

浅析衡水市水资源短缺问题与对策

李海涛,王永亮

(河北省衡水水文水资源勘测局 河北 衡水 053000)

摘要 水资源短缺问题已成为制约河北省经济社会发展的关键因素,衡水市同样面临着水资源短缺问题。通过对衡水市 1998~2007 年降水、水质和地下水等方面调查研究,探讨衡水水资源问题成因,并提出治理措施。

关键词 水资源短缺 水质污染 地下漏斗 治理措施 衡水市

中图分类号 :TV213.4 **文献标识码** :B **文章编号** :1004-693X(2009)S1-0124-03

水资源短缺已日益成为制约我国经济社会发展的瓶颈,由于受地形和气候等因素的影响,中国水资源地区分布不均,据近 10 年中国水资源公报等数据统计,南方水资源量占全国的 81%,而北方仅占 19%,人均资源量还不足南方的 1/5^[1]。

衡水市位于河北省东南部,由于气候、地形等因素影响,水资源短缺问题日益显著,无论生活、农业、工业、还是第三产业,对水的需求量越来越大,因此解决衡水市水资源短缺现状,对衡水市经济的可持续发展具有重大的意义。

1 衡水市水资源短缺问题

1.1 水资源不足且分布不均匀

衡水市地处河北省东南部,全年降水量较少,旱情比较严重,由 1956~2003 年降水量计算结果可知,多年平均降水量仅为 509.7 mm,衡水市辖漳滏平原区多年平均降水量最小为 493.6 mm,黑龙刚平原区多年平均降水量最大为 521.0 mm^[2]。

衡水市水资源地区分布不均衡,东部降水较大、西部较小,东部降水量在 520~560 mm 之间,西部在 450~500 mm 之间,降水年内变化大,6~9 月降水量较大,占全年降水量的 66.3%~84.8%,而整个汛期的降水多集中在 7~8 月份^[2]。衡水逐月多年平均降水量详见图 1。

1.2 水质污染现象严重

随着衡水市经济的发展,大量污水排入河道,加之河水干枯等,近些年衡水市地表水和地下水水质状况较差,污染现象严重,且近几年呈现逐年加重的

趋势。衡水市地表水主要河段综合污染变化趋势见表 1、表 2;地下水水质污染评价见表 3^[3],对衡水市观测井的水质状况研究发现,重污染所占比重均在 50% 以上,有的甚至高达 80% 以上,可见水质污染现象较为严重。

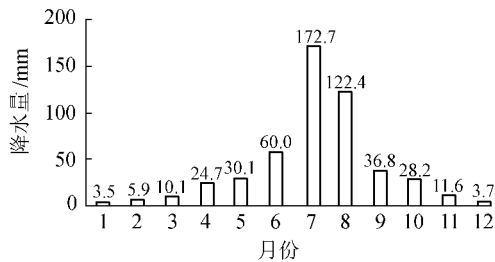


图 1 衡水市逐月多年平均降水量

表 1 地表水水质污染程度分级标准

综合污染指数	水质级别	备注
< 0.2	清洁	没有超标项
0.2~0.4	尚清洁	一般在标准内
0.4~0.7	轻污染	个别值超标
0.7~1.0	中污染	多项超标
1.0~2.0	重污染	相当部分超标个别严重
> 2.0	严重污染	多项严重超标

1.3 地下水超采现象突出,地下漏斗向横向发展

衡水市供水主要靠地下水,地下水供水量占总供水量的 80% 以上,其中深层地下水占地下水供水量的 60% 左右。近些年,随着深层地下水开采量不断增加,地下水位逐年下降。集中开采区形成区域性地下水位降落漏斗——“冀枣衡”漏斗。1980~1995 年漏斗中心埋深下降速度较快,呈锥形发展。1995~2001 年漏斗面积不断扩大,中心埋深下降速

表 2 地表水主要河段综合污染变化												
水系	河流	断面	1998 年	1999 年	2000 年	2001 年	2002 年	2003 年	2004 年	2005 年	2006 年	2007 年
子牙河	滏阳河	衡水	7.25	27.90	16.8	21.50	142.00	43.50	28.22	13.4	31.3	11.8
南运河	南运河	安陵	8.71	2.86	10.9	4.86	4.91	13.85	5.60	2.2		8.8
子牙河	冀码渠	东菱	4.77	4.14	10.8	10.50	15.50	10.24	4.68	9.3	12.1	16.7
子牙河	滏阳河	小范		61.40	66.4	14.90	29.70	22.96	10.51	8.2	9.0	18.7

表 3 衡水市浅层地下水水质评价											
评 价	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	
清洁 ($P<1$)	4	5	2	2	3	2	3	5	4	3	
轻污染($1<p<2$)	3	2	2	2	2	5	5	1	2	3	
中污染($2<p<3$)	5	5	2	3	3	6	0	0	3	2	
重污染($p>3$)	22	19	25	23	19	18	22	25	22	23	
合计	34	31	31	30	27	31	30	31	31	31	
重污染占比重/%	64.7	61.3	80.5	76.6	76.6	58.0	58.0	80.7	70.9	74.1	

率减慢 ,漏斗已由原来的纵向发展向横向发展 ,漏斗形状也由圆锥形向圆柱形发展。近几年漏斗面积仍在继续扩大 ,并逐渐向南扩展^[4]。从下降速率看 ,地下水开采量变化趋势有所减缓(表 4)。

表 4 衡水市地下水埋深变化 m				
年份	浅层地下水埋深		深层地下水埋深	
	低水位期	高水位期	低水位期	高水位期
1999	11.02	10.57	58.80	51.15
2000	11.56	10.10	60.69	45.73
2001	10.50	10.02	55.96	49.77
2002	11.30	11.40	61.32	53.94
2003	12.50	11.25	63.31	48.70
2004	11.42	11.05	56.61	52.01
2005	12.76	11.74	67.96	58.84
2006	12.50	11.85	71.36	57.98
2007	12.95	12.50	73.61	56.72

1.4 农灌用水占总用水比重过大 ,利用率低

据我国用水量资料统计 ,我国农业用水占总用水量的 70% ,而衡水市农灌用水占总用水量的 90% 左右 ,比重过大 ,明显高于全国水平。衡水市用水情况详见表 5。

2 水资源短缺及原因分析

衡水市水资源量较少 ,且年内变化大 ,水资源开发利用较高 ,用水总量超过可利用量 ,地下水超采 ,生态环境用水透支等诸多原因导致衡水市水资源紧缺。

表 5 衡水市用水情况统计 万 m³									
分类	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007
工业用水	6 788	6 743.3	7 229.9	7 291.8	8 473.6	8 916.7	10 054.2	12 870.0	11 843.1
城市生活	2 359	3 033	3 352.0	3 701.4	3 896.7	3 930.3	4 125.4	4 819.5	6 212.5
农灌用水	150 461	145 365	136 447.3	145 127.1	133 559.5	130 215.2	136 242.2	144 857.9	153 224.0
农村人畜	7 173	6 937	7 154.6	7 579.8	8 016.1	8 757.7	8 620.5	12 467.9	8 792.3
合计	166 181	162 078	154 183.8	163 700.1	153 945.9	151 819.8	159 042.3	175 015.3	180 071.8
农灌用水占比重/%	90.5	89.7	88.5	88.7	86.8	85.8	85.7	82.8	85.1

2.1 降水因素

衡水市地处河北省东南部平原 ,境内为西南稍高、东北偏低的广袤平原 ,地势平坦。衡水市气候属暖温带大陆性、半湿润半干旱季风气候 ,受气候、地理、地形等影响 ,年降水量较少 ,衡水多年平均降水量为 509.7 mm ,干旱指数为 2.36~2.76 之间 ,气候干燥。且近几年 ,年降水量呈逐年减少的趋势 ,水资源量逐年减少(表 6)。水资源地区分布不均 ,东部降水较大 ,西部降水较小。降水年内变化较大。衡水市冬季受极地大陆性气团控制 ,天气寒冷、干燥少雪 ,春季受大陆变性气团影响 ,天气多变 ,时冷时暖 ,少雨干旱 ,夏季由于副热带高压脊线北移 ,促使西南和东南洋面上暖湿气流向本区输送 ,成为主要降雨季节 ,秋季为秋高气爽的少雨季节。

表 6 衡水市年降水量(1998~2007 年)					
年份	年降水总量/亿 m ³	平均降水量/mm	年份	年降水总量/亿 m ³	平均降水量/mm
1998	35.89	407.1	2003	56.60	642.1
1999	27.28	308.9	2004	41.30	468.4
2000	49.22	557.5	2005	37.70	426.0
2001	42.40	481.5	2006	34.28	388.8
2002	20.08	340.7	2007	25.30	400.5

2.2 用水因素

2.2.1 经济发展加快对水资源消耗

近几年 ,衡水市经济快速发展 ,并呈逐年增长趋势 ,2007 年全市国民生产总值为 564.4 亿元 ,比上年

增长 15.6 亿元。近几年衡水市国民生产总值详见图 2。工农业生产的迅速发展使得人口也急剧增加,这些都加快了对水资源的消耗,加之节水投入与技术支持条件有限,用水总量增长势头还未有效控制,因此衡水市用水量呈逐年增加趋势。

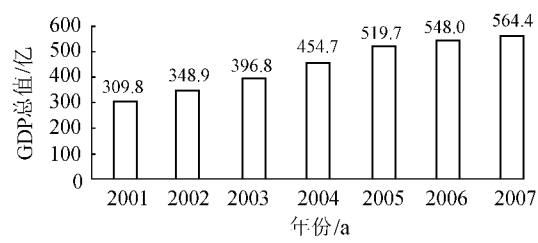


图 2 衡水市国民生产总值变化

2.2.2 水质因素

通过水质监测,衡水市地表水中的主要超标物为挥发酚、总磷和氨氮,地下水中主要超标物为总硬度、亚硝酸盐氮和氯化物。污染源主要有生活污水、农业污染源和工业污染源 3 种,污染途径因污染源不同而不同。生活污水、工业废水通过管道直接排入沟、河、渠等,进而又污染了地下水;农药、化肥、畜禽的粪便则随雨水流失于周围河道,使地下水体中亚硝酸盐氮等严重超标。由于这些水资源受到污染,降低了水体的功能,致使水质恶化不能使用,加剧了水资源紧缺。

2.2.3 农灌用水效率低,浪费严重

据我国用水量资料统计,我国农业用水占总用水量的 70%,而衡水市 2006 年农灌用水量为 14.5 亿 m^3 ,占总用水量的 82.8%,2007 年农灌用水量为 15.33 亿 m^3 ,占总用水量的 85.1%,农灌用水量明显高于全国水平。衡水市农业灌溉主要靠挖土渠,从水井引水到田地,但是大部分水在途中就渗漏掉了,用水效率太低,浪费严重。

2.2.4 地下水超采原因

由于衡水市降水量较少,地表水资源不足,地表水源对地下水的补给匮乏。据衡水市水资源公报统计,地表水供水量仅占总供水量的 10% 左右,衡水市大部分供水来自于地下水,地下水的开采量大于多年平均可开采量。加之有些地区不合理规划,盲目和随便打井,使地下水超采现象突出。

3 措施和建议

3.1 建立健全配套法规,进一步加强水资源管理、节约与保护

政府应加强领导,制定相关的政策措施,通过财政支持、价格激励、调整水价等措施鼓励居民树立节水意识、更换节水设施。我国已经颁布了一些有关节水方面的法律和法规,如《中华人民共和国水法》、

《中华人民共和国水污染防治法》、《城市节约用水管理规定》等。政府应当在现有基础上,根据衡水市的实际,进一步修订、健全《衡水市水污染防治法》、《衡水市城市节约用水管理规定》、《衡水市合理开采地下水与规范打井市场暂行规定》等配套法规,同时要加强对执法和执法监督工作,保证各项法律法规的有效实施。

同时政府要加大宣传力度,广泛宣传 and 普及节水知识,让节水成为每个人自觉的行为。

3.2 生活上要落实节水措施

日常生活中要切实落实节水措施,做到节水从一点一滴做起,摸索出一些“一水多用”的措施来,如洗菜、淘米水可以用来浇花,洗衣服水可以用来拖地、冲厕所、洗脸水可以用来洗脚等等^[4]。随着水价的日益调整,从侧面刺激人们逐步树立了节水意识,通过调查,全市 60% 的市民在日常生活中有节水意识,曾采用过“一水多用”。

3.3 实行农业精准灌溉,减少用水浪费

2007 年全市农业用水占总用水量的 85.1%,因此农业节水在节水中就成为重中之重。在农村实行农业精准灌溉,将渠灌改为大田管灌、喷灌化、渠道防渗化、果菜微喷、滴灌化,这样大大减少了灌溉用水量,避免了用水浪费。据有关资料显示,管灌每公顷节水 1/3,省工 2/3。

3.4 提高工业用水重复利用率和再生利用程度

随着企业节水意识的增强,2007 年全市工业用水为 1.18 亿 m^3 ,比往年减少了 0.11 亿 m^3 。但这些还远远不够。工业节水要在优化调整区域产业布局的基础上,重点加快对高用水行业的改造,降低用水定额,提高水的重复利用率,提高废水处理与回用能力。

3.5 控制深层地下水开采量

严格控制地下水开采量,应当按照城市和区域规划的要求控制打井,不能盲目和随便打井,否则不仅会造成管理上的混乱和水资源的不合理利用,同时也会造成地下水位的下降和地面沉降的失控,使“地下漏斗”现象更为严重。还可以将地下水的回灌作为一项战略措施,以城市处理后达标的污水为水源,或者在丰水期将地面水处理达到生活饮用水标准后回灌到地下,以备于在干旱年份或旱季使用^[8]。

3.6 争取引黄补水,有效利用入境水

积极投入资金,建设引黄配套工程,更好、更多地引进黄河水。利用入境水,来增强河体的纳污能力,改善水环境,缓解水资源紧缺压力。

3.7 加大微咸水开发利用程度

衡水市地处盐碱地,微咸水在衡水市所有供水 中占一定的比重,2007 年衡水市 (下转第 129 页)

有关污水处理工艺设计参数 ,如生物膜法等与我国标准基本相同 ,这里不再赘述。

4 管理运营模式

韩国的小城镇排水系统(收集和處理)管理模式主要分为地方政府直接管理和委托管理两种^[9]。

a. 地方政府直接管理。由各地方自治政府统筹管理、运营自己辖区内排水系统 ,占 32.8% ,据统计 ,进行统筹管理的设施主要是一些可以实现无人操控的自动化设施。

b. 委托管理。各地方自治政府将自己负责运营管理的污水处理设施委托专业管理企业来管理 ,全国平均比例为 67.2%。

目前的趋势是地方政府委托某些企业进行专业化管理为主。地方政府直接管理和委托管理小城镇排水系统的优缺点比较见表 3。

表 3 地方政府直接管理与委托管理优缺点比较

管理模式	优点	缺点
地方政府直接运营管理	节省人力费 出现事故时追究责任明确	由于管理人员专业化程度差而导致的 管理不善 政府负责工作过多导致人手不足 政府内部管理效率低 发生紧急状况时无法投入临时人力
委托管理	交由专业机构运营 管理效率高 发生紧急状况时一样人员投入弹性大 拥有专业人才 ,管理相对专业	增加了监管工作的强度

5 污水处理设施检查、维修制度

目前韩国对于小城镇下水道的水质检查及指导、巡检标准见表 4。根据污水处理目标 ,采取运行

单位自行监测管理和上级主管政府相结合的方式 ,对污水处理厂运行和达标情况进行管理。

表 4 现行的污水处理设施水质检查及指导、巡检标准^[8]

水质监测单位	水质检查频率
污水处理厂进水、出水自行检测	至少每天一次
有关水质检测机构	随机检测
当地有关政府部门指导、巡检周期(流域管理厅厅长或地方环境厅长)	至少每季度一次

参考文献：

[1]住房和城乡建设部.小城镇建设技术政策[R].北京:住房和城乡建设部,2006.

[2]戴培昆、刘学贵、吴敏生.当前水污染治理的系统思考:建立城乡大循环彻底根治水污染[J].水资源保护,2008,24(2):38-49.

[3]钟真.国外小城镇管理的经验[J].小城镇建设,2007(9):101-104.

[4]熊衍仁、沈文贺、金绒,等.小城镇建设技术政策研究[J].建设科技,2006(13):44-46.

[5]李远、韩永伟.小城镇发展中的环境问题与保护对策[J].小城镇建设,2007(6):19-21.

[6]韩国环境部.Environment Statistics Yearbook[R].2006.

[7]韩国环境部.韩国下水道法施行规则[R].2001.

[8]崔懿昭.上下水道工学[M].汉城:清文阁,2001.

[9]崔智荣.各地区水处理设施的最佳方案[R].韩国环境政策评价研究会,1997.

[10]Korea Environmental Ministry. Combining guide line of small town and village wastewater oroject(Revised) [R].2004.

[11]Korea Environmental Ministry. Statistics of the wastewater treatment plants[R].2005.

[12]Korea Environmental Ministry. Research on combined management policy on the small wastewater treatment plants[R].2005.

(收稿日期 2008-10-07 编辑 :高渭文)

(上接第 126 页)

微咸水供水量为 5 367 万 m³ ,如果能够充分开发利用微咸水 ,为衡水市经济和社会生活服务 ,可大大降低用水压力。

3.8 治理水体污染

减少污染物的排放 ,控制污染物排放总量 ,加强水质监测 ,加强对城市污水、农业污染源和工业污染源的治理 ,使污水处理设施建设和水环境保护的要求相适应。

参考文献：

[1]孙义福.科学配置山东水资源问题的探讨[J].中国水

利,2008(19):52-54.

[2]河北省衡水水文水资源勘测局.衡水市水资源评价报告[R].衡水:衡水水文水资源勘测局,2006.

[3]衡水市市政水资源综合管理办公室.衡水市水资源公报(1998-2007)[R].衡水:衡水水文水资源勘测局,2008.

[4]张彦增.衡水市地下水资源分析探讨[J].地下水,2006,28(2):20-22.

(收稿日期 2009-04-07 编辑 :高渭文)