

# 河北省水资源开发利用中的水环境问题

李 利

(河北省唐秦水文水资源勘测局 河北 唐山 063000)

**摘要** 主要分析河北省水资源现状、海河水系和滦河水系水资源开发利用过程中产生的水土流失、河湖干涸、水质污染以及城市地区地下水超采造成的地下水“漏斗”、海水入侵等水环境问题。提出节约用水、减少地下水开采、控制水域污染、加紧流域生态修复、加强水资源的保护与涵养是保证水环境健康发展的当务之急。

**关键词** 水环境 水资源开发利用 地下水开采

中图分类号 :TV213.9 文献标识码 :B 文章编号 :1004-693X(2007)S2-0050-03

## 1 水环境状况

河北省多年平均降水量为 531.7 mm(1956 ~ 2000 年)在地域分布上由燕山、太行山的迎风坡向西北和东南递减。文献 [1] 显示,全省多年平均地表水资源量 120 亿  $m^3$ ,多年平均地下水资源量 70.98 亿  $m^3$ ,多年平均水资源总量 204.9 亿  $m^3$ ,人均水资源占有量仅为 307  $m^3$ ,是全国平均值的 1/7 左右。2010 年供需远景分析表明,全省可供水量 225.4 亿  $m^3$ ,而总需水量为 249.0 亿  $m^3$ ,缺水量达 31.7 亿  $m^3$ ,全省缺水率(缺水量与需水量之比)为 13%。同时,由于水资源的重复利用水平较低,地下水超采、工业“三废”和城镇生活污水排放以及大量使用的农药化肥,使得天然河流、湖泊以及农业种植区等地区的水环境遭到了严重破坏。河北省由过去单纯农业缺水发展为工农业及城镇生活全面缺水;由过去单一的生产性缺水发展为人民生活 and 生态环境整体性缺水。

河北省由于地表水和地下水过度开发,致使地表植被遭到破坏,使土壤表层涵水能力降低。在缺乏有效的拦蓄降雨和径流的蓄水保水措施的情况下,大部分降雨以地表径流方式汇集河道,地表径流增大,流速加快,导致土壤侵蚀加剧,增加了水土流失量。流失的土壤以泥沙形式进入水体,其中含有大量的有机质及残存的农药、肥料等物质,随土壤一起进入水体,使水体面源污染加大,稀释自净能力下降,水环境容量进一步减小。

河北省海河流域七大水系中 70% ~ 80% 的河流受到工业、农业和生活废水的污染,其中 50% 的河流属于重度污染,全省大多数河流都缺少自然径流,基本失去稀释自净能力。导致这些环境问题的因素有:①工农业生产工艺落后;②废弃物处理和利用率较低;③管理水平和技术装备滞后;④人口众多、环境压力大,使水环境日益遭到破坏。根据文献 [2] 披露,全省河流 151 个监测断面中,20 个断面断流。在监测的 131 个断面中,55.7% 的断面水质为 V 类、劣 V 类,13.7% 的断面水质为 IV 类,30.6% 的断面水质为 III 类或好于 III 类。

城市化的发展增加了房屋和道路等不透水面积和排水工程,这些工程减少了雨水的渗透,破坏了自然界的正常水循环,影响了地表水径流流量,同时城市化将增加耗水量,地下水得不到地表水足够的补充,使得地下水源枯竭,导致水质恶化。城市化也增加了地表水的总径流流量,特别是暴雨季节排水工程会增加地表径流的峰值流量,使得河流洪峰流量增加。另外,城市的生活污水也容易对河流、湖泊等水体造成污染,工业废水排放不断增加,排出的污染物质和毒物也随之增多,最终使得水质恶化,水生生物灭绝,水环境平衡被破坏。

## 2 主要河流的水环境状况

河北省境内长度在 18 km 以上 1 000 km 以下的河流有 300 多条,主要分属海河、滦河、内陆河、辽河 4 个水系。其中海河水系最大,滦河水系次之。流

域的水资源不足、多数入海河流及直排口水质不达标、河流入海水量不足以及上游区域污染物入海等是影响河北省水环境的主要因素。

## 2.1 海河水系

海河水系位于河北省中、南部地区,境内的流域面积达 125 754 km<sup>2</sup>。其支流有北运河、永定河、大清河、子牙河等河流。该水系最显著特点是:平原河道坡度平缓、含沙量高、河道易于淤积,上游河道的来水远大于下游的泄量,每逢汛期,河道洪水暴涨暴落。

海河流域多数支流河上游地区植被差,水土流失严重,洪水含沙量大,致使河道淤积,河床抬高,成为半地上河或地上悬河。尤以漳河、滹沱河、永定河为最,历史上均有过“小黄河”之称。永定河官厅站多年平均输沙量 6 030 万 t,河流含沙量多年平均为 33.9 kg/m<sup>3</sup>,仅次于黄河。受上游大中型水库控制,许多河流下游几乎全年无水。大清河、子牙河近 20 年来几乎年年断流,多年平均河道干涸 300 d 以上;京杭大运河(南运河段)基本常年干涸,河北全省 81 个国控重点河段中 68 个成为季节性河段,断流频次和时间逐年增加。

采用具有代表性的 1980~2000 年系列来评价地表水开发利用程度,海河北系最高,达 86.2%;其次为海河南系,达 70.0%;滦河及冀东沿海平原为 49.6%,远大于国际上公认的水资源开发利用程度不应超过 40% 的临界值。而且大部分区域地下水处于超采状态,其中以海河南系最为严重,浅层地下水开发利用程度达到了 133.7%,其次为滦河及冀东沿海平原为 113.5%,海河北系平原为 111.9%。根据海河水利委员会统计数据,华北平原区 2000 年地下水超采量 81.24 亿 m<sup>3</sup>,2004 年总超采量 78.95 亿 m<sup>3</sup>。

河北省 92.1% 的面积属于海河流域,流域内人口密集。20 世纪 70 年代初期随着城市化进程的加快,城市生活污水排放量逐年增加,大量未经处理的生活污水直接排入地表水体,加重了河流水质污染。流域内产业结构不尽合理,造纸、纺织、石油开采等行业污染突出。根据《2006 年河北省环境状况公报》,子牙河水系是海河流域乃至河北省污染最严重的水系,在 32 个监测断面中,有 3 个断面断流,Ⅰ类水质断面 1 个,Ⅳ类水质断面 9 个,劣Ⅴ类水质断面达 19 个。子牙河流域的水资源开发利用超过 90%,承受着居全国排名前几位的污染物排放总量,氨氮含量超过环境容量的 90%,已经远远超过环境承载能力。海河流域除滏阳河九号泉断面水质为Ⅰ类水质外,绵河-冶河的地都、岩峰和平山桥、滹沱河

的下槐镇等断面多为Ⅳ类或劣于Ⅴ类。洺河、牛尾河、滹沱河、滏阳河衡水段和邢台段主要污染物和超标项目是挥发酚、氨氮、生化需氧量和化学需氧量。滹沱河、滏阳河等几乎没有任何可以将污水稍加稀释的生态用水。

另外,2006 年全省海域未达到清洁海域水质标准的面积约 1 599 km<sup>2</sup>,比 2005 年增加了 423 km<sup>2</sup>。全海域共发现赤潮 4 次,其中,10 月 27 日至 11 月 6 日,黄骅港、歧口到天津临近海域发生赤潮面积约 1 600 km<sup>2</sup>。由此可见,海河流域水污染已经从支流向干流延伸、从城市向农村蔓延、从地表向地下渗透、从陆地向海洋发展。

## 2.2 滦河水系

滦河水系位于河北省东部,面积达 45 870 km<sup>2</sup>,其汇入主要的支流有洒河、横河、青龙河等。此外,还有冀东沿海一些河流,主要有陡河、沙河、洋河、石河等,这些河流源短流急,直接入海。由于这些河流独立分散,习惯上划为滦河水系。

与海河水系相比,滦河水系水资源相对丰沛,但降水量年内分配不均,70% 集中在汛期 7~9 月,且年际变化悬殊,经常出现连丰、连枯现象。如 1990~1996 年,滦河流域连续丰水,而 1997~2001 年又出现连续干旱。潘家口、大黑汀水库建成并投入使用后,在调控天津、唐山用水方面发挥了积极的作用,但由于在建库时没有考虑设计开发、利用、调度水资源的同时兼顾维护江河的合理流量,以维护其水体的自然净化能力,致使流域自然水生态平衡遭到破坏。滦河中下游由原来的常年性河流逐渐变成了季节性河流,再加上流域内天然径流年内、年际分配不均,而水库调节能力有限,不能对丰、枯水年的水量进行完全调节,致使下游河道径流量急剧减少,河道干涸、地下水位下降、水土流失、湿地减少、河口淤积等问题日益突出,从而造成下游的水环境逐渐恶化。特别是 2000 年,气候因素加重了水环境的影响程度,由于滦河中下游河道大都被工业废水和生活污水污染,甚至断流,没有环境用水补充,致使沿岸地下水位下降且受到不同程度的污染,许多旧有的农灌机井报废,区域内的农业生产日常生活均受到了严重影响。

滦河流域水资源的开发利用在一定程度上缓解了京津唐城市用水的供需矛盾。但是,在保证城市生活及工业用水的同时,水环境也发生了恶化。造成滦河水系水环境恶化的一个重要原因就是流域内唐山、天津等地区重工业发达,大量工矿企业、城镇废污水大量排入河道、水库。例如,位于滦河沿岸的

化肥厂、造纸、化工、纺织和沿岸小铁矿等多个工业污染源每年向河道内排放废水超过 3 000 万 t,再加上滦河径流量减少,造成河水污染严重,水质不断下降。流域内许多城市废水处理厂建设滞后于城市发展,污水治理控制只强调末端治理、达标排放,而忽略了污染预防,未能从源头削减污染物排放量。甚至有的工矿企业为实现达标排放,不惜耗费大量洁净水去稀释污水,不仅未达到防治水污染的目的,反而造成了水资源的严重浪费。

### 3 海水入侵和地下水超采状况

近年来,随着经济快速发展和人口增长,河北省年均用水量已达 220 亿  $m^3$  左右,人均用水量 330  $m^3$  左右,城市供水日益紧张,原来的地表水源和供水设施不能适应发展的要求,许多城市超量开采地下水,使地下水资源日趋减少。从 1976 年到 2006 年,河北省平均每年超采地下水 40 亿  $m^3$ ,30 a 共超采 1 200 多亿  $m^3$ ,相当于 200 个白洋淀蓄水量。由于土壤入渗量和蓄水量减少,使得地下水得不到及时补给,水位连年下降。地下水持续超采,不仅加深了水资源危机,还带来了地下水位下降、地面沉降、沿海城市咸水倒灌等一系列生态灾害和地质灾害。

河北省海水入侵均发生在冀东沿海基岩海岸和沙质海岸地带,以秦皇岛市最为明显。近 20 年来,地表水枯水季节几乎无水入海,造成海水对淡水含水层的入侵,距离达 6~8 km。平原中东部有咸水区,因深层地下淡水水位急剧下降,与上覆咸水形成了 40~80 m 的水位差,加之凿井开采深层水,使上层咸水与下层淡水局部连通,造成咸水界面下移并入侵深层淡水,使深层淡水局部遭到水质破坏。

地下水严重超采部分地区含水层被疏干而不能得到有效的回灌就会形成地下水下降“漏斗”。目前,全省平原区共有浅层地下水位降落“漏斗”11 个,其中 9 个在京津以南地区。河北平原中东部深层地下水开采初期水位埋深 0~2 m,还有近 20% 的自流分布区。随着深层水的开采,地下水位平均每年以 1~2 m 的速度下降,以城市为中心的“漏斗”发展明显。河北省《平原地区地下水通报 2007 年第三期》显示,8 月底,邢台、衡水两市深层地下水平均埋深分别为 58.53 m 和 62.78 m。埋深大于 70 m 的县(市)有:南宫、枣强、衡水市区、武邑、故城、景县、阜城,埋深最大的为景县 80.14 m。冀枣衡漏斗中心东滏阳站埋深 88.08 m。

### 4 保护水环境的措施与建议

本着生态建设先行的原则,应加强对小流域治

理,在流域内大力营造生态保护林和水源涵养林,实行退耕还林、还草,以保护和修复生态系统,防止水土流失造成的水环境恶化,促进水生态系统的良性循环。在对有限的水资源保护利用的同时,要依靠科技创新和体制创新,研究劣质水、微咸水和海水等非常规水资源的开发利用,提高水资源的利用率,提高单位水量的生产能力。天然水、地表水和地下水三水并用的同时,要按照“先生活、后生产,先地表、后地下,先节水、后调水”的原则,有效涵养好地下水资源,努力实现水资源循环使用、自我增值的可持续利用的良性运行体系。

在水资源合理开发利用的同时,要建立全面、系统的保护水功能区水质、水量和水生态保护方面的法规体系和技术体系,建立节水减污的有效机制,加大水污染防治和水资源保护力度,推行清洁生产,逐步淘汰用水多、污染重的生产厂家,实行排放污染物总量控制,杜绝工业废水和城市污水任意排放,严格控制废水中污染物浓度,尽量减少和消除污染源排放的废水量。对水体污染源进行全面规划和进行区域性综合治理,对可能出现的水体污染要采取预防措施,并通过综合的工程措施有计划地治理已被污染的水体,对已遭到破坏的水生态系统进行修复和维护。

防治水污染,恢复良性水环境应从两方面入手,一是重点防治做好污水处理工作;二是开源节流做好节水工作,两者缺一不可。依靠科技创新加强中水、雨水、微咸水、海水等非传统水资源的开发研究与应用推广,提高区域水资源承载能力,不仅是提高水资源利用率,缓解水资源供需矛盾的有效手段,也是减少污染物排放,保护水环境的必要手段。

#### 参考文献:

- [1] 河北省水利厅. 河北省水资源评价[R]. 石家庄:河北省水利厅, 2003.
- [2] 河北省环保局. 2006 年河北省环境状况公报[R]. 石家庄:河北省环保局, 2007.
- [3] 张凤林. 河北省地下水超采状况堪忧,南水北调势在必行[J]. 河北水利水电技术, 2000(1):1-3.
- [4] 程伍群. 河北平原水环境状况初步研究[J]. 河北农业大学学报, 2002, 25(3):110-116.
- [5] 丛黎明. 滦河流域水资源可持续开发利用的措施和对策[EB/OL]. (2004-02-16). [2007-08-20]. <http://www.hwcc.com.cn/newsdisplay/newsdisplay.asp?Id=92727>.

(收稿日期 2007-12-03 编辑:高渭文)