

文章编号:1009 - 0258(1999)04 - 0030 - 05

黄河断流引起的东营市 水环境问题及防治对策*

刘玉让

(山东省地质环境监测总站, 山东 济南 250014)

摘要: 东营市淡水资源十分匮乏,其中 93% 以上依赖黄河水。近年来黄河连年发生断流,使得蓄水工程难以正常供水,同时还诱发了一系列环境地质问题——土壤次生盐渍化、开采漏斗、地裂缝、河道淤积和咸水入侵等。本文就其发生原因和危害程度进行了探讨,并提出了相应的防治对策。

关键词: 河流断流; 黄河下游; 水文地质环境; 防治对策; 山东东营

中图分类号: P641.69; P331.2 **文献标识码:** A

东营市作为黄河三角洲的中心城市,地广人稀,资源丰富,交通方便,开发潜力大。但淡水资源极为贫乏且分布不均,全市总供水量的 94% 要依赖高含砂量的黄河客水。近年来黄河来水量逐年减少,且连年断流,年断流次数和累计断流天数不断增加,导致大量的水库蓄水和它直供水难以保障,造成油田和地方的不少企业限产甚至停产,农业及生活用水也受到严重威胁。此外,水库、引水渠等长期渗漏、沉砂,以及落后的大水漫灌等农业用水方式,还导致浅层地下水水位上升,土地盐碱化日趋严重,并产生新的土地沙化、沼泽化、次生盐渍化等一系列环境地质问题。在井采区,由于开采量不断增加,也导致开采漏斗、咸水入侵范围不断扩大,地下水污染加重,地裂缝等时有发生。因此,面对黄河断流,如何既能满足经济发展对水资源的需求,又能达到逐步改善地质环境的目的,是当前东营市急待解决的重要问题。

1 水资源环境及供水现状

1.1 水资源环境现状

东营市多年平均降水量 546.6mm,蒸发量 1962.1mm,蒸降比 3.6。多年平均径流量为 $4.485 \times 10^8 \text{ m}^3$,径流深为 57.4mm。由于降水量多集中于汛期,加之受土地盐碱化、拦蓄困难等多种因素的制约,因此地表水可利用量极少。

区内唯一可资利用的地表客水资源来自黄河,它自本区西部偏南入境,于东北部注入

*收稿日期:1999 - 07 - 08; 修订日期:1999 - 11 - 06; 编辑:孟舞平

作者简介:刘玉让(1957 -),男,山东利津县人,高级工程师,主要从事水文、工程、环境地质研究工作。

王岳林,1996,山东省东营市地质环境监测报告(1991~1995年)。

渤海,过境长 128km。其年平均入境流量 50 年代为 $476.32 \times 10^8 \text{ m}^3$,70 年代为 $311.08 \times 10^8 \text{ m}^3$,80 年代为 $275.24 \times 10^8 \text{ m}^3$,1991~1995 年为 $187 \times 10^8 \text{ m}^3$ 。显然,黄河入境流量在逐年减少。

本区地下淡水资源量较少,分布极不均匀且面积较小,见表 1。

表 1 东营市地下水资源及主要地质环境问题

Table 1 Underground water resources and environmental geological issues in Dongying city

地下水类型	分布范围	含水层		单井出水量 (m^3/h)	矿化度 (g/l)	水位埋深 (m)	可采资源量 ($10^4 \text{ m}^3/\text{a}$)	开发利用量 ($10^4 \text{ m}^3/\text{a}$)	主要环境地质问题
		岩性	厚度(m)						
浅层淡水	广饶石村—颜徐—稻庄以南,面积 420 km^2	细砂、中细砂、少粗砂	10~20	40~60	<1	20	6700	9313	超采漏斗、咸水入侵范围扩大,地裂缝时有发生
	利津中南部、广饶中北部、东营史口等地,分布较零星	粉砂、少细砂	5~20	8~20	>2	1~3	2166	0	水位埋深小,潜水蒸发强烈,导致土壤次生盐渍化加重
浅层微咸水	利津、广饶、垦利淡水外围等地段	粉砂、粉土等	1~10	5~15	2~3	>2	9000	0	
中深层淡水	广饶陈官卧佛庄—丁庄乡丁屋—广北农场以南	粉细砂、细砂、少粗砂	10~20	20~40	<1	25	829	1200	开采过于集中,多已形成超采漏斗,特别是深层漏斗发展迅速,局部水质恶化;地面沉降
深层淡水	利津县城—东营史口—六户—广饶盐场以南	细砂、中细砂、中粗砂	20~60	20~45	<1	>30	1945		

注:淡水系指矿化度 $< 2 \text{ g}/\text{l}$ 的地下水;浅层、中深层和深层淡水划分标准分别为埋深 $< 60 \text{ m}$ 、 $60 \sim 200 \text{ m}$ 和 $> 200 \text{ m}$ 。

浅层地下水的补给来源主要是大气降水,其次是灌溉水回渗和河流侧渗。大致以小清河为界,南部地区主要由淄河冲洪积扇群组成,自南而北,沉积物颗粒由粗到细,含水层厚度由大到小而层数则由少到多。石村—颜徐—稻庄以南,面积约 420 km^2 ,含水砂层,厚度一般 $10 \sim 20 \text{ m}$,多为矿化度 $< 1 \text{ g}/\text{l}$ 的重碳酸盐型水,可采资源量 $6700 \times 10^4 \text{ m}^3/\text{a}$,是该区工农业生产最主要的供水水源,开发利用程度较高。其北的广大黄河冲积、海积平原,含水层多为粉砂、粉土和粘质砂土,且厚度较小,水质多为矿化度 $3 \sim 30 \text{ g}/\text{l}$ 的氯化物型水,仅在黄河河床、河滩、故道地带分布有矿化度 $< 2 \text{ g}/\text{l}$ 的淡水,总可采资源量 $2166 \times 10^4 \text{ m}^3/\text{a}$;在其它零星地段尚分布有 $9000 \times 10^4 \text{ m}^3$ 浅层微咸水资源,目前很少开发利用。

中深层地下水主要分布在广饶县陈官乡卧佛庄—丁庄乡丁屋—广北农场以南区域,含水层厚度 $10 \sim 20 \text{ m}$ 不等,由南至北厚度呈降低趋势,矿化度小于 $1 \text{ g}/\text{l}$,是该区域主要的生活供水水源,70 年代水井尚能自流,现水位埋深已达 25 m 左右。

深层淡水分布于利津县城—东营史口—六户—广饶盐场以南,含水层岩性以细砂、中细砂为主,其次为中粗砂、砾石,厚度由广饶最南部的 40~50m 递减到北部的不足 10m,单井出水量牛庄以南为 40~60m³/h,其北为 20~40m³/h。

中深和深层地下水年总可采资源 2774 ×10⁴m³,其主要补给来源为上游径流补给和相临含水层的越流补给。

1.2 水资源开发利用现状

全市年总用水量约 16 ×10⁸m³,其中随用随引黄河水和利用水库蓄水总量为 15 ×10⁸m³,占 94%;地下水开发利用约 1 ×10⁸m³,仅占 6%(表 2)。可见黄河水对本市用水是何等的重要。如果按行业划分,农业用水 11.2 ×10⁸m³,占 70%;工业用水 3 ×10⁸m³,占 19%;生活及其它用水 1.8 ×10⁸m³,占 11%。也就是说,农业在本区用水量最大。

表 2 东营市水资源利用情况(10⁴m³)

Table 2 Present situation of water resources utilization in Dongying city(10⁴m³)

利用总量	黄河水		地下水合计		浅层淡水		中深、深层淡水	
	径流量	利用量	可采量	利用量	可采量	利用量	可采量	利用量
160513	1870000	150000	11640	10513	8866	9313	2774	1200

2 黄河断流引起的主要环境地质问题

2.1 黄河断流造成水资源紧缺

虽然黄河水大部分时间可随用随引,但入境流量在不断减少,特别自 1972 年首次发生断流以来,断流越来越频繁,年断流次数和年断流天数不断增加。在最近的 27 年里,有 20 年发生断流,平均每年断流 37 天。1991~1998 年断流时间依次为 17、28、54、74、120、127、226、118 天,平均 95 天以上。为缓解东营市用水问题,山东省政府曾及时作出德州以上河段暂停引用黄河水的决定,但还是造成不少油田和地方企业限产乃至停产,农业生产和人民生活也受到了严重影响。可见东营市水资源紧缺与黄河断流息息相关。

2.2 修建平原水库的环境负效应

为解决黄河断流期间的供水问题,东营市不得不大量修建水库,以便在过流期能最大限度地拦蓄黄河水,以备“枯用”。这些水库虽然对解决供水危机起到了重要的作用,但也带来一些环境负效应:

(1) 修建水库占用了大量土地,约为东营市总面积的 2.5%,这还不包括清淤时的泥沙占地^[1]。

(2) 由于水库多建在砂性土上,蓄水后易发生渗漏,从而加重(或产生新的)土壤次生盐渍化、沼泽化。

2.3 地下水的开采诱发新的地质灾害

黄河水断流势必必要加大对地下水的开采。1991~1995 年间,广饶南部浅层地下水开发利用程度(实际开采量与可采资源量之比)分别为 113、153、155、154 和 163,开采量逐

年增加,水位持续下降(见图 1 曲线),多年超采已使开采漏斗的面积大于 360km^2 ,其中水位埋深大于 22m 的面积已达 320km^2 。由于水位的持续下降,淄河沿岸的地下水已受到石油类、挥发酚、COD 等的污染;漏斗北部亦早已发生咸水入侵(1976 ~ 1995 年累计入侵面积已达 62km^2);漏斗中心地带降雨过后时有地裂缝发生(1984 ~ 1989 年仅花园、颜徐、西营三乡就发现 10 条)。

中深层地下淡水既是广饶县城镇居民主要的生活供水水源(水位已由 70 年代的自流状态下降了 25m ,近几年仍在缓慢下降,见图 1 曲线),也是油田部分单位的主要供水水源(因开采过于集中且强度偏大,1988 ~ 1997 年间水位下降了近 30m ,见图 1 曲线)。总之,过量开采使漏斗不断扩大,水质亦趋于恶化(矿化度已由 1979 年的 $<1\text{g/l}$ 增大到现在的 5.4g/l)。

2.4 断流加速河道淤积并危及生态环境

黄河多年平均输砂量 $16 \times 10^8\text{t}$,其入海量为河道淤积量的 3 倍。输砂量的大小决定于水的流量和流速,水的流量越大、流速越快,输砂量也越大,黄河水流量和流速的明显减小,势必加速黄河河道的淤积,降低其行洪能力而危及大堤安全;而泥沙入海量的减少将直接延缓黄河口的造陆速度,从而影响地貌的塑造。另外,东营市名产黄河刀鱼,也因黄河长时间断流而几乎绝迹^[2]。

2.5 加重了土地砂化

黄河河床、河滩、淤背及引黄蓄水系统因黄河断流而长时间裸露,其间恰是干旱多风季节,因而必然加重土地砂化。

3 主要对策与建议

根据境内水资源分布特点,应发挥经济杠杆的作用,同时配以政策措施,做到地表(主要是黄河)水、地下水统一规划、统一调配;计划用水、节约用水;还要切实预防和治理环境

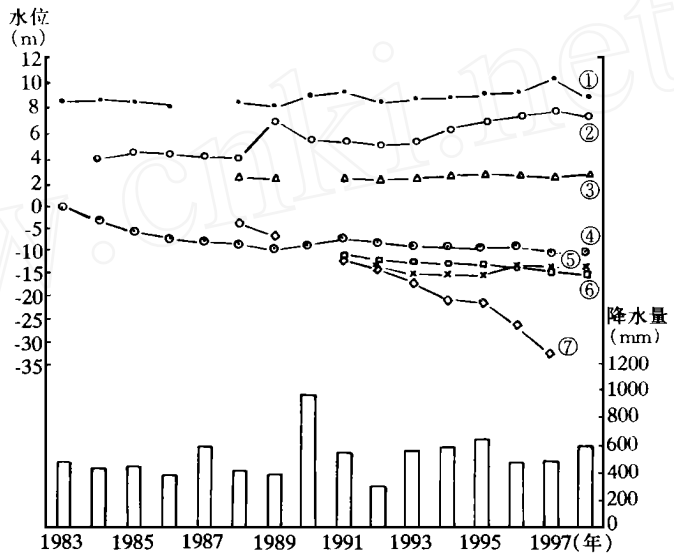


图 1 东营市 1983 ~ 1998 年年降水量及地下水年平均水位变化曲线
(~ 为测井编号)

Fig. 1 Curve showing precipitation and average water level variation in 1983 ~ 1998 in Dongying city

地质问题,使水资源环境逐步得到改善。为此建议:

(1)进一步完善现有引、蓄黄工程,使其在黄河过流期抢引多蓄黄河水。新建平原水库工程要审慎决策,可考虑在广饶南部的浅层地下水超采漏斗区建立地下水库,人工截流地表水和引水回灌,以增加可供水量。

(2)合理开发利用地下水。对浅层地下水非集中开采区,要采取科学的取水方法,在充分开发利用地下淡水和微咸水的同时,做好抽、排咸水工作,以人为降低地下水位,减少潜水蒸发量,淋洗地表土壤中的盐分,同时试验引种耐盐作物,从而有效地根治盐渍地、撂荒地和改造中低产田。而对于地下水集中开采区,应区别情况分散开采并严格控制开采强度和开采量,把水位控制在适当的水平,以防治超采地下水而引起的环境地质问题。

(3)切实做好节约用水工作。在广大的农灌区特别是近黄灌区,要改变大水漫灌的用水方式,采取小畦灌溉,并大力推广喷灌、滴灌、微灌等节水新技术,使水资源得以充分利用。工业、城市用水也要推广节水新技术,做到计划用水、分质供水,改变一次性用水过多,重复利用率过低的现状,切实降低万元产值耗水量。

(4)加强水污染防治工作。要做好工业及生活污水的治理和达标排放工作;农业生产要合理使用化肥和农药,以有效地防止其对水源(包括土壤)的污染;要继续治理淄河、小清河等排污河流对沿岸的污染;近海地带应进一步优化种植结构,以求得经济效益和生态环境效益的同步提高。

参 考 文 献

- [1]刘桂仪等. 黄河下游断流问题的环境地质效应分析[J]. 山东地质, 1997. 13(2), 59 - 6.
[2]徐军祥等. 黄河断流产生的环境地质问题与对策[J]. 中国地质, 1998. (2), 29 - 33.

Water Environmental Issues Caused by Cutoff of Huanghe River and Prevention and Control Countermeasures in Dongying City

LIU Yu - rang

(Shandong Monitoring Center of Geological Environment, Shandong, Jinan 250014)

Abstract: Dongying city is very lack of fresh water resources, and 93 % of it from Huanghe river. In the last few years, cutoff of the river occurred frequently which caused water supply shortage now and then, and brought out a sequence of geological environmental issues, such as soil secondary salification, water - developing funnels, earth cracks, river channel fill - deposit and salt water intrusion, etc. In this paper, the causes and disruption degree of the issues have been discussed and related prevention and control countermeasures put forward.

Key words: Cut off; lower reaches of Huanghe river; geological environment; prevention and control countermeasures; Dongying city in Shandong province