	2027

2 上海市郊区小城镇半城市化特征

半城市化主要指大城市周边最直接最强烈受到城市辐射影响,同时具有城市和郊区农村特征的发展区域,它不完全对应于城乡结合部,也不等同于大城市的行政管理范围。上海市辖有 18 区 1 县,金山、青浦、奉贤和南汇属于远郊^[3],由于青浦区位于上海市西部区域,该区域位于太湖流域下游,黄浦江流域上游,上海市最大的湖泊淀山湖位于该区,特殊的地理区位使得该区域在上海市水环境保护中具有重要的意义,下面以青浦区探讨一下该区典型的半城市化特征。

青浦区 2003 年末户籍人口为 45.83 万人,外来人口约有 27 万人,户籍人口中农业从业人员约 19.2 万,其中从事第二和第三产业的总人口约有 14.8 万人,而外来人口多数从事非农产业^[4-6],由表 2 可以较好地看出工业经济活动已成为青浦区的主要支柱产业,从事工业活动也成为农业人口

和流动人口的主要经济活动。

镇村企业工业经济活动(包括私有企业)成为该区域经济活动的主要类型,从表 2 可以看出:镇村企业工业经济活动总产值在近 7 a 中占该区工业经济总产值的 63.5%~89.6%,而近 3 a 均在 88%以上,可见镇村企业已经成为青浦区经济活动的主要类型。私有企业工业经济活动的比重在 1997 - 2003 年占 26.9%~39.0%,而在 2001 - 2003 年中私有企业比重均在 37%以上。

青浦区工业经济活动从业人员在 1997 - 2003 年逐渐增加,其中在镇村企业从业人员占总人员的 58.1%~98.0%,而 2001 - 2003 年比例均在 92%以上。可见镇村企业的人员构成主要以当地农民和外来人口为主。私有企业从业人员在 1997 - 2003 年持续增加,其中在私有企业从业人员占总人员的 28.2%~47.3%,而 2001 - 2003 年比例均在 41%以上。

表 2 青浦区工业经济与从业人员统计特征

年份	工业产值/亿元				从业人员/万人		
	总产值	镇村企	私企	园区	总人员	镇村企	私企
1997	254.2	176.0	68.5	-	17.7	11.5	5.0
1998	303.5	198.0	93.4	3.4	18.6	10.8	6.7
1999	320.6	203.6	102.1	5.4	16.5	10.3	5.4
2000	370.3	236.8	110.9	11.8	17.4	10.3	6.3
2001	428.1	383.4	155.9	33.4	18.4	16.9	7.6
2002	502.2	445.4	194.9	42.1	20.4	18.8	8.9
2003	639.2	561.2	249.1	62.4	24.5	24.0	11.6

表 3 2003 年青浦区各中心镇人口特征统计^[7]

项 目	城区	赵巷	徐泾	华新	重固	白鹤	赵屯	练塘	金泽	朱家角
总数	11.70	2.20	2.40	3.50	3.40	3.10	3.55	5.60	6.0	6.10
城户	8.24	0.41	1.23	0.63	0.50	0.44	0.43	0.79	1.15	1.83
比例/%	70.40	18.20	51.10	18.00	14.70	14.10	12.00	14.10	19.10	30.00

从 2003 年青浦区户籍人口统计分析看,除徐泾外其余 9 镇人口城市化比例在 12.0%~30%之间,多数小于 20%,远低于青浦城区人口城市化比例,也低于同期全国人口城市化比例。以青浦区为例基本可以反映上海市远郊小城镇半城市化特征的主要表现:(1)乡镇企业为主体构成郊区的工业体系,私营企业产值和从业人口比重较大;(2)郊区工业化进程高且发展迅速,人口城市化进程显著滞后工业化进程;(3)工业和服务业从业人员和小城镇居住人员以当地农民和外来人员为主,整体素质相对较低;(4)工业经济迅猛增长导致小城镇人口集聚程度高,但基础设施相对落后;(5)渐显规

模的城镇化建设与管理,规划人员相对素质较低造成的土地,资源不合理的规划。

3 半城市化导致郊区水环境典型污染实例研究

近年来由于过量的氮、磷输入水体,水体富营养化污染已经成为上海市水体环境最为突出的环境问题,据统计,上海城市水系每年遭受约 200 万 t 的水葫芦侵害,上海市专门成立水葫芦打捞队就可以看出水体富营养化的污染危害^[8]。同时近 3 a 我国近海海域赤潮爆发的监测(表 4)也表明高强度的人类活动开发使得水体富营养化成为当前上海市以及

长江三角洲地区水环境最为突出的污染类型。

上海市西部郊区水网地处太湖流域下游,黄浦江流域上游,特殊的地理区位以及上海市经济产业人文社会特征使得该区域水网环境成为上海市水环境最为脆弱地区,经考察该区域水网夏季浮萍遮盖河道,秋季水葫芦满面漂浮,水葫芦疯长和漂浮已经严重影响该区域以及上海城区水体环境质量,水体富营养化污染已经成为该区域最突出的水环境问题。

表 4 2001 - 2003 年我国近海海域赤潮爆发统计

海区	爆发次数			海区	爆发次数		
	2001	2002	2003		2001	2002	2003
渤海	20	13	12	东海	33	51	87
黄海	8	3	4	南海	18	13	19

*资料来源:国家海洋监测中心(2004)。

选择地处西部郊区的枫泾镇为研究对象,该镇西与浙江省嘉善县相接,行政区划面积为 91.7 km²,镇内河网密布。全镇户籍人口 6.37 万人,外来人口近 3 万人,1995 年列入全国 500 家小城镇建设试点镇之一,2001 年被上海市列为“十五”规划重点建设的“九镇一城”,2004 年实现国内生产总值 19.4 亿元,工业总产值为 76.8 亿元,财政收入为 5.92 亿元。建于 1999 年的工业园区 2004 年实现工业产值 15.4 亿元,园内已形成以汽车制造和汽车零配件为导向的产业链。2002 年开始建设的上海国际服装机械城以机械制造为主导的国家级工业园区已初见规模^[9]。

表 5 枫泾镇河流样点区域差异统计

mg/L

季 节	区级河流			镇级河流			村级河流		
	范围	均值	区差/ %	范围	均值	区差/ %	范围	均值	区差/ %
春 S04	0.22 ~ 0.50	0.40	25.2	0.20 ~ 1.37	0.51	84.9	0.41 ~ 0.96	0.62	32.6
夏 S07	0.45 ~ 0.87	0.72	21.2	0.55 ~ 0.89	0.66	18.7	0.66 ~ 1.80	0.98	48.8
秋 A11	0.08 ~ 0.26	0.19	37.3	0.15 ~ 0.47	0.24	50.7	0.26 ~ 1.08	0.68	54.4
冬 W02	0.24 ~ 0.41	0.34	17.8	0.24 ~ 0.32	0.29	9.88	0.21 ~ 3.83	1.16	13.2

从河流样点区域差异统计特征分析看出村级河流总磷含量相对高于区级和镇级河流,村级河流各季节区域差异均较大,尤其冬季区域内差异更为显著。镇级河流春秋季节区域较大,而冬夏季区域差异相对较小。区级河流各季节区域差异变化不显著。夏季枫泾镇所有河流样点总磷含量均超过 2002 年国家颁布的地表 5 类水所规定的含量,春季约有 85 % 的样点水体总磷含量超过 5 类水水平。冬季约有 70 % 的样点处于 5 类水水平,100 % 的样点处于 4 类水水平

表 6 枫泾镇河流样点沉积物总磷季节差异统计

mg/kg

河 流	秋季(2002-11)			冬季(2003-02)			夏季(2003-07)		
	范围	均值	区差/ %	范围	均值	区差/ %	范围	均值	区差/ %
区级河流	1435 ~ 4378	2833	40.6	1759 ~ 4560	3417	30.1	1713 ~ 4424	2917	41.7
镇级河流	3542 ~ 4121	3871	5.89	2176 ~ 3959	3050	25.0	3658 ~ 10278	5215	48.9
村级河流	1389 ~ 5926	3429	59.7	1412 ~ 2384	2026	16.3	1806 ~ 3542	2697	24.6

枫泾镇河流沉积物总磷污染的区域特征由表 6 可以较好的反映,夏秋季节镇级河流沉积物总磷相对高于村级和区级河流,镇级河流沉积物总磷区域差异夏季显著于冬秋季。

2002 年 11 月,2003 年 2 月,2003 年 7 月和 2004 年 4 月分别在枫泾镇镇区内布置 15 个采样断面,采集河流水体和沉积物表层样品,样点基本覆盖小城镇水网。对水样和沉积物分析其总磷含量^[10-11]。

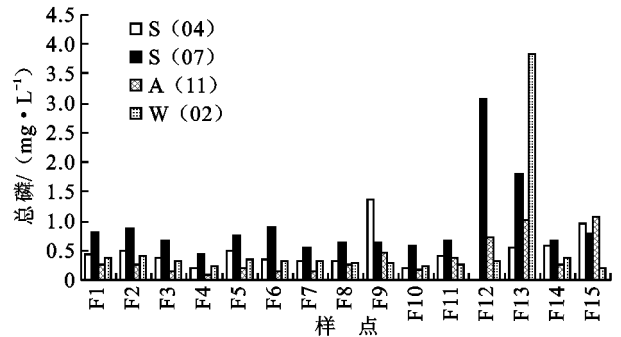


图 1 枫泾镇河流样点水体总磷含量统计

图 1 中 F1 - F5 样点为区级河流样点,F6 - F10 和 F11 - F15 样点分别为镇级和村级河流样点。由图 1 可知:区级河流和镇级河流样点总磷含量季节特征明显,一般夏季水体总磷含量最高,秋季水体总磷含量相对最低。村级河流水体总磷含量无明显季节特征。这一环境信息主要因为大量未经处理直接排入河道的居民生活废水和小型服务行业废水是枫泾镇河道水体磷的主要来源,夏季居民生活废水排放量大,秋季大量水葫芦繁殖生物吸收,同时区级和镇级河流自身循环调节能力季节特征比较明显,而村级河流流动性差季节调节不明显。

以上。秋季有 14 % 的样点处于 5 类水水平。枫泾镇所调查的河流样点,多数的样点夏季总磷含量最高,秋季含量最低,这与河道水体磷的来源有关,夏季居民生活用水量,而生活污水富含大量的磷,同时夏季水温高,沉积物内源磷释放也是夏季水体总磷高的一个原因^[12]。秋季枫泾镇水体总磷含量相对较低,一方面由于枫泾镇处于浙沪交界带,秋季大量的客水来源冲淡效应所致,另一方面秋季河流浮游植物繁盛,生物吸收也是导致水体总磷含量较低的重要原因。

这一环境信息较好地反映了半城市化特征明显的小城镇磷污染的典型特征,夏季生活污水量大,同时由于生活污水排放具有典型的非点源环境过程和行为所致^[13]。

表 7 几种水体沉积物总磷含量比较 mg/ kg

样点	总磷		样点	总磷	
	变化范围	平均含量		变化范围	平均含量
太 湖	413 ~ 539	476.0	长江口潮滩	693 ~ 1445	1059.0
巢 湖	476 ~ 690	580.0	珠江口潮滩	275 ~ 560	501.3
龙感湖	237 ~ 605	420.5	枫泾镇河流	1389 ~ 5926	3328.0
密云水库	760 ~ 910	842.8			

从几种水体类型沉积物总磷污染对比看 :小城镇河流总磷均值显著高于其它湖泊类型水体沉积物 ,总磷含量范围也是最大的 ,这说明磷以生活污水为主要来源的小城镇河流沉积物由于小城镇典型的半城市特征 ,使得小城镇水体总磷污染相对突出于其它水体沉积物。

4 结 论

由于产业区位扩散 ,工业化和城市化进程加速 ,上海市郊区中心小城镇具有典型的半城市化特征 ,这种典型特征大大加剧了区域环境风险。

(1)上海市郊区中心小城镇具有典型的半城市化特征 ,这种典型特征将使该区域水环境遭受严重的污染和破坏。

(2)枫泾镇河流样点水体和表层沉积物磷污染严重 ,污染特征具有典型的非点源环境行为特征。

(3)中心小城镇的半城市化特征是导致该区域河流水体和沉积物磷污染的主要原因 ,该区域的水环境磷污染特征在一定程度上较好地反映了这种典型区域特征。

参考文献 :

[1] 胡雪峰 ,许世远 ,陈振楼 ,等 .上海市郊中小河流氮磷污染特征[J]. 环境科学 ,2001 ,22(6) :66-71.
[2] 许世远 . 上海城市自然地理图集[M]. 上海 :中国地图学社 ,2004.
[3] 卓建伟 ,陈德昌 ,陈颖 . 青浦区水资源管理与经济发展[J]. 上海交通大学学报 :农业科学版 ,2006 (2) :210-

213.
[4] 廖鹏 ,邹礼瑞 ,城市远郊区县产业选择和产业发展对策研究[J]. 科技进步与对策 ,2005(5) :172-173.
[5] 俞路 ,张善余 ,近年来上海市人口分布变动的空间特征分析[J]. 华东师范大学学报 :哲学社会科学版 ,2006 (5) :10-14.
[6] 朱宇 ,1990 年代上海市人口和就业变化的空间格局与国际对比[J]. 经济地理 ,2004 (6) :806-811.
[7] 上海市统计局 ,上海市统计年鉴 2006[M]. 北京 :中国统计出版社 ,2007.
[8] 吴丹 ,望志方 ,冯利水葫芦繁殖过度的危害及其防治措施[J]. 环境科学与技术 ,2001 (S1) :35-37.
[9] 金山年鉴编辑委员会 ,金山年鉴 2002[M]. 上海 :上海社科出版社 ,2003.
[10] 叶常明 . 多介质环境污染研究[M]. 北京 :科学出版社 ,1997.
[11] 南京农学院 . 土壤农化分析[M]. 北京 :农业出版社 ,1980.
[12] 刘伟 ,陈振楼 ,王军 ,等 . 小城镇河流底泥沉积物 - 上覆水磷迁移循环特征[J]. 农业环境科学学报 ,2004 ,23(4) :727-730.
[13] 刘伟 ,陈振楼 ,许世远 ,等 . 上海市小城镇河流沉积物磷污染特征研究[J]. 水土保持学报 ,2004 ,18 (6) :100-103.