

从河道断流谈渭河宝鸡段水环境承载能力

张新地, 严 瑞

(宝鸡市水利局, 陕西 宝鸡 721000)

摘要 通过对水环境承载能力概念进行辨析及对渭河宝鸡段断流现象进行水文调查, 分析了渭河断流的成因, 论证了渭河断流对该河段水环境承载能力的三方面影响, 即河道释污及自净能力锐减、地下水侧向补给量减少及河道泥沙淤积, 提出了改善区域水环境承载能力的几种有效途径, 为北方多泥沙河流的生态型河道治理提供借鉴。

关键词 水环境承载能力 河道断流 水污染 环境用水 生态用水 渭河宝鸡段

中图分类号 TV213 **文献标识码** A **文章编号** 1006-764X(2003)07-0107-02

目前, 我国水资源存在洪涝灾害、干旱缺水、水污染三大问题, 水环境承载能力这一概念就是针对水污染提出来的。汪恕诚部长在中国水利学会成立 70 周年所作报告中对水环境承载能力定义为: 水环境承载能力是指在一定的水域, 其水体能够被继续使用并保持良好生态系统时, 所能容纳污水及污染物的最大能力。用简单的话解释汪部长的定义, 就是将污水及其他污染物排到一定的水域里, 这个水域究竟能承载多少污水和污染物。笔者认为, 河流水环境承载能力还应满足冲刷泥沙、保持河床冲淤平衡的能力, 以及为地下水提供一定补给量的能力。要正确理解水环境承载能力这一概念, 首先必须将其同水资源承载能力区别开来。水资源承载能力是一个地区水资源能够支撑本地国民经济发展的能力, 如果说水资源承载能力解决“供”的问题的话, 那么水环境承载能力就是解决“排”的问题。其次, 要理解生态用水与环境用水两个词。生态用水是指动物、植物能够保持正常生存状态所需的水, 而环境用水特指保持水体自净能力的用水。研究水环境承载能力, 必须同时考虑生态用水和环境用水。就渭河而言, 要维持其自身的水环境承载能力, 就必须保留一定的生态用水和环境用水, 以满足周围生态系统平衡和环境改善的需要。

1 渭河宝鸡段断流现象及成因

渭河是黄河中游的较大支流, 发源于甘肃省渭源县鸟鼠山, 全长 818 km。该河自宝鸡市西陲宝鸡县凤阁岭乡入境, 流经宝鸡县、渭滨区、金台区、岐山、

眉县, 至扶风县法禧村出境, 流入咸阳。市区境内河段全长 200.02 km, 以宝鸡峡口林家村为界, 以上为深切河谷型河段, 以下为微曲宽展型河段。渭河是宝鸡市境内地表水系的主动脉, 既是重要的农灌水源, 又是川道地下水补充水源, 同时, 还具有泄洪、释污、排污的功能。保持渭河生态平衡, 对宝鸡市的国民经济和社会发展起着十分重要的作用。但从 20 世纪 70 年代后期以来, 自林家村至眉县马家镇长约 100 km 的河段, 时常出现断流现象, 特别是近年来, 断流更加频繁, 历时更长, 每年约有 240 d 断流, 宝成铁路桥以上基本干涸, 以下流淌着清姜河城市供水后的余水、南山支流小流量的河水及城镇污水。

造成渭河宝鸡段断流的主要因素有两个方面。

a. 上游雨水补给减少, 地表径流相应减少。据历史记载, 20 世纪 50 年代以前, 渭河流量比现在大得多, 可以航运和摆渡, 从市区到法禧村, 曾有多处渡口。据林家村水文站 1931 ~ 1990 年实测资料记载, 渭河多年平均径流量 25 亿 m^3 , 汛期径流量占年径流总量的 57.5%, 河道常流量 30 ~ 50 m^3/s 。由于气候趋于干旱, 渭河来水量呈减少趋势, 1991 ~ 2001 年平均来水量锐减至 11 亿 m^3 , 从 1995 年起连续 7 年来水量低于 10 亿 m^3 (见图 1)。

b. 宝鸡峡的引水和魏家堡电站的建成运行。宝鸡峡引渭工程渠首设计引水流量 50 m^3/s , 近 3 年灌溉引水量: 1999 年为 2.87 亿 m^3 , 2000 年为 2.45 亿 m^3 ; 2001 年为 2.22 亿 m^3 。魏家堡电站 1998 年底建成运行, 总装机 3 × 6300 kW, 设计引水流量 24 m^3/s , 设计年利用小时为 4500 h, 年引水量 3.89 亿 m^3 。加坝加闸

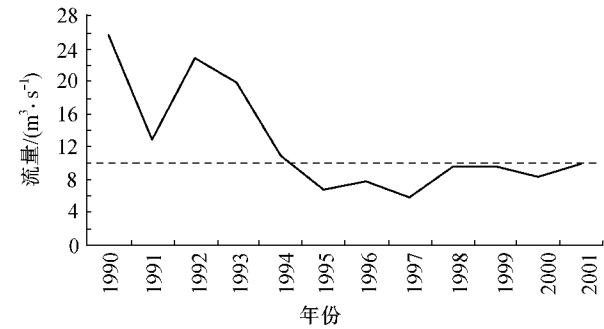


图1 渭河林家村水文站多年平均流量变化趋势

后调节库容为 0.38 亿 m³, 年可调蓄水量为 0.8 亿 m³, 向灌区库补水量为 1.48 亿 m³. 魏家堡电站的运行和渠首的加坝加闸工程, 加剧了渭河水量不足的矛盾. 据统计, 宝鸡峡渠首近年引水量(包括农灌和发电): 1999 年为 6.98 亿 m³; 2000 年为 7.59 亿 m³; 2001 年为 9.26 亿 m³. 在近年渭河年径流量持续维持在 10 亿 m³ 以下的情况下, 断流纯属必然.

2 渭河断流对水环境承载能力的影响

渭河是稳定关中环境的支柱, 也是宝鸡社会经济生活的大动脉, 除给农业、工业、城镇生活提供水源外, 它还具有多方面的生态功能: 冲刷泥沙、稀释污水、补给地下水, 而且还能保持一定的河床, 保证行洪安全. 而渭河的断流, 则恰恰使其生态功能丧失, 并大大削弱其水环境承载能力.

由于长时间断流, 河道释污和自净能力锐减, 水质污染严重, 生态环境恶化. 据陕西省水文部门 2001 年 5 月监测资料, 渭河进入凤阁岭是 II 类水, 到林家村已是 IV 类水, 到魏家堡变为劣 V 类水. 在宝鸡境内的几条较大河流中, 渭河的污染已排在首位, 其主要污染指标为 NH₃-N, COD, BOD₅, COD_{Mn}, 挥发酚, DO 等(见表 1). 宝鸡市生活及工业用水井大多沿渭河两岸分布, 由于水质污染和断流, 工业废水和生活污水沿河床砂砾层下渗, 致使市区地面以下 40 m 以内的浅层地下水受到不同程度的影响. 宝鸡市环境监测站对市区、福临堡、斗鸡、石坝河等四个地下饮用水源地进行了常年抽样监测, 结果表明宝鸡市地下水部分井位的项目指标已经超过了

表 1 2001 年宝鸡市主要河流污染情况对照

河流名称	DO (mg·L ⁻¹)	COD _{Mn} (mg·L ⁻¹)	BOD ₅ (mg·L ⁻¹)	COD (mg·L ⁻¹)	NH ₃ -N (mg·L ⁻¹)	挥发酚 (mg·L ⁻¹)	水质类别
渭 河	6.22	10.88	15.64	46.56	9.052	0.0094	劣 V
嘉陵江	9.92	2.84	1.45	7.51	0.220	0.0011	III
金陵河	7.98	6.37	9.30	26.47	4.415	0.0045	劣 V
清姜河	8.43	4.11	10.15	19.65	2.999	0.0012	劣 V
石坝河	9.02	4.26	9.19	13.31	1.440	0.0010	V
GHZB1-1999 III 类标准	≥5	≤8	≤4	≤20	≤0.5	≤0.005	—

GB5749-85《国家生活饮用水卫生标准》III 类标准.

渭河断流后, 仅靠清姜河、磻溪河、石头河等南山支流远不能达到原有的水环境承载能力需要的水量. 宝鸡市区向渭河直接排放工业废水和生活污水的主要排污口有 14 个, 年排放工业废水 2157 万 m³, 生活污水 1383 万 m³, 其中工业废水主要污染物有: 悬浮物 5305 t, 石油类 26.6 t, 氰化物 2.21 t, 挥发酚 3.2 t, Cr⁶⁺ 8.49 t, Pb0.45 t, 废水化学需氧量 5519 t. 宝鸡市生活污水也未经处理全部排入渭河, 加上虢镇、阳平、蔡家坡、绛帐、常兴等明星工业重镇的污染, 渭河环境用水面临很大的压力.

由于长时间断流, 渭河川道地下水侧向补给量急剧减少, 地下水位严重下降, 宝鸡市区、虢镇和蔡家坡等人口密集区出现 80 多 km² 的地下水漏斗区, 最大降深达 80 多 m, 渭河川道近 5000 眼机井出水量受到影响, 浅井干枯, 中深井水量减小. 沿渭河两岸城镇工业生产和居民生活用水 70% 来自地下水, 长此下去将严重影响这一地区经济社会发展.

据水文部门测定, 渭河多年平均年输沙量 1.61 亿 t, 平均含沙量 65.2 kg/m³, 汛期输沙量约占全年的 95%. 在有常流量的情况下, 渭河泥沙可以基本保持冲淤平衡. 在长期断流的情况下, 汛期集中来沙很难冲走, 特别是宝鸡峡加坝加闸工程采用“引清排浑”的运行方式以后, 1.4 亿 t 的泥沙(渠道引水带走 0.21 亿 t)将要靠集中排沙下泄到下游 10 ~ 20 km 的河段, 正好沉积在宝鸡市区段. 据估算, 平均淤积厚度将达 1 ~ 2 m, 造成河床抬高, 危及市区及沿岸人民度汛安全.

3 提高渭河宝鸡段水环境承载能力的途径

提高水环境承载能力的关键是减污和增水, 主要通过以下措施实现.

a. 加强对工业废水、生活污水的处理和污水回用, 即从源头控制. 宝鸡市将对沿渭排污点严格巡查, 严格执行“三废”排放规定; 同时已与法国威迪望水务公司合作, 建设两座污水处理厂, 处理污水能力达 24 万 t/d, 回用水量达 2900 万 m³/a, 可用于工业生产、生态用水及环境用水.

2010 年之前将城南污水处理厂扩建至 5.0 万 t/d 并要积极争取在宿豫县新县城建设处理能力为 2.5 万 t/d 的污水处理厂,届时宿迁市的城市污水处理率将达到 90% 以上.在此基础上还要规划在较大乡镇如双沟、洋河、皂河等建设小型污水处理厂,并要在广大农村推广无动力污水处理系统或土地处理系统.

2.7 建立清污分流系统

为了保证宿迁市多数河流(主要是南水北调工程调水沿线)的水质达标,建议抓紧建设以清水走廊和尾水通道为主要内容的清污分流系统.拟将徐洪河、骆马湖、洪泽湖、京杭大运河等水体作为清水走廊建设,将新沂河作为尾水通道建设.清污分流系统建成以后,禁止将任何废水(包括达标排放的工业废水、处理后的生活废水)排入清水走廊.经城市污水处理厂处理后的生活污水和达标排放的工业废水可排入尾水通道.宿迁市地表水清污分流系统建成后,将从根本上缓解宿迁市污染不断加剧与水质型缺水之间的矛盾,对保证国家南水北调工程的顺利实施、保证宿迁市经济的持续发展等,都具有非常重要的现实意义^[3].

+++++

(上接第 103 页)

b. 万家寨库区蓄水以来监测评价结果为 V 类或劣 V 类,已受到严重污染,这种污染主要是干、支流入库水质污染,其次是库区工程施工及人类活动对库区带来的污染,其污染物指标主要是 TP、TN、非离子氨、COD.

c. 万家寨库区水质中 TP 污染呈快速增加趋势,在库区水体中形成富营养化,水生物生存环境将受到严重影响.

4 建 议

a. 万家寨库区水质的好坏直接关系到三晋人民的生产和生活,为了确保万家寨库区水质达到 GB 3838-2002《地面水环境质量标准》Ⅲ类水标准,应尽快制定干、支流入库污染物总量控制方案和万家

+++++

(上接第 108 页)

b. 节约用水,减少污水的产生.据综合测算,用 1 m³ 水,约产生 0.7 m³ 的污水,故用水量越大,污水排放量越大.节水是为了更好地治污,应加强农业节水灌溉措施,减少生活用水定额,降低万元产值耗水量,提高城市用水重复利用率.另外,水价也能在节水上发挥作用,宝鸡市将实行阶梯式水价,超额累进加价,并增加排污费 0.5 元/m³,使水价真正体现“资源水价、工程水价、环境水价”三大构成部分.

c. 保留生态用水,恢复水环境承载能力.首先是水行政主管部门按照水权划分对渭河水资源进行

2.8 加强宣传教育,增强全民保护水环境的意识

坚持开展保护水环境的宣传教育工作,努力提高全社会的水环境保护意识.要全方位、多层次开展社会化的宣传教育,提倡节约用水,减少污水排放量.要使各级领导干部、广大人民群众乃至少年儿童都能很好了解保护水环境的法规及其相关的政策方针,真正认识到节约用水的重要性,做到自觉地节约用水、自觉地进行水污染防治和水循环利用^[4].

参考文献:

[1] 杨士建.宿迁市生活饮用水源安全管理对策探讨[J].重庆环境科学,2003,25(10):36~38.
[2] 杨士建,赵秀兰.“南水北调(东线)”宿迁沿线水质现状及水污染防治[J].江苏环境科技,2002,15(4):40~42.
[3] 范瑜.南水北调东线工程徐州段地表水清污分流系统研究[J].江苏环境科技,2002,15(增刊):11~12.
[4] 窦宪民,何培英,郑民欣.河南省水环境污染管理与控制对策[J].重庆环境科学,2003,25(2):7~8.

(收稿日期 2003-03-31 编辑 胡新宇)

寨库区水质保护条例,使万家寨库区的水资源保护法制化,同时继续加大对万家寨库区水资源保护的监督管理力度.

b. 加强对支流龙王沟、黑岱沟入黄排污企业和库区周围生活垃圾、工业垃圾的清查、监督和管理.

c. 建立万家寨库区水质监测站网,监控库区水质动态,建议在支流龙王沟、黑岱沟、红河入库口设置监测断面,在喇嘛湾、出库水文站设置入库、出库水质监测断面,在库尾、库中、坝前分别设置库区水质断面,在小沙湾准旗取水口处设置水质监测断面.

d. 对万家寨库区水质发生周期性污染成因及解决办法开展专题研究.

(收稿日期 2002-04-19 编辑 高渭文)

合理配置,给渭河宝鸡段保留 10 m³/s 以上的常流量,以保持渭河沿岸生态平衡和河床的冲淤平衡.其次建议尽快建设引洮济渭工程,同时在小水河、通关河上修建新的调蓄工程,届时将至少给宝鸡段保留 30 m³/s 的生态环境用水.

d. 宝鸡市区段生态治理的拦河闸工程,将形成水面 140 万 m²,回水线长约 1.65 km,可达到胜利桥附近,采用补清排浑的运行方式,将增强市区段河水的自净能力,提高水环境承载能力.

(收稿日期 2003-01-18 编辑 徐 娟)