

中国水环境保护规划实施效果评估^{*}

李涛¹, 翟秋敏¹, 陈志凡¹, 石磊², 马中²

(1. 河南大学环境与规划学院, 开封 475004; 2. 中国人民大学环境学院, 北京 100872)

提 要: 以水环境保护规划为研究对象, 对其实施效果进行了初步评估, 评估认为规划执行情况不理想。通过不同来源途径的资料和数据相互印证和对比, 全面评估了我国水环境质量状况, 结果显示没有确切的证据表明我国的水环境质量得到了明显改善; 基于国家环保部统计数据和基于水平衡模型计算的数据存在较大偏差, 没有确切的证据表明点源污染排放得到有效控制。

关键词: 水环境保护规划; 实施效果; 政策评估

中图分类号: X52

文献标识码: A

水环境保护规划是水环境保护工作的先导与依据, 是水环境管理的基础, 是国家和地方政府为实现水环境保护目标而执行的具体行动计划^[1]。从1970年代开始我国就开始了水环境保护规划的理论与技术方法的研究, 并自“九五”以来相继制定了出台了“九五”、“十五”、“十一五”、“十二五”4个“五年规划”来指导我国水环境保护工作, 这些规划在水环境保护相关法律法规中予以授权, 在水环境保护中发挥着“指挥棒”、“方向标”的作用^[2]。

目前, 国内关于水环境保护规划的研究主要集中在环境容量^[3-4]、水质模型^[5-6]、规划制度^[7-9]等方面, 缺乏对水环境保护规划实施效果的评估。水环境保护规划实施这么多年来, 实施效果到底怎样? 并没有一个明确的答案, 亟需我们通过大量的信息对其进行一个客观、全面的评估。鉴于此, 文中以水环境保护规划为研究对象, 对其实施效果做一初步的评估, 评估的时间主要为2001-2013年, 跨度为13年, 包含“十五”和“十一五”两个五年规划。

1 材料与研究方法

1.1 研究方法

1.1.1 评估目标及因果关系

环境政策的目标是与社会可持续发展的战略目标相耦合的, 最终的目的都是实现社会、经济、资源和环境的持续发展^[10]。根据外部性内部化理论^[11], 对水环境保护规划实施效果进行评估, 最终判断就是人体健康和水生态安全是否得到有效保障, 水体的完整性是否受到干扰和破坏。而这通常只有定性描述, 无法直接控制, 因此水环境保护规划的目标会被分解为可控的环节目标和行动目标^[12], 其中最直接相关的就是水环境质量是否真正改善、水污染排放是否得到有效控制。我国水环境保护规划实施效果的各层次目标及因果关系(图1)。

1.1.2 评估内容及方法

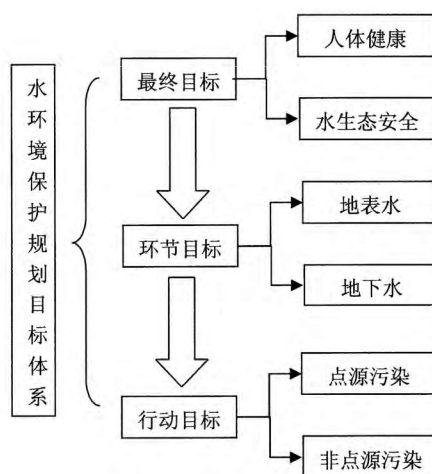


图1 水环境保护规划目标体系及因果关系

Figure 1 The objective system and its causal relationship for the water environmental plan

^{*} 收稿日期:2015-10-15。

基金项目:国家水体污染控制与治理科技重大专项(2008ZX07633-02、2008ZX07207-010-04)资助。

作者简介:李涛(1985-),男,汉族,河南济源人,校聘副教授,主要从事水环境保护规划与管理研究。Email:taodeny@163.com

采用2001–2013年这一时间段内不同来源途径的资料来评估我国水体的水环境质量状况变化情况,主要包括:1)环保部门的水质监测数据和排水量数据;2)水利部门的水质监测数据和用水量数据;3)海洋部门的水质监测数据;4)国土资源部门的地下水水质监测数据。通过不同部门的数据相互印证和对比来全面评估我国水体的水环境质量是否真正改善,避免部门自身评估的单一性,力求得出较为准确的结论。

水污染排放控制评估的目标是减少污染物的入河量,减少污染物的入河量主要是控制污染源的排放量。工业点源、城市生活源、农业面源等都对水质有重要影响,但很多学者认为工业点源污染物排放量逐年减少,城市生活源和农业面源的排放量已经远远超过工业点源,成为水污染的主要原因。但有学者证明,环保部门官方统计的工业点源污染物排放量与实际情况存在较大偏差^[13,14]。此外,根据外部性内部化理论,在水环境保护规划中管理措施的优先顺序上应当优先解决外部关系简单且容易给公众带来较大环境损害的问题^[15]。根据这一原则,点源污染排放(工业点源、城镇生活源)是水环境保护规划中最优先评估的污染源。因此,水污染排放控制评估的主要内容是评估点源排放是否得到有效控制。

1.2 数据来源

对水环境保护规划的实施效果进行评估主要涉及到重点流域、湖库(水库)、近岸海域、地下水等水环境质量相关数据以及工业废水、城镇生活污水、主要污染物排放量、达标率、处理率等相关数据,这些数据主要来源于历年《中国环境状况公报》、《中国环境质量报告》、《中国海洋状况公报》、《中国水资源公报》、《全国环境统计年报》和《中国统计年鉴》等。

2 结果和分析

2.1 水环境质量状况评估

2.1.1 水质总体状况评估

根据《中国环境状况公报》,2001–2013年间,我国十大流域整体的水环境质量在逐步改善。其中,I–III类水比例由2001年的29.5%增加到2013年的71.7%,IV–V类水比例由26.5%降低到19.3%,劣V类水质更是由44%降低到9%。与往年相比,十大流域的干流水质均有所提高,IV–V类和劣V类水质断面比例逐年下降。黄河、淮河干流水质从总体轻度污染提升到优;松花江、辽河干流水质分别从中度污染、重度污染提升到轻度污染(图2)。

从七大重点流域重度污染(即劣V类)断面比例年度变化趋势来看,2001–2013年间,七大重点流域水质有所改善,重度污染断面所占比例均有所降低。其中,海河流域重度污染断面比例由2001年的67.1%降低到2013年的39.1%,辽河流域重度污染断面比例由59.7%降低到5.4%,淮河流域重度污染断面比例由59.7%降低到11.7%,黄河流域重度污染断面比例由56%降低到16.1%(图3)。

支流水质总体上劣于干流水质,并且呈不断恶化的趋势(表1)。从表中可以看出,与2012年相比,2013年七大流域支流I–III类断面比例均出现下降,而除淮河流域外,其他六大流域劣V类断面比例均上升。尤其是北方河流,支流水质污染重于干流。例如,海河主要支流为重度污染;黄河和辽河支流总体为中度污染;松花江和淮河主要支流为轻度污染,某些河段为重度污染;西北诸河流域中克孜河喀什段为重度污染。

2.1.2 湖泊(水库)水质状况评估

从近8年国控重点湖(库)水质的评估结果可以看出,2003年以来III类及优于III类可钓鱼可游泳的湖(库)数量并没有显著增加,同时V类及劣V类湖(库)数量有明显增加的趋势,这说明国家重点湖(库)

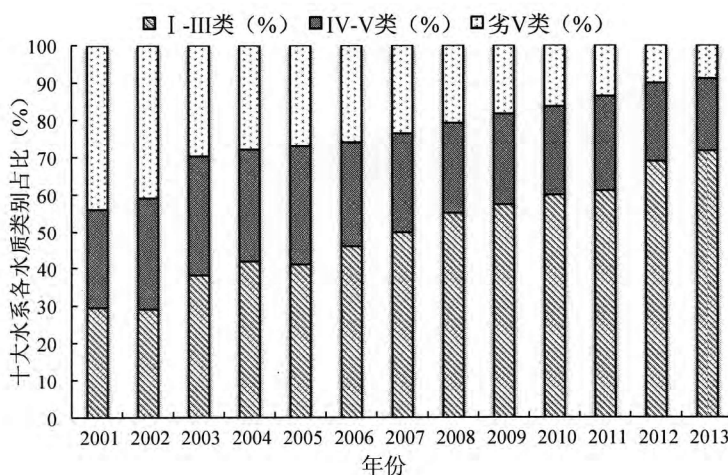


图2 2001–2013年国家环保部十大水系水质评估结果

Figure 2 The ten drainage water quality evaluation results according to National Environment Ministry in 2001–2013

水质在不断恶化(表 2)。

表 1 2012 年和 2013 年七大流域支流断面水质状况

Table 1 The water quality of seven key river basin branches in 2012 and 2013

七大流域		珠江	长江	黄河	松花江	淮河	辽河	海河
总体水质		良好	良好	轻度污染	轻度污染	轻度污染	轻度污染	中度污染
2012	断面	I-III 类	86.4	82.1	63.1	84.6	40.7	37.5
	比例 (%)	劣 V 类	2.3	3.6	15.8	3.8	25.9	25.0
2013	断面	I-III 类	85.1	78.0	45.3	73.5	31.4	21.4
	比例 (%)	劣 V 类	6.4	7.5	33.3	-	25.5	42.9

表 2 2003 - 2010 年国家环保部
国控重点湖(库)水质评估结果

Table 2 The water quality evaluation results of
state - controlled lakes and reservoirs according
to National Environment Ministry in 2003 - 2010

年份	I - III 类 (%)	IV 类 (%)	V 类 (%)	劣 V 类 (%)
2003	25	25	14.3	35.7
2004	26	14.8	22.2	37
2005	28	11	18	43
2006	29	4	19	48
2007	28	14	18	40
2008	21.4	21.4	17.9	39.3
2009	23.1	23.1	19.2	34.6
2010	23	15.4	23.1	38.5

注:环保部 2003 年之前主要对“三湖”进行水质评价,且
从 2011 年起总氮不参与水质评价,故 2001、2002、
2011、2012、2013 年不参与评估。

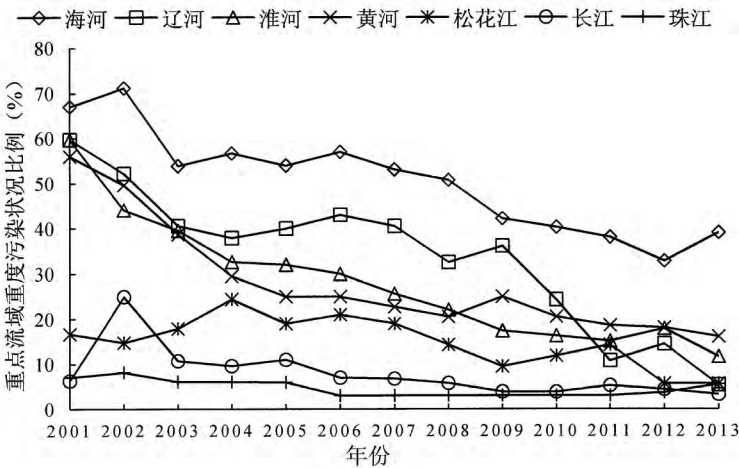


图 3 2001 - 2013 年国家环保部七大
重点流域重度污染状况比例评估结果

Figure 3 The severe pollution of seven key river basins according
to National Environment Ministry in 2001 - 2013

2.1.3 近岸海域水质状况评估

从近 9 年全国近岸海域水质的评估结果可以看出,2005 - 2007 年近岸海域四类、劣四类海水所占比例不断增加,但在 2008 年有所好转。2008 年是北京奥运年,全国各地都采取了相对往常更为严格的控制措施,水质有所好转在情理之中。但从 2008 年之后水质变化情况来看,近岸海域水质有逐步恶化的趋势,所有类别水质均比 2005 年有所恶化,出现了倒退(表 3)。

此外,部分近岸海域生物多样性水平下降明显,处于亚健康和不健康状态的比例达到 77%。由于近岸海域中的污染物均来自于各入海河流,近岸海域水质显著恶化,说明排入各入海河流的污染物量有明显的增加,这与国家海洋局发布的《中国海洋环境状况公报》数据明显不符。

2.1.4 地下水水质状况评估

根据环保部发布的《2013 年中国环境状况公报》显示,2013 年在全国 198 个城市 4778 个地下水监测点位中,水质呈优良级 - 良好级的监测点个数为 1782 个,占 37.3%,水质呈较好级的监测点个数为 148 个,占 3.1%,水质呈较差级 - 差级的监测点个数为 2848 个,占 59.6%;中国地质科学院水文地质环境地质研究所实施的国土资源大调查计划项目《华北平原地下水污染调查评价》(2006 - 2011 年)显示,华北平原浅层地下水综合质量整体较差,几乎无 I 类水,直接可以饮用的 I - III 类地下水仅占 22.2%,经过适当处理可以饮用的 IV 类地下水占 21.25%,需经过专门处理后才可以利用的 V 类地下水占 56.55%;根据水利部发布的《2013 年中国水资源公报》显示,2013 年在全国 10 个省 1229 个地下水监测井中,水质适用于各种用途的 I - II 类监测井占评价监测井总数的 2.4%;适合集中式生活饮用水水源及工农业用水的

表 3 2005 - 2013 年国家海洋局
全国近岸海域水质评估结果

Table 3 The water quality evaluation results
of offshore areas according to State
Oceanic Administration in 2005 - 2010

年份	一类、二类 (%)	三类 (%)	四类、劣 四类 (%)
2005	67.2	8.9	23.9
2006	67.7	8	24.3
2007	62.8	11.8	25.4
2008	70.4	11.3	18.3
2009	72.9	6	21.1
2010	62.7	14.1	23.2
2011	62.8	12	25.2
2012	69.4	6.7	23.9
2013	66.4	8	25.6

Ⅲ类监测井占20.5%;适合除饮用外其它用途的Ⅳ-Ⅴ类监测井占77.1%。

从近8年地下水水质评估结果可以看出,2006-2013年我国地下水不经任何处理直接可以饮用(Ⅰ-Ⅲ类)的比例总体下降,需经适当和专门处理的(Ⅳ-Ⅴ类)比例总体上升(表4)。尽管水利部、环保部数据有所差异,但结果显示有接近60%比例的地下水水质属于“较差-极差”级别。值得注意的是,以上数据是基于1993年制定的《地下水质量标准》(以下简称《标准》)得到的结论,而这一《标准》22年来没有改变,根本跟不上水质变化的速度。1993年制定《标准》时,我国主要的污染物还是无机物,而如今最大的污染来自有机物,并且这些有机物均不在《标准》的监测范围内。由此可见,我国地下水水质有逐步恶化的趋势,并且污染形势非常严峻。

地下水凭借其稳定的水量、良好的水质成为我国各个城市用水的主要来源之一,复杂的地质条件也决定了其一旦受到污染就会造成严重的环境损害^[6]。地下水几乎没有污染源,本不该有污染,但却在逐渐恶化,污染到如此程度,部分城市集中式地下水水源水质甚至出现了“三致”(致癌、致畸、致突变)微量有机污染物和持久性有机污染物(POPs)等污染指标,对人体健康构成潜在危害^[7]。这只能说明我国地表的污染源排放没有得到有效控制、污染途径尚未根本切断。

根据以上分析可以看出,我国现在的水污染状况依然很严重,没有确切的证据表明水环境质量得到了明显的改善。

2.2 水污染排放控制评估

2.2.1 基于统计数据的水污染排放控制评估

根据《全国环境统计公报》,2001-2012年间,我国废水排放量^①不断增加,由2001年的433亿t增长到2012年的684亿t,年均增长率4.3%。其中,工业废水排放量在2007年达到峰值后开始逐年降低,生活污水排放量持续上升^②。2012年,全国工业废水排放量221.6亿t,占废(污)水排放总量的32.4%,生活污水排放量462.7亿t,占废(污)水排放总量的67.6%。我国工业废水排放达标率稳定上升,从2001年的85.6%上升到2012年的95.7%,年均增长1.0%;城镇生活污水集中处理率快速上升,从2001年的18.5%上升到2012年的75%,年均增长13.6%;工业用水重复利用率也稳步上升,从2001年的69.6%上升到2012年的87%,年均增长1.45%(图4)。

2012年,全国废水中化学需氧量排放总量为2423.7万t,其中工业源排放338.5万t,占排放总量的14.0%;城镇生活源排放912.8万t,占排放总量的37.7%。氨氮排放总量为253.6万t,其中城镇生活源排放144.6万t,占排放总量的57.0%,是我国氨氮排放的第一大来源;工业源排放26.4万t,占排放总量的10.4%。我国化学需氧量和氨氮的排放总量分别于2006年和2005年达到峰值,此后逐年降低^③,排放情况(图5)。

根据以上分析,我们应该得出基本的判断,随着我国水环境保护规划的制定与实施,点源污染基本得到控制,损害基本得到遏制。但事实并非如此。

2.2.2 基于水平衡的水污染排放控制评估

我国工业用水量与排水量、生活用水量和排水量之间存在巨大差距。2001-2012年,工业用排水差额和用排比均呈不断增大趋势,其中工业用排水差额从939.1亿t增加到1202.3亿t,工业用排比从5.6:1增加到6.4:1。生活用排水差额从2001年的370.9亿t增加到2007年的400.2亿t,之后逐年下降,减少到2012年的277亿t;生活用排比呈下降趋势,从2001年的2.6:1下降到2012年的1.6:1。如图6所

表4 2006-2013年全国地下水水质评估结果

Table 4 The water quality evaluation results of groundwater for whole nation in 2006-2010

年份	水利部 ¹			环保部 ²		
	Ⅰ-Ⅱ类	Ⅲ类	Ⅳ-Ⅴ类	优-良	较好	较差-极差
2006	10.1	28.6	61.3			
2007	9.4	28.1	62.5			
2008	2.3	23.9	73.8			
2009	5	22.9	72.1			
2010	11.8	26.2	62	37.8	5	57.2
2011	2	21.2	76.8	40.3	4.7	55
2012	3.4	20.6	76	39.1	3.6	57.3
2013	2.4	20.5	77.1	37.3	3.1	59.6

注:数据来源:1.《2006-2013年中国水资源公报》(水利部关于地下水环境质量的评价从2006年开始);2.《2010-2013年中国环境状况公报》(环保部关于地下水环境质量的评价从2010年开始)。

① 根据《全国环境统计年报》,废水排放量包括工业废水排放量和生活污水排放量。

② 生活污水中不仅包含城镇居民生活污水,还包含第三产业中具有一定规模的住宿业、餐饮业、居民服务和其他服务业、医院、独立燃烧设施和机动车排放的污水。

③ 2011-2013年全国生活氨氮排放量的统计数据较为异常,相比往年均有大幅增长,可能是由于统计口径发生了变化。

示。即使扣除中间过程的耗水和损水,我国工业用水和排水、生活用水和排水之间仍然存在巨大差距,表明我国用水、排水统计可能存在盲区,无法全面地反映我国用水、排水的真实情况^[18]。这部分没有统计的部分属于无处理排水,其排放去向也只有地表和地下两个去处,地下排污具有很强的隐蔽性,因此我们判断这部分无处理排水很可能排向地下^[19]。

根据水利部和环保部统计,2012年我国工业用水量(不含火电行业)929.6亿t^①,工业废水排放量221.6亿t,工业用水用排比为4.2:1。利用水平衡模型^[20]计算,2012年我国实际工业废水排放量为371.2亿t,其中工业无处理排水量149.6亿t,占全部工业废水的40.3%。2012年,我国城镇生活用水量561.2亿t^②,城镇生活污水排放量462.7亿t,生活用水用排比为1.2:1。利用水平衡模型计算,2012年我国实际城镇生活污水排放量为557.5亿t,其中生活无处理排水94.8亿t,占全部生活污水的17.0%(图7)。

2012年我国工业废水中的化学需氧量和氨氮产生量分别为2430.6万t和146.1万t;当年工业废水处理量为527.5亿t。可计算得,2012年我国工业废水在处理前的化学需氧量平均浓度约为460.8mg/L,氨氮平均浓度约为27.7mg/L。因此,如果考虑工业无处理排水(149.6亿t),2012年我国工业源化学需氧量排放量约为1027.9万t,是当年统计的工业源排放量(338.5万t)的3倍;工业源氨氮排放量约为67.8万t,是当年统计的工业源排放量(26.4万t)的2.6倍。

同样,2012年我国城镇生活污水中的化学需氧量和氨氮产生量分别为1732.5万t和222.1万t;当年城镇生活污水实际处理量为361.8亿t。可计算得到,2012年我国城镇生活污水在处理前的化学需氧量平均浓度约为478.9mg/L,氨氮平均浓度约为61.4mg/L。因此,如果考虑生活无处理排水(94.8亿t),2012年我国城镇生活源化学需氧量排放量约为1366.8万t,是当年统计的生活源排放量(912.8万t)的1.5倍;生活源氨氮排放量约为202.8万t,是当年统计的生活源排放量(144.6万t)的1.4倍。

如果考虑无处理排水,我国工业废水排放达标率和城市生活污水集中处理率都会降低。以2012年为例,统计工业废水排放量为221.6亿t,统计工业废水排放达标率为95.7%,若考虑149.6亿t的工业无处理排水,实际排放达标率应为57.1%;同样,统计城镇生活污水排放量为462.7亿t,统计城市生活污水集中处理率为75.0%,若考虑94.8亿t的城镇生活无处理排水,实际城市生活污水集中处理率应为62.2%。

以上的数据也只是在我国工业企业和城市污水处理厂全面达标的假设条件之下,但我国的达标率也仅仅是“初步达标率”^[21]。达标排放与监测频率、采样时间密切相关,全面达标指的就是可监测的点源排放一直符合排放标准要求,或者说保持较高比例的连续达标,如80%的频率和时间,因为生产工艺、生产

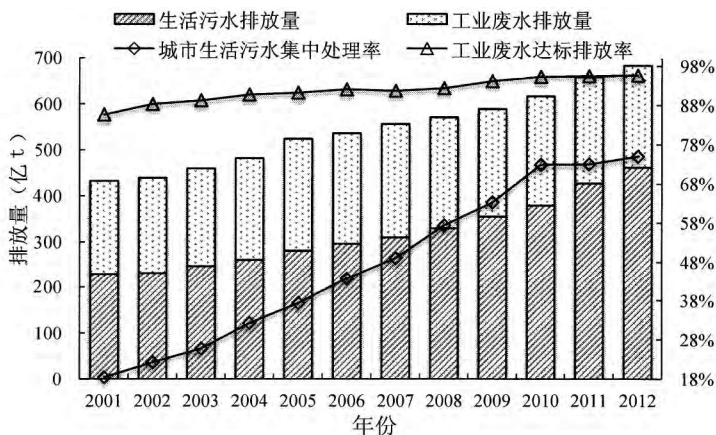


图4 2001—2012年我国废水排放及处理状况评估

Figure 4 The evaluation of wastewater discharges and treatment situations in 2001—2012

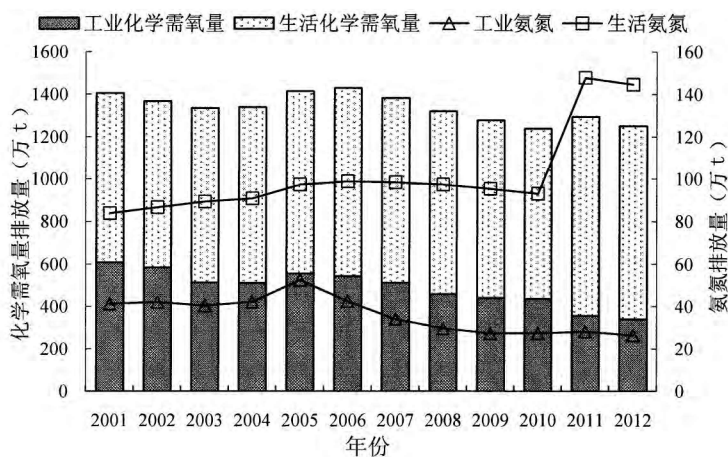


图5 2001—2012年我国工业源和生活源主要污染物排放状况评估

Figure 5 The evaluation of major industrial and life sources pollutants discharge in 2001—2012

① 《2012年中国水资源公报》统计的工业用水量(1380.7亿t)减去火电行业用水量(451.1亿t)

② 城镇生活用水量根据《2012年中国水资源公报》统计的城镇人均生活用水量和《中国统计年鉴2013》统计的城镇人口数计算得到

原料、产量的不稳定会在一定程度上导致污染物排放的不稳定^[22]。我国目前过低的监测频率根本无法保证污染物排放状况的真实性和全面性,因此我国现状达标率是建立在较低的监测频率之上的,仅是初步达标率^①,真正的达标率可能更低。

3 讨论

对水环境保护规划进行及时有效的评估有利于规划实施效率与效果的改进。文中采用不同来源途径的资料初步评估了我国水环境保护规划的实施效果,得到了一些有价值的结果。

由于规划评估需要大量的相关数据的支撑,而我国环境信息公开尚存不足,对水环境保护规划实施效果的评估以官方公布数据(二手数据)为主,缺乏问卷调查等第一手数据的评估。虽然对各类监测数据进行分析在一定程度上能够判断水质的改善程度,但由于监测技术水平、监测能力和监测管理方面的问题并不能全面地反映水环境管理的真实状况,更无法反映出广大公众对水环境保护规划的评价如何。水环境保护规划的最终目标是保障人体健康和水生态安全,为广大公众提供一个清洁而舒适的水环境,以实现可持续发展,因此广大公众对水环境保护规划实施效果的切身感受和评价是反映规划实施情况必不可少的判据。而公众的切身感受无法通过分析监测数据来获得,只能通过社会学研究方法——问卷调查来真实反映他们的利益诉求和真实感受,同时也可以在一定程度上验证官方公布数据的真实性与可靠性。这有待于在将来的研究中进一步改进。

4 结论

(1) 水环境质量是否真正改善是评估水环境保护规划实施效果首先要回答的问题。文中通过环保部门、水利部门、国土资源部门、海洋部门等不同来源途径的数据对我国水环境质量状况进行了全面的评估。虽然从环保部门公布的国控断面数据来看,我国十大水系和七大重点流域的干流水质逐年好转且改善明显,但是从省界断面来看,七大流域的水质状况却在恶化,尤其是北方河流,支流污染问题严重;同时国控重点湖库和近岸海域水质出现不断恶化的趋势;全国地下水的污染形势也异常严峻。通过对不同部门数据的相互印证和对比,没有确切的证据表明我国的水环境质量得到了明显的改善。

(2) 水环境质量是否得到改善与污染排放是否得到有效控制密切相关。文中通过国家统计数据和水平衡模型估算数据对我国点源污染排放控制情况进行了评估。虽然从环保部门统计数据来看,我国点源

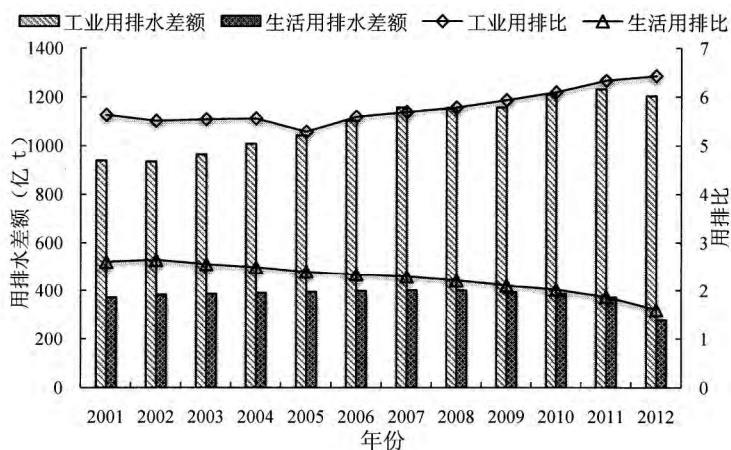


图6 2001—2012年我国工业、生活用排水差额和用排比

Figure 6 The effluent balance and proportion of industrial and life water use in 2001—2012

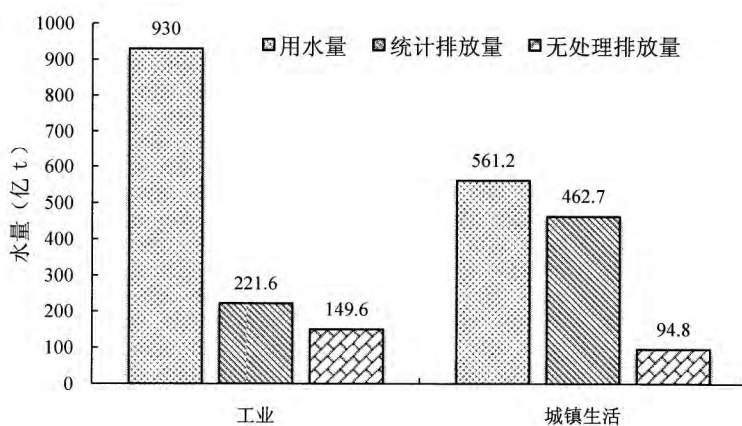


图7 2012年中国工业和城镇生活用排水状况

Figure 7 The industry and urban life water use and effluent situation in 2012

① 初步达标率在我国统计数据中更多反映的是设备安装率,指的是污染源按“环评”和“三同时”规定安装了污染治理设施并经验收达到了设计要求和排放标准,即污染源具备了污染治理能力。但污染治理设施的运行才是实质性的,即使所有污染源都安装了污染治理设施,但监管能力和监测水平无法跟上,此时的达标率仅是初步达标率,会远低于统计的达标率。

污染排放基本得到了有效控制,工业废水达标排放率、城市生活污水集中处理率和工业用水重复利用率均稳步上升,与环保部门自己公布十大水系和七大重点流域水质数据似乎实现了自圆其说。但环保部门官方统计数据与实际状况存在较大的偏差,基于2012年水平衡模型估算的数据来看,我国工业和生活无处理排放量分别达到149.6亿t和94.8亿t。如果考虑这些无处理排放量,2012年我国工业源化学需氧量和氨氮排放量约为1027.9万t和67.8万t,分别是当年统计的工业源排放量的3倍和2.6倍,工业废水达标排放率实际应为57.1%,远低于国家公布的统计数据95.7%;2012年我国城镇生活源化学需氧量和氨氮排放量约为1366.8万t和202.8万t,分别是当年统计的生活源排放量的1.5倍和1.4倍,城市生活污水集中处理率实际应为62.2%,也低于国家公布的统计数据75%。从统计数据和基于水平衡模型估算的数据来看,也没有明显的证据证明点源污染物排放得到了有效控制。

参考文献

- [1] 宋国君,宋宇.国家级流域水环境保护总体规划一般模式研究[J].环境污染与防治,2009,31(12):73-79.
- [2] 李云生.水环境规划保证江河湖泊修养生息[J].环境保护,2007,35(14):41-42.
- [3] 楚春礼,王雁南.天津海河中游区域开发环境容量与环境影响分析[J].南开大学学报,2011,44(1):71-77.
- [4] 夏华永,李绪录,韩康.大鹏湾环境容量研究:环境容量规划[J].中国环境科学,2011,31(12):2039-2045.
- [5] 王经盛,陶涛.水环境容量计算在污水系统规划中的应用[J].中国给水排水,2012,28(3):82-85.
- [6] 杨喆,程灿,谭雪,等.官厅水库及其上游流域水环境容量研究[J].干旱区资源与环境,2015,29(1):163-168.
- [7] 符云玲,张瑞.中国环境保护规划制度框架研究[J].环境保护,2008,36(24):77-79.
- [8] 宋国君,宋宇.中国流域水环境保护规划体系设计[J].环境污染与防治,2010,32(12):81-86.
- [9] 宋国君,徐莎.论环境规划实施的一般模式[J].环境污染与防治,2007,27(5):382-386.
- [10] 洪传春,刘某承,李文华.我国化肥投入面源污染控制政策评估[J].干旱区资源与环境,2015,29(4):1-6.
- [11] 金书秦,宋国君,郭美瑜.重评外部性:基于环境保护的角度[J].理论学刊,2010,198(8):37-41.
- [12] 宋国君,金书秦,冯时.论环境政策评估的一般模式[J].环境污染与防治,2011,33(5):100-106.
- [13] 宋国君,马本,王军霞.城市区域水污染物排放核查办法与案例研究[J].中国环境监测,2012,28(2):7-10.
- [14] 马中,周芳.基于环境质量要求的污水排放标准和水价标准亟待建立[J].环境保护,2013,41(6):42-44.
- [15] 金书秦.流域水污染防治政策设计:外部性理论创新和应用[M].北京:冶金工业出版社,2011.
- [16] 罗兰.我国地下水污染现状与防治对策研究[J].中国地质大学学报(社会科学版),2008,3(2):72-75.
- [17] 文东光,林良俊,孙继朝,等.中国东部主要平原地下水质量与污染评价[J].地球科学,2012,37(2):220-228.
- [18] 马中,周芳.水污染治理需严控污水排放量[J].环境保护,2013,41(16):41-43.
- [19] 吴健,马中.我国地下排放的监管缺失与政策建议[J].环境保护,2014,42(7):22-25.
- [20] 马中,周芳.水平衡模型及其在水价政策的应用[J].中国环境科学,2012,32(9):1722-1728.
- [21] 张维斌.如何做好工业企业污染源全面达标验收监测[J].山西科技,2005(6):94-95.
- [22] 宋国君.中国“达标排放”政策的实证分析和理论探讨[J].上海环境科学,2001(12):574-576.

Evaluation on implementation effect of China's water environmental protection plan

LI Tao¹, ZHAI Qiumin¹, CHEN Zhifan¹, SHI Lei², MA Zhong²

(1. School of Environment and Planning, Henan University, Kaifeng, Henan 475004;

2. School of Environment and Natural resources, Renmin University of China, Beijing 100872, China)

Abstract: The water environmental plan was selected as the research object, it's implementation effect has evaluated preliminarily in this research. Through comparison and verification of data from different sources, the water environmental quality has been comprehensively evaluated. The results show that no clear evidence manifests that China's water environmental quality has been improved. There is a big deviation between calculation results based on official data and based on the water balance model. No exact evidence shows that the point source pollution has been effectively controlled.

Key words: water environmental protection plan; implementation effect; policy evaluation