

孝妇河水功能区现状及修复措施

伊利军, 黄永, 任战, 丁厚钢

(淄博水文水资源勘测局, 山东 淄博 255000)

摘要 阐述孝妇河入河排污口分布和排放情况以及水功能区现状。根据孝妇河入河排污口、控制断面普查及水质监测资料, 总体评价孝妇河入河排污口水质超标率 57.6%, 控制断面水体普遍超标, 现状水质劣 V 类。污染成因有: 企业污水处理设施不完善, 不能稳定达标排放, 偷排现象时有发生, 偷排方式隐蔽多样; 城市污水处理厂出水监控指标偏少; 小城镇污水处理厂建设滞后; 污水管网不完善, 雨污合流影响处理效果。计算了纳污能力并提出了水功能区修复措施。

关键词 孝妇河; 排污口; 水质评价; 水功能区; 修复措施; 淄博市

中图分类号 X32 **文献标识码** A **文章编号** 1006-764X(2010)S1-0140-02

1 孝妇河水功能区划

1.1 孝妇河概况

孝妇河位于泰沂山北麓, 属小清河水系, 是淄博市骨干河道之一。孝妇河发源于博山南部山区, 向北穿过博山、淄川、张店城区, 在周村袁家北出境入邹平, 经桓台县入小清河, 全长 136 km, 流域面积 1 682 km², 其中市内 1 413 km²。孝妇河两岸是淄博经济发达地带, 人口众多、企业密布、资源丰富, 地理位置重要。涉及四区一县, 总人口 159.6 万人, 其中非农业人口 67.0 万人。

1.2 水功能区划^[1]

孝妇河属山丘平原混合型, 上游为山丘区, 山高坡陡、汇流快、流量大; 下游为平原, 比降缓、流速慢。流量年内变化大, 汛期洪水峰高量大, 而枯季径流平稳流量小, 并以矿坑水和污废水为主, 自然径流少。根据径流特点和用水需要, 按《山东省水功能区划》, 以干流起点神头为界, 将孝妇河分为两个功能区: ①神头以上为饮用水水源区, 长 10 km, 水质目标为Ⅲ类; ②神头以下至袁家为工业用水区, 长 66 km, 水质目标为Ⅳ类。另外其主要支流范阳河萌山水库以上划分为饮用水水源区。

2 入河排污口现状

2.1 入河排污口分布及特点

根据 2008—2009 年孝妇河流域专项普查结果,

该流域有入河排污口 280 个, 按污水性质分, 工业排污口 152 个、生活排污口 78 个、混合排污口 50 个, 其中以企业独立排污口居多, 占总数 54%, 排污口分散, 时常间歇性排放, 混合排污口大多利用已有的沟渠, 汇入企业多, 污水成分复杂; 而城市污水处理厂排水口, 水量大、连续且较稳定。按干、支流统计, 排污口分布在干流上居多, 共 147 个, 占总数的 53%, 并且主要集中在神头至贾村河段上; 在支流中漫泗河、岳阳河各有 20 多个排污口, 范阳河、般阳河、白杨河、淦河、涿河各有十几个, 其他支流排污口较少。按区域统计, 最多的淄川段有 101 个排污口, 占总数的 36%, 其后依次是博山、周村和张店段, 桓台段最少。

2.2 重点排污口现状分析

按照水量大、污染较重的原则, 选取 33 个重点排污口, 进行水质水量同步监测。监测项目包括流量、水温、pH 值、COD、BOD₅、NH₃-N、TN、TP、挥发酚等。

经监测统计, 这些重点排污口污废水总量为 27.08 万 m³/d, 入河废水量较大的为 4 个城区污水处理厂。同时, 重点排污口污染物入河总量为 34.55 t/d, 以淄川污水处理厂最多, 其次是金洋药业、博山污水处理厂、岭子煤矿、周村北郊污水处理厂。从污染指标来看, COD 入河量最多, 占入河总量的 59.5%, 而挥发酚入河量较少。

2.3 入河排污口达标评价

根据 DB 37/656—2006《山东省小清河流域水污

作者简介: 伊利军(1967—), 女, 山东淄博人, 高级工程师, 从事水环境监测和水资源保护工作。E-mail: zbylj118@sina.com

染物综合排放标准》一般水功能保护区执行标准,选取 pH 值、COD、BOD₅、NH₃-N、挥发酚 5 项评价指标,按 3 次样品的均值进行评价,33 个重点排污口有 19 个排污口不达标,超标率为 57.6%,多数有 2~5 项超标。主要超标项目为 NH₃-N,超标率为 48.5%;其后为 COD、BOD₅,超标率分别为 45.5%、42.4%;挥发酚、pH 值超标率较低。经计算,超标污水废水量 5.66 万 m³/d,占入河废水总量的 20.9%。若按 3 次样品的最高值进行评价,14 个达标口中有 3 个超标,说明还不能稳定达标排放。

用等标污染负荷法评价,按项目统计,等标污染负荷比从大到小的排序分别为:COD、BOD₅、NH₃-N、挥发酚。按排污口统计,4 座城市污水处理厂由于水量大,等标污染负荷较高。对比 GB 18918—2002《城镇污水处理厂污染物排放标准》,4 座污水处理厂所测项目基本达标。

3 水质现状及污染成因

3.1 河道水质现状

自上而下选取源头淋漓湖、干流博山出境大海眼、淄川出境杨寨、张店出境文革新桥、周村出境袁家共 5 个控制断面,按 GB 3838—2002《地表水环境质量标准》,经监测评价,除源头淋漓湖水质达到Ⅲ类标准外,干流 4 个控制断面各有 8~11 项超Ⅲ类标准,5~6 项超Ⅴ类标准,均属严重污染的劣Ⅴ类水,不满足工农业用水的功能要求。主要污染物有 COD、BOD₅、NH₃-N、挥发酚、TP、TN、石油类等。

3.2 污染成因分析

综合评价,孝妇河入河排污口水质超标率 57.6%,控制断面水体普遍超标,现状水质仍属劣Ⅴ类,经分析主要污染成因如下:①企业污水处理设施不完善,不能稳定达标排放。调查发现,入河排污企业多数无污水处理设施,有些因设备不配套等原因,不能稳定运转,污水直排现象较明显,这是造成河流污染的主要原因之一。②偷排现象时有发生,偷排方式隐蔽多样。为逃避环保检查,部分企业白天蓄积,夜间或节假日或降雨时集中排放;有的企业将污水罐装偷运随意排放,甚至偷运至其他区县排放;有些邻河企业利用软管排放,排完即撤走;有的将排污口设在水下或河底,难以发现。这种间歇性、流动性、隐蔽性偷排现象,虽然总量不大,但危害严重,是突发水污染事件的主要原因。③城市污水处理厂出水监控指标偏少。城市污水量大而集中,处理程度直接关系到整个流域或区域的水环境质量,是污染控制的重点。现有城市污水处理厂均执行《城镇污水处理厂污染物排放标准》一级 A 标准,该标准的

基本控制项目共 19 项,还有 22 项选择性控制项目。而目前处理指标多为 pH、COD、BOD₅、NH₃-N、SS、TP 等 4~6 项,环保考核指标重点为 COD、NH₃-N 项,监控指标偏少,不足以全面控制污染物排放,TN 超标现象还较多。④小城镇污水处理厂建设滞后。近年来随着经济的快速发展,小城镇建设发展较快,随之带来较多工业、生活污水,但大部分直排入河,是河道新的污染源之一。⑤污水管网不完善,雨污合流影响处理效果。目前有些城区污水管网仍然雨污合流,雨水的混入,使来水量大、水质不稳定,从而增加处理难度,影响处理效果。有的城区扩展较快,而污水管网跟不上,使部分污水不能处理而直接入河。

4 河道纳污能力分析^{2]}

4.1 计算模型

根据孝妇河实际情况,考虑入河排污口位置、污水量等因素,选用以下模型:

$$W = 31.536(\rho_s e^{K_{86.4 \times 2U}} - \rho_0^{-K_{86.4 \times 2U}}) Q$$

式中:W 为计算单元的纳污能力,t/a; ρ_s 为计算单元水质目标值,mg/L; K 为污染物综合降解系数,1/d; L 为功能区长度,km; U 为计算单元设计流量下的设计流速,m/s; ρ_0 为计算单元上断面污染物质量浓度,mg/L; Q 为计算单元的设计流量,m³/s。

4.2 参数确定

综合降解系数 K :采用二断面法由实测资料率定, $K_{\text{COD}} = 0.050 + 0.68 U$, $K_{\text{NH}_3\text{-N}} = 0.061 + 0.55 U$ 。

上断面水质浓度 ρ_0 :采用上一水功能区的水质目标,若为源头段时采用源头水质, $\rho(\text{COD})$ 取 5 mg/L, $\rho(\text{NH}_3\text{-N})$ 取 0.15 mg/L。

下断面水质浓度 ρ_s :采用本河段的水质目标值。

设计流量 Q :根据马尚站历年流量资料,采用保证率 75% 典型年枯季平均流量,按水文比拟法推求。

设计流速 U :对应设计流量下的计算单元的设计流速,采用经验公式 $U = aQ^b$ 确定, a 、 b 为待定系数。

4.3 纳污能力计算

根据以上计算模型和功能区分设计条件,以主要污染物 COD 和 NH₃-N 为指标,计算得到现状年孝妇河 COD 纳污能力为 1993.3 t, NH₃-N 纳污能力为 142.2 t。

4.4 入河控制量与削减量测算

a. 若污染物的入河量小于纳污能力,则入河量作为入河控制量。

(下转第 145 页)

与深层水,当地水与外来水,雨水和洪水、传统水源与非传统水源的优化配置和合理利用的研究,采取蓄、泄、滞、引、补综合措施,最大限度地利用各种水源,加强区域间的水量调配,实现区域间水资源供需协调平衡。加强各行业、各部门间的水资源优化配置,按照水质类别和水功能的高低、用户对水质的要求及水产出效益的高低,分类供水、优质利用。在供水顺序上优先满足城乡人民生活用水和重要工业用水,统筹兼顾工业、农业、生态等用水,最大限度地发挥水资源的社会效益、经济效益、环境效益。

4.4 防治水质污染

邢台市不仅水资源短缺,而且水污染严重,水资源已经不同程度地受到了污染,其污染的物质主要为重金属。环保和水利部门要加大污染防治和水资源保护力度,从源头上控制点源和面源污染。①工业企业、生活污水排放一定要达标,要增加投入进行技术改造,推广清洁生产,节水治污并重,要把防治水污染的工作重点从末端治理转为源头控制;②加快污水处理厂建设;③控制污水引用量,尤其限制超标污水的引用量;④增加洪水灌溉水量,稀释和淡化污染强度;⑤扩大污水利用途径,实现污水资源化。

(上接第 141 页)

b. 若入河量大于或等于纳污能力,则入河控制量等于纳污能力,入河削减量等于入河量与纳污能力之差。

根据入河排污口普查结果,按重点入河排污口污染物入河量计,COD 入河削减量为 5 515.7 t,削减率 73.5%;NH₃-N 的入河削减量为 622.1 t,削减率 81.4%。这说明孝妇河纳污能力有限,而目前污水排放量还较大,入河量远远超出其承受能力,使河道污染较重。因此,要达到功能区规划目标,提升供水功能,恢复生态环境,须削减的污染物量很大,污染源的治理和入河排污口的监管非常关键。

5 水功能区修复措施

5.1 依法加强入河排污口监管

依照水利部《入河排污口监督管理办法》,加强对入河排污口的监督管理,对已有的排污口进行登记确认、建档造册,定期监督检查,对于强排超排者追究法律责任,对新建、改建和扩建的排污口,进行分析论证,严格执行设置审批制度。

5.2 落实监管责任,实行分片分段管理

建立入河排污口监管责任制,成立专管队伍,按照统一管理和分级管理相结合的原则,按区域落实监管责任,实行日常巡查制度,发现问题及时报告和处置。

根据《邢台市水资源保护规划》的要求,划定水功能区,制定保护目标和保护方案,严格按确定纳污总量限制排污,把污水排放控制在水环境的承载能力之内,提高水环境承载能力。

参考文献:

[1] 邢台市水务局.邢台市水资源评价[R].邢台:邢台市水务局,2007.
[2] 李东海,封晨辉,高守忠,等.邢台市水资源现状与可持续利用对策[J].南水北调与水利科技,2009(2):53-56.
[3] 邢台市水务局.邢台市水资源公报(2005)[R].邢台:邢台市水务局,2006.
[4] 贾骥,樊贵盛.县域节水型社会建设实践与关键技术研究[M].北京:中国水利水电出版社,2006:108-109.
[5] 乔光建.恢复邢台百泉泉水流量可行性研究[J].水资源保护,2006(1):46-49,52.
[6] 李秀丽.邢台市地下水位动态现状及初步分析[J].地下水,2009(5):40-41.
[7] 乔光建.区域水资源保护探索与实践[M].北京:中国水利水电出版社,2007:39-46.
[8] 贾骥,樊贵盛.县域节水型社会建设实践与关键技术研究[M].北京:中国水利水电出版社,2006:118-119.

(收稿日期:2009-11-24 编辑:高渭文)

5.3 加强监测,控制污染

对沿河污水处理厂、重点企业排污口和河道控制断面定期监测,及时掌握水质水量变化动态,设立区界自动监测站,摸清各区域排污入河总量,督促有关责任人和责任单位限期整改。

5.4 加强领导,明确措施,综合整治

成立孝妇河入河排污口综合整治领导小组,明确政府有关部门、单位和相关区县的任务,层层抓好落实。根据具体情况,分别采取“封、改、并、留、建、停”等措施,对入河排污口进行综合整治。

5.5 加大流域性面源治理,制定纳污总量控制红线

在高度重视点源整治的同时,加大流域性检查巡查力度,加强流域内农药、化肥等面源的管理。按照水利部实行最严格的水资源管理制度要求,根据孝妇河自然纳污能力和生态需求,尽快划定纳污红线,对纳污总量实行严格的红线管理和控制,切实改善修复孝妇河的生态环境。

参考文献:

[1] 山东省水利厅.山东省水功能区划[R].济南:山东省水利厅,2006.
[2] 孙庆文,赵延风,窦同文,等.水资源保护规划实用手册[R].济南:山东省水利厅,2000.

(收稿日期:2010-03-28 编辑:高渭文)