

新疆平原区水资源开发利用对生态环境的影响

王水献,周金龙

(新疆农业大学水利及土木工程学院,新疆 乌鲁木齐 830052)

摘要 综述了新疆平原地区水资源开发利用不当引起的灌区内土壤盐渍化、灌区外大河与湖泊干涸、土地沙化、植被退化以及水质恶化等生态环境问题。并从水资源开发利用角度提出了防治生态环境劣变的基本对策 ①降低地下水位,预防和消除土壤次生盐渍化 ;②建立有实权的流域水资源管理机构 ;③开源节流,以节流为重,建立节水型社会 ;④开展全疆补充性的地方病环境水文地质调查研究工作。

关键词 水资源 ;开发利用 ;生态环境 ;新疆平原区

中图分类号 :TV213.9 **文献标识码** :B **文章编号** :1004-6933(2005)06-0090-03

Effect of water resources exploitation and utilization on ecological environment of Xinjiang plain region

WANG Shui-xian, ZHOU Jin-long

(College of Water Conservancy and Civil Engineering, Xinjiang Agricultural University, Urumqi 830052, China)

Abstract Based on the characteristics of water resources in Xinjiang plain region, the ecological environment problems caused by unreasonable exploitation and utilization of water resources were pointed out, such as soil salinization in irrigation area, river and lake drying up, land desertification, vegetation regression, and water quality deterioration. In order to prevent the deterioration of ecological environment, countermeasures from the aspect of water resources exploitation and utilization were proposed as following : to reduce groundwater table for preventing and eliminating soil salinization ; to establish a powerful drainage basin management organization ; to establish water-saving society ; to carry on the additional investigation and study on environmental hydrogeology related to endemic disease.

Key words :water resources ;exploitation and utilization ;ecological environment ;plain region of Xinjiang

1 新疆平原地区水资源特点

1.1 山区径流是主要补给水源

平原区地表水依赖山区的雨水及高山冰雪融水补给,平原地区不仅不能产生径流,而且损耗径流。平原区地下水主要由地表水通过各种渗漏途径补给,其中包括河道渗漏、渠系渗漏、田间渗漏以及暴雨洪流入渗等。

1.2 地下水和地表水转化频繁

新疆平原地区地表水和地下水是一个不可分割的整体,两者有规律地相互转化。地表径流来源于山区冰雪融水及降雨,在干暖年份降雨量偏小但冰雪融化量增加,在冷湿年份则相反,因而地表径流较稳定。平原地区地下水主要补给源为河渠水渗漏。因此,地

下水补给量年际变化较小,有利于开采。地下水主要以泉水溢出、人工开采和蒸发蒸腾方式排泄。

1.3 水是极其主要的生态环境因子

地处内陆干旱区的新疆平原区,水资源的变化往往会影响生态环境系统的天然状态,水盐、水土、水与植物之间的不平衡矛盾十分尖锐。

2 开发利用不当导致生态环境劣变

新疆平原区就生态环境而言,主要是荒漠与绿洲两大生态系统。平原区水资源开发利用不当,引起本区生态环境劣变。现在新疆耕地面积已由 1949 年的 121 万 hm^2 增加到目前的 391 万 hm^2 (土地详查资料),灌溉引水量从 160 亿 m^3 增加到 460 亿 m^3 ,致使生态耗水量明显减少,由此而产生环境问题。

2.1 过度引用地表水导致土壤次生盐渍化

1949 年以来,新疆平原区大面积开荒造田,许多灌区灌溉制度不合理,渠道缺乏防渗措施,灌溉定额居高不下,大水漫灌现象普遍。由于灌区无良好的排水系统,使灌区地下水水位普遍上升至临界水位埋深线,进而使大片耕地次生盐渍化。许多平原水库位置选择不当,引起周围地区地下水水位上升,加重了土壤次生盐渍化。土壤盐渍化使植物生长受到抑制,生态环境恶化,农业大幅度减产。人为因素的影响是造成本区土壤次生盐渍化的主要原因。

例如,在焉耆盆地内,由于大量引用地表水进行不合理灌溉,使盆地内水文地质条件发生了明显改变。垦区内地下水位普遍升高,根据 1999 年水文地质测绘资料,约 62% 的灌区地下水水位埋深小于 2m^[1]。农业生产难以摆脱土壤次生盐渍化的困扰,耕地中受盐渍化威胁的面积达到 46.36%,不少耕地因次生盐渍化而荒废,未垦荒地上盐土面积占 73.8%。

在全疆,现有耕地的 1/3 有不同程度的盐渍化,盐渍化土地面积 126.7 万 hm²,其中强度盐渍化面积占 18%,已成为阻碍农业生产稳定发展和高产的主要原因之一。

2.2 河流流程缩短、湖泊萎缩或干涸导致植被退化、土地沙化

截至目前,新疆平原区已建成大、中、小型水库 485 库,总库容 61 亿 m³,河流引水渠总引水能力达 7 042 m³/s^①。大部分灌区采用截流式引水工程,导致河流流程缩短、平原的尾间型天然湖泊的补给水量不断减少或断流,加之在湖畔不合理的开荒造田,造成湖泊普遍萎缩或干涸(表 1),进而导致湖周围原生林面积缩小或枯萎,水质恶化,草场退化、土地沙化,农业生态环境受到极大的破坏。

表 1 新疆主要湖泊的变化^[2]

湖 名	湖面高程/m	原面积/km ²	现面积/km ²
罗布泊	792	1 900	干涸*
玛纳斯湖	257	550	干涸*
阿兰诺尔	260	230	干涸*
台特玛湖	825	88	基本干涸**
艾丁湖	154	124	基本干涸**
博斯腾湖	1 048	1 015	972
艾比湖	189	1 070	522

注: * 1967 年干涸; ** 1972 年基本干涸。

孔雀河流量基本受人为控制,多年平均径流量 11.8 亿 m³/a。1952 年以前,孔雀河归属罗布泊,1952 年以后,其上游大面积开荒垦殖、引水灌溉,下游拦截河水灌溉草场,目前河流至阿克苏甫基本断流,流程缩短约 250 km,致使罗布泊于 1967 年干涸,阿克苏甫大桥以下植被全部枯死,成了沙多、尘多、

盐多的荒漠。尉犁县、塔里木河下游垦区以及库尔勒连年遭受大风及沙暴危害,大面积作物减产甚至绝收。由于上游无节制的引水,导致塔里木河下游断流近 30 a,多数河道被风沙掩埋,地下水水位持续下降。1973 年阿拉干附近地下水水位埋深为 7.0 m,1997 年降至 12.65 m。塔里木河干流两岸胡杨林大片死亡,上中游胡杨林面积由 20 世纪 50 年代的 40 万 hm²减少到目前的 24 万 hm²,下游由 5.4 万 hm²减少到现在的 0.7 万 hm²,具有战略意义的下游绿色通道濒临毁灭^[3]。

2.3 地下水组份含量异常导致平原区地方病流行

地下水为城镇和农牧区主要的饮用水源。在本区流行的与地下水水质有关的地方病病种有 地方性甲状腺肿、地方性克汀病、地方性氟病、砷中毒症和伽师病。地方病的流行严重影响着广大农牧民的身体健康和当地正常的农牧业生产。

缺碘性地方性甲状腺及地方性克汀病 本区大部分地区饮用水碘的质量浓度在 10 μg/L 以下,低于正常值,全区有 73 个县、市和 4 个农场为缺碘性地方性甲状腺肿病区,病区总人口 9 134 295 人,病人 1 169 392 人,克汀病现症病人为 6 815 人。

高碘地方性甲状腺肿 病区多出现在深层承压水源的平原区,如乌苏县车排子乡(饮用水碘的质量浓度高达 200 ~ 500 μg/L)、伊犁州昭苏县和特克斯县部分地区(饮用水碘的质量浓度为 46 ~ 96 μg/L)。

缺氟性龋齿 病区集中在山前冲洪积扇中上部地区,饮用水氟的质量浓度一般为 0.2 mg/L,主要受害者为青少年。

氟斑牙和氟骨症 :全区有 49 个县为病区,病区总人口 1 079 840 人,主要集中在准噶尔盆地、吐鲁番盆地的中心低洼地带和塔里木盆地边缘。

砷中毒 病区仅发现于乌苏县车排子乡,该乡饮用地下水中砷的质量浓度一般为 0.1 ~ 0.5 mg/L,最高可达 0.8 mg/L。据新疆卫生防疫站试验研究发现,当饮用水中砷的质量浓度高于 0.2 mg/L 时,即对人体产生明显的不良影响。

伽师病 该病仅流行于喀什地区伽师县,当地居民相当一部分人不能生育,几乎是 100% 的居民常腹泻,而且肝炎、低钾症、肝肿大等病广为流行,许多人丧失劳动能力或死亡。该县地处喀什噶尔河流域下游,北、西、南三面环山,东部微倾,形成半封闭型的集水盆地。长期以来,上游排放的工业废水、民用污水及农业排碱水严重污染了境内地表水和地下水,使得饮用水中 SO₄²⁻ 和 Mg²⁺ 含量过高,加上原生地下水中 Zn、Mn 不足,从而导致该县流行伽师病^[4]。

① 董新光,刘丰,周金龙,等.新疆地下水资源调查与评价.乌鲁木齐 新疆农业大学水资源科技服务中心,2004.

3 防治平原生态环境问题的基本对策

3.1 降低地下水水位,预防和消除土壤次生盐渍化

a. 减少下游地区渠道渗漏,确定合理的灌溉定额,推广喷灌、滴灌、膜上灌等先进的灌水技术。

b. 地表水、地下水联合运用,加大地下水的开发利用,在明排基础上发展竖井灌排,通过控制地下水水位,防止或削弱盐分在土壤表层的积累,达到提高水资源利用效率和盐渍化治理双重功效。

c. 积极开展微咸水农业灌溉的试验研究。微咸地下水和咸湖水在平原区分布广泛,国内外的试验研究结果表明 矿化度在 3 ~ 8 g/L 的微咸地下水和湖水,适合于耐盐性较高的农作物灌溉。目前新疆地区尚未系统开展此项试验研究工作,作者认为农业、水利、土壤、水文地质部门应通力协作,制定微咸水灌溉制度,充分合理地利用微咸水资源。

3.2 建立有实权的流域水资源管理机构

以流域为单元,建立有实权的水资源管理机构,统筹兼顾,统一规划,协调各部门的工作。对地下水、泉水和地表水实行统一管理、统一开发,上、中、下游兼顾。保证适量的生态用水量,确定地下水环境适宜开采量,不持续超采地下水,以确保地下水动态平衡,防止大河下游区域性地下水位持续下降和冲洪积扇溢出带泉水量进一步削减。

3.3 开源节流建立节水型社会

工农业用水定额高,水价过低,水资源浪费严重与严重缺水条件极不适应。必须把节水工作作为新

疆水资源开发利用的基本政策,狠抓节水工作,这是保证新疆经济发展、社会稳定的要求。新疆平原城镇多集中于溢出带附近,灌区集中于河流中上游,只有通过节水,才能扭转中下游地区地下水资源衰减趋势,保护生态环境。

3.4 全面开展补充性的地方病环境水文地质调查

查明本地区地方病发病规律及其与地下水水质的关系,进一步搞好病区的改水防病工作。卫生防疫、城市供水、水文地质部门应合作开展降低水中有害、有毒微量组分(如 F^- 、As 等)含量的试验研究工作,寻找价廉、方便的水中有毒微量组分的处理技术。同时,加强对地下水环境的监测工作,确定地下水环境变化趋势和劣变速率,以便有针对性地采取有效措施减缓环境的劣变。

参考文献:

[1] 靳孟贵,刘延锋,董新光,等.节水灌溉与农业面源污染控制研究——以新疆焉耆盆地为例[J].地质科技情报,2002,21(1) 51~54.
[2] 《新疆生产建设兵团水利五十年》编纂委员会.新疆生产建设兵团水利五十年[M].乌鲁木齐:新疆人民出版社,2003.15~16.
[3] 杨齐青,孙晓明.加强新疆地下水资源勘查开发与生态环境保护[J].新疆地质,2001,19(4) 313~314.
[4] 周金龙.浅谈新疆地下水的几个环境问题[J].新疆环境保护,1987,(4) 38~40.

(收稿日期 2004-05-20 编辑 舒建)

(上接第 89 页)

c. 开采浅层地下水,发展井渠结合灌溉,河套灌区补给量的 90% 以上来自河套渠系渗漏和田间灌溉入渗补给。由于灌区地下水位较高,大部分浅层地下水以潜水蒸发的形式被消耗。现状引水量条件下河套灌区地下水资源量 23.36 亿 m^3 ,可开采量为 14.02 亿 m^3 ,现状年灌区开采地下水 4.524 亿 m^3 ,仅占可开采量的 32.3 %。

d. 改进地面灌溉方式,推广精细平田、小畦灌和沟灌技术。小畦灌和沟灌既简便成本又低、节水效果明显,应全面推广。预计灌区从 2005 ~ 2020 年实现小畦面积 26.6 万 hm^2 。每 0.066 hm^2 节约耗水量按 30 m^3 计,可节约 1.2 亿 m^3 。

e. 发展先进的灌水技术。灌区喷灌、滴灌、管道灌溉的节水技术仅占节水灌溉面积的 5.56%,低于全国平均水平。喷灌一般可节水 30% 以上,滴灌可节水 50% 以上。

f. 灌区节水灌溉的管理。国际上公认灌溉节水

的潜力 50% 在管理方面,管理水平的提高对实现农业节水灌溉具有重要意义。加强节水灌溉管理,改革支斗渠供水管理体制,建立具有激励机制和能够直接体现农民利益的供水体制,推行‘供水到户’制度。同时按照国家“补偿成本,合理收益,优质优价,公平负担”的原则,加快水价制度改革,逐步推行‘终端水价’制度,促进供水管理单位和农户节水。从以上综合分析预测灌区节水潜力,到 2010 年河套灌区节水潜力为 10.30 亿 m^3 ,2020 年节水潜力为 13.81 亿 m^3 。

参考文献:

[1] 贾大林.节水农业是提高用水有效性的农业[J].农田水利与小水电,1995(1) 12.
[2] 王自英.黄河下游引黄灌区节水现状、问题及对策[J].节水灌溉,2003(1) 29.
[3] 邓聚龙.灰色系统理论教程[M].武汉:华中理工大学出版社,1992.33.
[4] 陈喜.引黄灌区盐碱化预测模型[J].河海大学学报(自然科学版),1997,25(6) 92~96.

(收稿日期 2005-04-04 编辑 舒建)