

邢台市水资源问题及可持续利用对策

吴丽英,王磊

(河北省邢台水文水资源勘测局,河北 邢台 054000)

摘要 对邢台市的水资源现状进行分析。认为邢台市属于资源型缺水地区,存在供需矛盾突出,地下水超采严重,水环境日趋恶化等一系列问题。按现状用水结构、灌水方法、节水水平和用水利用效率计算,邢台市的用水满足率可以达到 81%,缺水量为 35 460 万 m³。提出水资源可持续利用的对策:实行全面节水,建设节水型社会,实现地下水的采补平衡,优化水资源配置,防治水污染。

关键词 水资源 地下水开采 可持续利用 邢台市

中图分类号:TV213.9 文献标识码:A 文章编号:1006-764X(2010)S1-0142-04

1 邢台市地理位置及水资源形势

邢台市地处河北省中南部,西靠太行山与山西接壤,东以卫运河为界与山东毗邻,北与石家庄、衡水两市搭界,南与邯郸市相连。本区域东西长约 185 km,南北宽约 80 km,其状略呈马鞍形,面积 12 456 km²。地势较平坦,坡度约为 1/10 000,高程多在 35~30 m 之间,地貌形态复杂,古河床和沙丘岗坡呈条带状分布,并形成许多封闭洼地^[1]。

邢台市多年平均水资源总量 14.6 亿 m³,人均水资源占有量 220 m³,相当于河北省平均水平的 70%,属资源型严重缺水地区。全市多年平均降水量 525.1 mm,具有年内分配集中,年际变化大和区域分布不均三大特点^[2]。

邢台市河川径流主要由大气降雨补给。近几年,由于降水补给河川径流和地下水量的减少,以地下水开采为主的市区已多次出现水荒和工矿企业因“吊泵”而停产的事件。为解决邢台市区水资源短缺的矛盾,2004 年邢台市政府投资建成了“引朱济邢”地表水输水工程,引水量 5 000 万 m³,可保证市区 150 d 的工业、生活用水。

2 水资源特点

2.1 地表水资源开发利用率低

邢台市地表用水主要是灌区利用水库蓄水、河道闸涵汛期拦截河流洪水、利用城市污水进行灌溉以及石津灌区来水等。根据地表水利用调查情况,地

表水多年平均利用量为 2.99 亿 m³,开发利用率为 18.2%。

邢台市地表水资源开发利用程度因时空分布特性所致。一般年份山区天然河道的雨洪量占年径流量的 80%左右;而平原区,一般年份几乎没有自产径流,丰水年的径流量亦仅仅是汛期的一两场暴雨所致,极难调控,即便有工程措施,本区域自产地表水资源的可利用量也非常有限,而且保证率很低。

2.2 地下水资源严重超采

邢台市地下水淡水资源总量为 9.63 亿 m³。从开发利用现状调查分析,地下水作为全市主要供水水源,处于资源量不断减少和严重匮乏状态,资源型水危机十分突出。

根据地下水开采水量调查,浅层地下水开采量 11.05 亿 m³,开采率为 138.8%,属于严重超采。

2.3 农业用水需求大

以 2005 年为现状年,邢台市总用水量为 188 017.9 万 m³,其中农业用水 148 875.1 万 m³,生活用水 17 773.3 万 m³,工业用水为 21 369.5 万 m³,分别占总用水量的 79.2%、9.4%、11.4%。由图 1 可见农业用水是邢台市的用水主体,是用水大户^[3]。

2.4 水资源供求矛盾突出

邢台市为资源型缺水城市,加之在开发利用方面存在诸多问题,全市水资源的供需矛盾非常突出。按现状用水结构、灌水方法、节水水平和水资源利用效率计算,邢台市的用水满足率可以达到 81%,缺水量为 35 460 万 m³。实施拟采用的各种开源节流措施后,

作者简介:吴丽英(1978—),女,河北邯郸人,工程师,从事水文计算和水资源评价工作。E-mail: wly100888@sohu.com

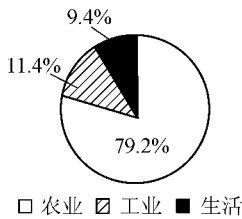


图1 邢台市现状年行业用水组成

邢台市的用水满足率可以达到 97% ,缺水量为 5 920 万 m³。由此可见 ,到 2020 年 ,全市的整体缺水程度虽然有很大改善 ,但缺水状况仍然存在 ,详见表 1。

表1 邢台市不同水平年水资源供需分析(保证率 50%)

水平年	总供水量/ 万 m ³	总需水量/ 万 m ³	缺水量/ 万 m ³	满足 率/%
现状年(2007 年)	150 100	185 560	35 460	81
规划年(2020 年)	189 100	195 020	5 920	97

3 水资源问题

3.1 降水量呈减少趋势^[4]

表 2 和图 2 分别为邢台市 1956—2005 年降雨量平均值分析结果和降雨总量变化过程线。由表 2 可知 ,1951—1970 年 ,年平均降雨量为 569.5 mm ;1971—1980 期间 ,年平均降雨量为 531.9 mm ;1981—1990 期间 ,年平均降雨量为 489.0 mm ;1991—2005 年平均降雨量为 476.2 mm ,呈逐年下降趋势。降雨量的减少态势意味着水资源的减少和用水量的增加 ,尤其是农业用水的增加 ,这必然加剧水资源的供需矛盾。

表2 邢台市 1956—2005 年降雨量变化

年代	年平均 降雨量/mm	与五六十年代的差值	
		雨量减少值/mm	所占百分比/%
1951 ~ 1970	569.5	0	0.0
1971 ~ 1980	531.9	37.6	6.6
1981 ~ 1990	489.0	80.5	14.1
1991 ~ 2005	476.2	93.3	16.4

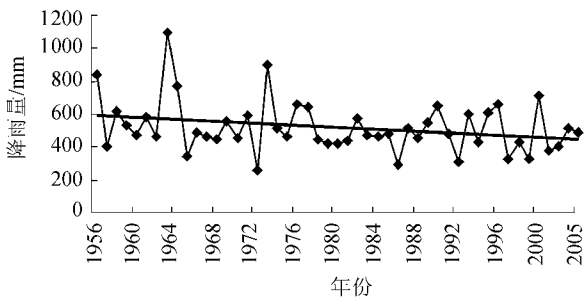


图2 1956—2005 年邢台市降雨量过程曲线

3.2 水资源有效利用程度低

据调查 ,邢台市工农业用水有效利用程度低。在工业用水方面 ,除电力行业水的重复利用率已达到 90% 以外 ,其他行业在 70% 左右 ,特别是煤炭工业 2007 年重复利用率仅为 50% ,而国内各主要城

市 1996 年工业用水重复利用率已经达到 80% 以上。农业用水方面 ,2007 年全市农业用水 15.3 亿 m³ ,占总用水量的 83%。由于灌溉技术落后 ,渗漏、蒸发损失量达 45% 以上 ,有效利用率仅为 55% 左右。城镇生活方面 ,居民节水观念薄弱 ,装表率低 ,城市供水工程由于没有稳定的投资渠道 ,不能进行正常的维护养护 ,管网漏失率达 20% 以上 ,县市供水水管老化、管网漏失率达 30% 以上。

3.3 水环境日趋恶化

3.3.1 泉水断流

区内较为著名的泉水有百泉和达活泉。由于过量开采地下水 ,对泉域及泉水流量都产生影响。各泉群的断流情况如下。

百泉泉群 :位于邢台市东南 4 km 处 ,出露面积为 7 ~ 16 km² ,多年平均流量为 4.41 m³/s (1962—1986 年)。1982 年 6 月出现了有记载以来的第 1 次断流 ,尔后时断时续 ,流量较小。这期间的断流时间为 1986 年 5 月至 1990 年 ,1991 年由于朱庄水库放水 ,百泉复流 ,但流量极小 ,1992 年 2 月至 1995 年 10 月继续断流 ,1995 年底朱庄水库放水和“96.8”暴雨发生 ,泉水再次复流 ,1998 年断流至今。详细情况见表 3。

表3 邢台百泉泉域基本情况^[5]

泉区	泉名	泉水年 平均流量/ (m ³ ·s ⁻¹)	泉水年平均 最大流量/ (m ³ ·s ⁻¹)	泉水干涸 年份
百泉	七里河泉	2.202	2.600	1987
	百泉坑	0.644	0.660	1987
	葫芦套	0.581	1.200	1987
	珍珠泉	0.187	0.189	1986
	和尚泉	0.130	0.160	1986
	赵家滩	0.158	0.200	1980
	洛泉	0.094	0.130	1981
	华庄泉	0.213	0.310	1987
	狗头泉	0.970	1.830	1987
	银沙泉	0.200	0.300	1987
达活泉	黑龙潭	0.360	0.610	1987
	达活泉	0.278	0.500	1982
	白沙泉	0.403	0.690	1980
	紫金泉	0.103	0.140	1979
	野狐泉	0.320	0.460	1980
合计		6.843		

达活泉泉群 :位于邢台市西北达活泉内 ,多年平均流量为 0.87 m³/s (1962—1980 年)。有记载以来曾 3 次枯竭 ,干枯时间短者连续 8 a ,长者达 114 a 之久。自 1981 年再次干枯 ,至今尚未恢复自流。

3.3.2 地下水位大幅度下降和漏斗面积逐年发展

邢台市水资源贫乏 ,主要以开发利用地下水为主 ,地下水开采量约占总用水量的 85%。邢台市平原区平均地下水位埋深由 1980 年的 7.13 m ,发展到 2005 年的 22.11 m ,平均下降速率 0.60 m/a。1980 年

以来地下水位下降速率变化分为 3 个阶段 :第 1 阶段为 1980—1990 年 ,地下水位平均下降速率为 0.38 m/a ;第 2 阶段为 1991—1996 年 ,地下水位平均下降速率为 0.62 m/a ;第 3 阶段为 1997—2000 年 ,地下水位平均下降速率为 0.36 m/a^[6]。

地下水位大幅度下降 ,自 20 世纪 80 年代以来先后出现了以开采浅层地下水为主的“宁柏隆”漏斗区和以开采深层地下水为主的深层水漏斗区。截止 2007 年 ,“宁柏隆”浅层水漏斗区面积已扩大到 1 060 km² ,中心地下水位埋深最大已超 60 m ;截止 2007 年 ,深层水漏斗区面积达 4 400 km² ,基本覆盖了邢台市整个滏东平原 ,漏斗中心水位埋深已超 80 m。整个滏西平原 ,第一含水层组大部分疏干。黑龙港平原东部以南宫为中心的地面沉降带年沉降率大于 20 mm。地下水的快速下降和较大范围漏斗的形成 ,导致浅层含水层疏干、单井产水量减小、中浅井运行成本提高、水利工程效益下降等后果。

3.3.3 污水排放对河流生态功能有一定的影响

由于污水排放造成河流污染 ,导致严重的水质型缺水水资源问题。河流污染对河流生态系统和生态功能是灭绝性的破坏。污染严重的河流 ,鱼类和其他水产品完全消失 ,而大量受到污染影响的河流 ,鱼类和其他水产品的产量和质量急剧下降。同时 ,河流污染极大地破坏了河流的景观和旅游资源。

城镇的工业废水和生活污水 ,绝大部分未经处理直接排入河道 ,被污染的河水除直接蒸发渗漏外 ,大部分用于灌溉 ,使部分有害物质积累在土壤中 ,再通过降雨入渗 ,将积留在土壤中的有害污染物带入地下 ,污染地下水水质。污染的地表水要通过在含水层中一段距离的渗透 ,才能到达地下水面。在渗透过程中 ,地表水中所含的某些污染物通过岩层自净作用使其浓度逐渐降低。采用综合污染指数法对邢台市平原区河道水质进行评价 ,评价结果见表 4^[7]。

邢台地区引用污水灌溉已普遍存在 ,但污水灌溉对当地土壤、耕地、作物、土壤水、浅层地下水的质量有影响 ,由于无监测资料 ,无法定论。但有一点可以肯定 ,长期的大量污水引用会给灌溉区的土壤、耕地、作物、土壤水、浅层地下水带来不利影响。

4 水资源可持续利用的对策

4.1 实行全面节水 ,建立节水型社会

加强节水管理 ,以提高水的利用效率为核心 ,建设节水型社会 ,是缓解邢台市水资源短缺的根本途径。邢台市整体用水效率不高 ,各行各业节水潜力还很大 ,首要措施就是节水 ,通过提高用水效率 ,满足经济社会可持续发展的需要。严格实施取水许可

表 4 邢台市平原区地表水水质评价

河流名称	监测断面	水质类别	主要污染物质(超标倍数)
老沙河	大戈廖	劣 V 类	铵(34.8) 挥发酚(9.8) 化学需氧量(48.0)
滏阳河	艾辛庄	劣 V 类	铵(65.5) 硫化物(30.9) 挥发酚(24.0)
北澧河	邢家湾	劣 V 类	硫化物(299.5) 挥发酚(129.6) 铵(74)
牛尾河	祝村	劣 V 类	化学需氧量(73.5) 铵(72.8) 硫化物(36.2)
沙洛河	骆庄	劣 V 类	铵(39.0) 化学需氧量(16.0) 氟化物(1.2)
老漳河	河谷庙	劣 V 类	铵(123.0) 化学需氧量(54.0) 氟化物(1.7)
午河	柏乡	劣 V 类	铵(15.1) 化学需氧量(24.5) 挥发酚(88.4)
汪洋沟	小马	劣 V 类	铵(54.2) 硫化物(50.5) 挥发酚(40.2)
临清渠	清河	劣 V 类	铵(14.1) 挥发酚(1.6) 化学需氧量(3.2)
西沙河	新河	劣 V 类	铵(12.3) 挥发酚(0.8) 化学需氧量(1.8)
滏东排河	新河	V 类	挥发酚(2.4)
临威渠	临西	劣 V 类	铵(44.6) 挥发酚(1.6) 化学需氧量(3.2)
清凉江	郎吕坡	劣 V 类	化学需氧量(38.2) 氨氮(4.4)
留垒河	天口	劣 V 类	铵(10.8) 化学需氧量(7.9)
顺水河	永福庄	劣 V 类	铵(57.6) 挥发酚(0.2) 化学需氧量(7.3)

监督 ,要加大农业节水力度 ,实现机井数量不再增加、灌溉面积稳定不变 ,农业用水逐步减少 ,生态用水适当增长。强化城市节水工作 ,普及和推广节水技术和器具 ,城市生活节水水平逐渐提高 ,实现生活用水略有增长。应根据水资源承载能力调整工业布局 ,加快企业节水技术改造 ,提高工业用水重复利用率 ,工业用水缓慢增长。完善计划用水机制、用水定额控制机制、节奖超罚机制等 ,提高邢台市的整体节水水平。

4.2 实现地下水的采补平衡^[8]

地下水水位的大面积持续下降、漏斗面积的不断扩大是邢台市最严重的水环境问题 ,已引起当地政府的高度重视。实现地下水的采补平衡需从两方面着手 :①节流 ,即限量开采地下水 ,应结合节水型社会建设方案 ,花大力气控制各用水单位的地下水开采量 ,尤其是农业用水的开采量 ;②补源 ,主要补源途径有拦截雨水补源和引用洪水补源。只有把引洪补源灌溉抓出成效来 ,邢台市的水资源的可持续利用和水环境的可持续发展才有可能。

4.3 优化水资源配置

科学调度、优化水资源配置是水资源得以合理开发利用的关键。要加强地表水与地下水 ,浅层水

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)