文章编号:1009-4873(2004)02-0018-04

*

河北省咸水资源的利用与开发

连进元[1], 赵彦红[1], 王观枝[2]

(1. 河北师范大学 资源与环境科学学院,河北 石家庄 050016;
2. 河北省平山县 两河中学,河北 平山 050400)

摘 要:河北平原是严重缺水地区,由于长期超采地下水,致使河北平原产生一系列的环境地质问题,河北平原同时也藏有大量地下咸水,合理开发利用地下咸水资源,是解决河北平原水资源短缺的关键问题. 从河北平原咸水分布、储量及咸水在工农业生产方面的作用分析了合理开发与利用地下咸水的优势与意义.

关键词:咸水资源;生态环境;合理开发

中图分类号: TV213 **文献标识码**: A

河北省十年九旱,是全国最缺水地区之一,多年平均降水量不足全国降水量的 1/10,由于连年干旱少雨造成地表水不足,地下水严重超采,地下水漏斗面积越来越大,全省地下水平均埋深已达 24 m,最大埋深已达 95 m,由于水资源总量逐渐减少,而工业、农业、生活用水却不断增加,供需矛盾加大,使得河北省水资源危机正在日益加剧. 尤其是河北平原有咸水区,由于长期超采地下水,引发了一系列环境地质问题. 已形成以沧州为中心,"0"m 地下水位等高线封闭面积达 4 万多 km^2 的深层地下水位复合降落漏斗,中心水位标高为 - 104.58 m.[1]地下水位降落漏斗的存在和发展,造成地面沉降、地裂缝、咸水入侵、海水入侵等一系列环境地质问题的发生. 为了缓解河北平原,特别是有咸水区地下水资源危机,改善生态环境,必须就地寻找新水源. 开发利用地下咸水则是一项变废为宝、改善环境最为有效的措施.

1 河北平原地下咸水分布

1.1 分布

有咸水区主要分布在河北平原的中东部地区,河北平原咸水度一般为 2～10 g/L,沿海地区大于 10 g/L. 分布在冀东丰南—乐亭一线以南,以及京津以南的廊坊—辛集—魏县一线以东的广大低平原地区,面积为 3.9 万 km^2,约占平原区面积的 54 %. 河北平原 9 个地级市均有不同程度分布,主要分布在沧州、衡水、邢台、唐山、邯郸和廊坊地区,咸水体的空间形态近似于一个由咸水边界向渤海湾方向倾斜的楔形体,自西向东加厚,下伏为深层淡水,上覆有浅层淡水或无浅层淡水. 咸水体顶界埋深从几米到 70 m,底界面埋深从咸淡水边界 30 m 增大到沿海地区的 200 多米,局部地带大于 500 m,埋藏深度小于 30 m 的浅层咸水分布面积为 2.36 万 km^2,占咸水区面积的 60 %.[1]

1.2 储量

经计算,河北平原地下咸水总储存资源约为 1 700 亿 m^3;浅层咸水分布区补给资源量为 38.1 亿 m^3/a,其中 2～3 g/L 微咸水分布区补给资源量为 22.5 亿 m^3/a,占浅层咸水分布区补给量的 59 %.[1]

2 合理开发利用地下咸水

2.1 增加水资源量

有咸水区主要分布在河北平原中东部地区,这些地区属于极其缺水地区. 多年来,为满足当地工农业及生活对淡水资源的需求,长期超量开采地下深层淡水,由此引发了一系列地质灾害. 由于浅层咸水开发利用程度较低,咸水水位埋藏很浅,造成大量蒸发. 目前河北平原地下咸水的年蒸发量约 9 亿 m^3. 如果合理开发利用地下咸水,可降低咸水水位,避免地下水的无效蒸发,每年可增加约 10 亿 m^3 的地下水资源量,相应地可减少深层淡水开采量,减轻地质灾害的发展程度.

* 收稿日期:2003-12-27
作者简介:连进元(1962-),男,河北栾城人,河北师范大学资源与环境科学学院讲师.

© 1994-2007 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved. http://www.cnki.net

2.2　增加调蓄能力

浅层咸水的存在不仅造成每年要蒸发消耗大量的水资源,并且它占据着浅部地质体空间,限制了降水资源渗入地下,致使浅层地下水的优势得不到充分发挥,它是调蓄、抗旱防涝的根本障碍. 开发利用浅层咸水,可以使咸水水位得到控制,甚至可以逐步控制在临界深度以下,使浅层 3～5 m 地质空间的调蓄能力大大增强,同时,也增强抗旱防涝能力.

2.3　改善生态环境

20 世纪 80 年代以前,河北平原地下咸水开采量很小,咸水埋藏浅,水、土中盐分多,直接导致旱、涝、盐、碱灾害的发生. 欲从根本上治理旱、涝、盐、碱灾害,首先要治理咸水,而浅层咸水改造利用是综合治理的关键. 20 世纪 80 年代以后,随着经济的发展,地下咸水的开采量逐渐增大,咸水水位不断下降,由于减少或避免了咸水的蒸发,土壤中含盐量通过降水和田间水淋滤不断降低,改造了大片盐碱地,使该地区农业产量成倍增加. 河北省盐碱地面积在 20 世纪 60 年代曾达到 1.53×10^6 公顷,到 70 年代减少到 1.18×10^6 公顷,80 年代为 9.52×10^5 公顷,据 1995 年统计,盐碱地只有 2.33×10^5 公顷,盐化程度变轻. 另外,咸水水位下降有利于加强浅层地下水的垂直交替作用,打破咸水区浅层地下水的天然平衡,促进咸水淡化,增加淡水资源量,使浅层地下水处于良性循环状态.

2.4　减轻对淡水资源的威胁

由于长期超采地下淡水,咸水水位明显高于淡水水位,在水头压力的作用下,咸水入侵淡水,污染了非常宝贵的淡水资源.

(1) 在咸淡水界线处,咸水体向淡水区运移. 以沧州地区为例,沧州地处渤海之滨,九河下梢,土地盐碱,是严重资源性缺水地区. 自 20 世纪 70 年代起,沧州境内的河流相继断流,入境客水由 70 年代的 24 亿 m^3 减少到目前的 4 亿 m^3,降水也由 564 mm 左右降至 200～300 mm.[2] 缺水问题已成为严重制约和困扰沧州经济发展的"瓶颈". 为确保国民经济不断发展,沧州每年不得不花巨资打深机井,以牺牲生态环境为代价,掠夺性超采地下深层淡水 2～4亿 m^3,多时达 5～6 亿 m^3,为了维持工农业生产和人民生活,整个沧州区域深层淡水全部处于超采状态. 由于长期超采,造成地下水位下降、漏斗面积扩大、地面沉降、裂缝等一系列地质环境问题. 浅层地下水由 20 世纪 70 年代的一般埋深 1～3 m 降至目前 10～15 m,最大埋深 20.4 m;深层水由原来埋深 50 m 左右降至 95 m,并以每年 2 m 左右的速度持续下降. 咸水面积增加了 636.76 km^2.[2] 咸水面积增大的主要原因是浅层淡水及微咸水开采量加大,使其水位不断下降,打破了原有的水压平衡,造成咸水侧渗,污染浅层淡水.

(2) 在咸淡水界面处,上部咸水体整体下移,侵染深层地下淡水. 如沧州、阜成等地,深层淡水水位与上覆咸水水位形成了 40～60 m 的水头差,在强大的水头压力作用下,上部咸水向深层淡水越流,造成咸水底界面下移. 据有关资料,自 20 世纪 70 年代至今,沧县、阜成等地的咸淡水界面均下移了 20 m 左右,[3] 污染了有限的深层淡水,而且还使大量机井报废,不但农业灌溉发生困难,人畜饮水也出现严重危机.

总之,合理开发利用咸水,可以使咸水水位适当降低,同时也减少了对淡水的开发,使淡水水位减缓下降或有所回升,这样咸淡水的水头差会减小,从而使咸水体对淡水资源的危害降到最低,保护了宝贵的地下淡水资源.

3　咸水的作用

3.1　农业

地下咸水可广泛用于农业灌溉,主要有直接利用和间接利用 2 种方式. 2～3 g/L 的微咸水可以直接用于农业灌溉,抗旱期间也可考虑具体条件使用 3～5 g/L 咸水;间接利用是将高矿化度的咸水与淡水按一定比例混合后用于灌溉,把混合水的矿化度值控制在 3 g/L 以下.[2] 可发展无公害塑料大棚蔬菜栽培、花卉种植等. 还可利用咸水资源发展高效生态养殖. 选择适宜地段,按一定技术要求挖坑塘,利用挖出的土体构筑台田,提高台面,在雨水淋洗和地下水侧渗作用下,使坑塘周围台田含盐量降低,让盐碱地变良田. 在台面上种植粮、草、果、菜、苇等,坑塘畜水养鱼.

3.2　工业

在东部沿海地区,分布有大量 10 g/L 以上的地下盐水或卤水,可建盐厂制盐,提高经济效益,如大清河盐厂. 有咸水区内的工业,如化工、电力、滨海港口等工业的冷却用水可以利用咸水,有条件的企业可建咸水水源地,进行咸水淡化用于工业生产,以减少对淡水资源的消耗.

3.3　环卫

可采用双管供水的方法,除饮用水外,可用特殊管道供应咸水,用于道路等场地的清洗,以及家庭厨房洗涮、卫生间冲洗等. 有条件的城镇可使用咸水淡

© 1994-2007 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved.　http://www.cnki.net

化装置,合理开采利用地下咸水.

3.4 二次利用

充分收集咸水淡化排放的废水进行二次利用,①实施咸水鱼虾养殖.排放的废水含盐度更高,经过消毒处理,适宜某些咸水鱼虾生长,由于水中含有盐分,对鱼虾有防病虫害作用. ②开发大众洗浴.农村洗浴条件差,随着农村生活条件的提高,对这方面的要求也会越来越高,排放的废水中含有盐分,又经过消毒,对人的皮肤有保护作用.

4 地下咸水开发现状

4.1 客观原因

由于一些客观原因,河北平原对咸水的开采利用量较小.据统计,20 世纪 80 年代开采量不足 3 亿 m^3/a,2000 年也只有 9.98 亿 m^3,其中 2～3 g/L 微咸水开采量为 9.35 亿 m^3,3～5 g/L 咸水为 0.45 亿 m^3,大于 5 g/L 的咸水几乎未开采.这对于每年有 38.1 亿 m^3[3]补给资源量的浅层咸水来说大有潜力可挖.

4.2 农业用水

咸水开采主要用于农业灌溉,农业利用咸水量占咸水总开采量的 95 %以上,工业和生活用量不足 5 %.自 2000 年起沧化公司日产 1.8 万 m^3 的咸水水源地运行及黄骅市农村小型咸水淡化装置的使用,使地下咸水在工业、生活方面的应用向前迈了一大步.目前,沧州市已建成咸水淡化点 108 个,结束了沿海地区一些农民世世代代喝苦咸水、高氟水的历史.淡化后的水质经河北省水环境监测中心测定达到国家一级饮用水的标准,使 12.5 万人告别了苦咸水,喝上了卫生洁净的甘甜水.

5 合理开发利用地下咸水

5.1 做好前期咸水水文地质勘查和环境评估工作

对地下咸水的水文地质勘查与试验工作始于 20 世纪 70 年代,地矿、水利、农业等部门陆续开展了这些工作,初步取得了抽咸补淡及咸水灌溉等农业方面的经验,而在工业和生活方面,对咸水淡化和集中开采所做的工作很少;研究深度仅限于地表水以下小于 30 m 的浅层咸水,而对深部咸水水文地质条件研究不够.

地下咸水和地下淡水一样有一定资源量,而且地下咸水水质、水量、含水层厚度及空间分布变化很大.因此在大规模开发地下咸水之前,应首先查明地下咸水的水文地质条件,搞清楚哪些地方咸水含水层较厚,出水量较大,适宜分散开采等.同时如果地下咸水过度开采,水位下降到一定程度,也会引起环境地质问题,应进行预测评价.

5.2 因地制宜

目前,微咸水已普遍用于农业灌溉,但对于 3 g/L 以上的咸水利用十分有限.应采用咸淡水混浇的方法,即一眼淡水深井配 1～2 眼咸水浅井,抽水混合后使矿化度控制在 3 g/L[4]以下,进行农灌.这样既增加了水资源量,又使浅层咸水水位下降,增加降水渗量,有利于除涝治碱,加快咸水淡化,扩大地下淡水面积.

据有关资料,日本利用海水占整个工业用水量的 1/4,电力工业冷却水全部利用海水.河北省中东部平原有大量的地下咸水,咸水体厚度最大达 400 多 m[5].可就近打井利用咸水,用于水质要求低的工业生产和其他生产、生活中去.对于冷却用水,提倡和鼓励企业全部使用地下咸水.

另外,任丘、冀东等油田的回灌水都用水质很好的深层地下水,造成很大的淡水资源消费.应研究油田咸水回灌技术,合理有效地利用地下咸水,节省有限的淡水资源.

5.3 推进咸水淡化进程

河北平原是严重缺水地区,同时又蕴藏着十分丰富的咸水资源,这为河北省发展咸水淡化产业提供了前提和基础.我国是世界上少数几个掌握咸水淡化先进技术的国家之一,目前已经有了成功应用经验.河北省沧化实业集团公司建设的 18 000 m^3/d 咸水淡化装置和黄骅市小型咸水淡化装置的成功运行,为河北省咸水地区工业和民用淡水起到了很好的示范作用.河北省应该抓住这一历史机遇,制定鼓励和倾斜政策,加大资金投入力度,引进先进设备和创新人才,抢占市场,扩大规模,为开发河北省咸水淡化产业,寻找新的经济增长点.

5.4 做好咸水淡化后环保工作

咸水淡化后形成的浓盐水如果随意排放,会对浅层水及土壤造成盐污染.最好的处理方法是将浓盐水蒸发制盐,这样既避免了对环境的二次污染,又可提高咸水淡化产业的经济效益.另外,也可以利用渠道系统将废盐水排入大海,但要做好渠道的防渗工作.

6 结束语

通过以上分析,笔者认为,河北平原地下咸水水文地质条件比较复杂,对咸水的开发技术有待提高.政府应加强引导,组织有关专家进行调查、论证,制定优惠政策,鼓励企事业单位直接利用地下咸水,对安装咸水淡化装置的单位进行补贴,扶持现有咸水

© 1994-2007 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved. http://www.cnki.net

淡化优势企业,鼓励有志之士充分利用地球上97.5 %咸水资源造福人民、造福社会,使咸水资源最大程度地为经济发展服务,改善生态环境.

参考文献:

[1] 陈望和. 河北地下水 [M]. 北京:地震出版社,1999.

[2] 李少华. 充分利用咸水微咸水资源发展高效生态模式养殖 [J]. 河北水利水电技术,2001,(3).

[3] 郜洪强. 开发利用咸水是缓解河北平原水资源危机的有效措施 [J]. 河北地质矿产信息,2003,(4).

[4] 沧州市水务局. 苦咸淡化开新路人饮解困谱新篇 [J]. 河北水利,2003,(11).

责任编辑:金　欣

Developing and utilizing the salt water resources of Hebei Province

LIAN Jin-yuan[1], ZHAO Yan-hong[1], WANG Guan-zhi[2]

(1. College of Resources and Environment Science, Hebei Normal University, Shijiazhuang 050016, China;
2. Lianghe Middle School, Pingshan 050400, China)

Abstract: Hebei Province is an area which lacks water seriously. A series of geology environment problems arise because of adopting excessively the ground water for a long time. At the same time, there are generous underground salt water in Hebei Province. So it is a key problem to develop and utilize the underground salt water reasonably. This paper analyzes the advantage and meaning of reasonably developing the underground salt water from the distribution, reserves and the role in the aspect of the production of industry and agriculture.

Key words: salt water resources; ecological environment; reasonable development

(上接第 6 页)

参考文献:

[1] 贺国强. 树立正确的政绩观,在建设中国特色社会主义的伟大事业中建功立业 [J]. 求是,2004,(5).

责任编辑:刘　澍

Insisting on the mass route; improving leading ability

——In the new times, the leaders of universities and colleges should take it as family heirloom of improving leading ability to insist on the mass route

CHE Ding-xiang

(Jingmen Vocational Technical College, Jingmen 44800, China)

Abstract: It's very important for leaders of universities and colleges to improve their leading abilty. It's the first factor for improving leading ability to study the mass theory of Marxism. It's the important way for improving leading ability to insist on the mass route. In our work, teachers and office workers should be relied on to get achievement in teaching and studying. It's the necessary request for improving leading ability to believe the mass, rely on the mass and construct the servant idea. So It's still the family heirloom of improving leading ability to insist on the mass route in the new times.

Key words: universities and colleges; insist on the mass route; improve leading ability; family heirloom

© 1994-2007 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved. http://www.cnki.net