

北京市水资源危机及开源节流探讨^{*}

施仁浦

(中国农业大学)

提 要 根据对 80 年代北京市用水状况的分析及对未来供需水的预测,北京市今后供需水矛盾依然突出。从工业、农业和城市生活等几个方面,提出了几项解决北京市水资源危机的开源节流措施。

关键词 水资源 水供求

On the Crisis of Water Resources in Beijing and Its Solution

Shi Ren-pu

(China Agricultural University, Beijing)

Abstract According to the analysis of the water consume in 80's in Beijing and the forecast of the city's water demand and supply till 2010, some suggestions for expanding water resources and cutting down the consume in industry, agriculture and daily life are given in this paper.

Key words Water resources Water supply and demand

1 引 言

随着改革开放的推进,北京市的经济和人口迅速膨胀。包括暂住人口在内,北京市现有人口已达 1 300 万。80 年代以来,工农业总产值几乎翻了三番。这给北京水资源供应造成了巨大的压力。现每年以 2~ 3 亿 m^3 的速度超采地下水,造成以近郊区为中心的大漏斗,地面下沉高达 590 mm。使北京市大量农用井报废、建筑物倾斜。因此,解决北京市水资源危机迫在眉睫。

2 北京市水资源供需情况分析

2.1 北京市 80 年代水资源供需状况

据 1980~ 1989 年 10 年的统计资料^[1],北京市年平均降水量为 528 mm。比多年平均降水量(625 mm)减少 16%,且又多集中在 1~ 2 次降水过程,水库难以调蓄。80 年代由于降水量减少,以及各大河流上游(邻省)用水量增加,河流入境水量日趋减少。由图 1 可知,80 年代后期与初期相比,地表水减少 22%,总供水量下降 37%,历年呈下降趋势^[2]。

北京市 80 年代用水情况见图 2。总用水量约 40 亿 m^3 (扣除工业回水率 74%)。其中农

^{*} 收稿日期: 1995- 09- 19 1996- 10- 03 修订

施仁浦, 副教授, 北京市海淀区清华东路 中国农业大学(东校区) 56 号信箱, 100083

业用水 23.2 亿 m^3 , 约占总用水量的一半以上。工业用水 36.8 亿 m^3 , 扣除回水, 每年尚需补充清水 9.7 亿 m^3 , 其中主要为电力和冶金用水。城市生活用水年平均约为 5 亿 m^3 , 其中主要为市中心区的公共建筑用水。环境用水每年约 0.5 亿 m^3 。北京市 80 年代以来供水与用水相抵后, 每年尚缺水 1~2 亿 m^3 。为满足工农业及城市居民对水日益增长的需求, 每年需超采地下水 2~3 亿 m^3 。

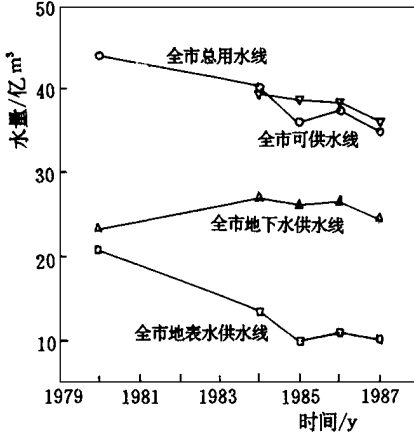


图1 80年代北京市供水状况

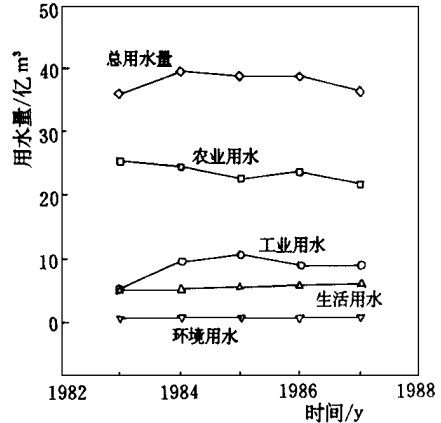


图2 80年代北京市各业用水比较

2.2 21世纪北京市水资源供需状况展望

根据北京市发展规划, 2000年工业总产值将达到1000亿元。工业万元产值用水量若在80年代的基础上下降4%, 即按120 m^3 /万元计, 北京市21世纪初工业用水量将达到12亿 m^3 。随着城市发展和人民生活水平的提高, 城市生活用水量将会有较大上升。如果按人口1500万, 人均用水200 L/d (发达国家已达250~300 L/d^[3]) 计, 则生活用水将增至10.9亿 m^3 。农业用水将维持80年代水平(23.5亿 m^3), 环境用水按1.2亿 m^3 计, 则21世纪初全市用水量将达到47.6亿 m^3 。

根据预测, 北京市现有水利工程可供水量不会出现较大增长, 即丰水年可供约40.7亿 m^3 (含地下水), 中水年36.7亿 m^3 , 枯水年33.4亿 m^3 。由此可知, 21世纪初北京市尚缺水7~11亿 m^3 。到我国第11个五年计划末(2010年)北京市总用水量将高达53.4亿 m^3 。此时将缺水12~16亿 m^3 。这一缺水形势警示我们, 即使南水北调工程的中线工程实现了, 北京市的节水工作仍需要持续下去, 并辅以挖掘潜力, 才能使北京市的水资源供需达到平衡。

3 开源节流是解决北京市水资源危机的根本出路

3.1 建立健全的水资源管理机构

要作好节水工作, 应建立统一、权威的水资源管理机构。该机构可定名为北京市水资源管理委员会, 除水利行政部门外, 还应吸收地矿、市政、环保及建筑等部门参加。下设地表水、地下水、污废水及节水等职能部门。水资源管理委员会除进行日常管理外, 还应作好:

1) 制定和健全法律法规, 积极开展宣传教育工作。依据《中华人民共和国水法》和北京

市水资源的实际情况,制定取水和排水的具体条令法规;确定“北京水日”,开展宣传教育,使节水、护水成为全体市民的自觉行为。

2) 制定年、季供配水计划。水资源管委会根据当年的地表水和地下水储量制定年度供水计划,并根据季度储水量和用户用水申请制定季度配水计划并通知用户,严格按计划配水。遭遇干旱年份应适当提高水价并通知用户适当消减用水量。

3) 制定节水指标体系。对工业用水,水资源管委会应有权规定工业用水重复利用率、循环水利用率、锅炉蒸汽冷凝水回水率和废水回水率等指标,达到规定指标者方可申请用水。还应严格按产品用水定额和万元产值耗水量供水,对超定额用水,必须依法提高水价。

4) 制定合理水价。通过合理的水价来促进节水,维持水行业的扩大再生产及筹集工程改扩建资金。使水的费用在生产成本中占据合理的比重。另外还应实行超计划用水累进计价和季节议价等价格措施调节用水量。对农业用水可给予优惠,但应取消按亩收费,实行按量收费。

3.2 节流措施

3.2.1 调整产业结构

北京市的发展方向是成为全国的政治中心和文化科技教育中心。产业应以低消耗高产出的知识密集型和技术密集型企业为主。对现有的冶金、石化、机械、电力等工业用水大户,尽可能限制生产规模的扩大并提高水的利用效率。

3.2.2 建立节水型农业

节水型农业由节水灌溉农业和节水旱作农业组成。从节水灌溉方面来说,应努力扩大节水工程控制面积。目前北京市的节水工程控制面积只占总面积的32%左右,到2000年应努力使之提高到60%,为此提出以下几方面想法:

1) 加强宏观决策研究。即自流灌区和污水灌区应以发展渠道衬砌为主,提高渠系有效利用系数。对机井灌区应发展喷灌、管灌和滴灌。果树灌区应发展滴灌,既节水又能增产;蔬菜灌区应以管灌和微灌为主;大田作物应实行小麦玉米两茬平播。

2) 重视田间节水工作。杜绝大水漫灌、田间跑水和田间深层渗漏,讲究适时适量灌溉,提高田间水利用系数。新疆用得很成功的膜上灌水技术,北京市应予以重视。地面灌溉应提倡大畦改小畦、长沟改短沟、串灌改块灌。灌溉人员应与农业人员密切配合,使水、肥、气、地温等做到优化组合,提高土壤的保水性。

3) 因地制宜,全面规划,做到地表水、地下水、外来水和区间水综合开发利用,并渠结合、联合调度。

对节水旱作农业来说,要积极推广低耗水作物(如玉米、谷子等杂粮作物)的种植,研究节水新品种(如节水型水稻),试验和推广免耕播种法、覆盖播种法(如塑料薄膜覆盖、草肥覆盖和作物残茬覆盖等)。传统的砂田法和垄作法等也要加以宣传和推广。以上这些耕作方法,实践证明均能有效地减少蒸发、提高灌水利用率、降低用水。

3.2.3 改造住宅供水设施,实施优水优用

城市生活用水目前存在的主要问题是公共建筑用水浪费很大,其次是杂用水(如洗涤、冲洗、浇花等)和饮用水都使用优质水,另外供水管路泄漏也十分严重(大约占20%~30%)。因此城市生活用水的节水工作应主要抓好公共建筑用水,除了前面所述的按定额供水

和提高水价外,还要开发和普及节水器具和设备,如节水龙头、节水皮钱、节水便器和节水淋浴器等。另外还要下决心改造现有住宅和公共建筑的供水设施,在上下水方面,应实行清污分流,分别计量,分别计价,实行优水优用。

3.2.4 控制环境用水

环境节约用水,首先环境部门应加强对排污的检查和管理工作,实行允许排放制度。规定其排放浓度、排放量、排放线路和排放河道等,违反规定者可停止供水或罚款。在枯水季节应注意控制污水排放量,以提高河道自净能力,使用水降到最低。绿化用水可利用雨洪或经二级处理的污水,以控制用水量。

3.3 开源措施

开发新的水资源应列为北京市经济建设的战略重点之一。水的问题解决不好,不但会严重影响北京市的经济建设,甚至还会影响到北京市的首都地位。水资源的问题已为党和国家所重视,被列为国家“九五”计划的重中之重,北京市更应重视。北京市开发新水源应分两步走,第一步:立足本市,挖掘市内水源;第二步:实行南水北调工程。

3.3.1 雨洪利用问题

北京地区的雨洪量很大,加上汛前基本上处于干旱状态,使得地下库容量很大,因此利用雨水补充地下水的潜力是很大的。解决好这个问题,不但增加了水资源,而且也减轻了汛期北京市区排水系统的压力,有利于汛期的防洪工作,是一箭双雕的事情。具体利用雨洪的措施:

1) 平原地区结合农田水利基本建设,采用整地培埂、排沟末端建闸、洼地引蓄、坑井回灌、加强群井控制及设置抽——回两用井等措施。

2) 山区大力开展水保种草、植树涵养水源并开展小流域治理,使泥水不出沟。这样做有利于提高水库汛限水位,增加蓄水,减少弃水。在一些沟深坡陡的地区,可在山前建一些工程,让雨水入渠。如在京密引水渠北部和西部的山前,就可以作这样的考虑。

3) 北京市城区面积约占全市总面积的 45%,设法把城区的汛期雨水收集起来回灌地下或作绿化之用,是一笔相当可观的水量。根据北京市城区的地形地质条件,城西地下有较厚的砂砾层,因此可以采用回灌的方法;城东则可采用清污分流,导清入洼,用作城市公园用水或绿化用水。城中可分散拦蓄汛雨,并利用绿地和透水路面渗入地下。北京市区的屋顶面积约占全市建筑面积的 30%左右,计 66 km^2 ,庭院面积约为 52 km^2 。可结合小区建设,将这部分雨水通过管路引入雨水渗透槽,或用作发展庭院经济。若屋顶、庭院和道路的雨水量以 500 mm/年 计,则可望得到汛雨 7800 万 m^3 ,相当于兴建一个中型水库。

3.3.2 增建工程设施拦截汛期洪水

北京市在汛期有相当大的河水量没有得到充分的利用,因此建议增建一些闸坝工程,在不影响下游用水的情况下,调蓄汛期上游水库的弃水。

3.3.3 加强洪水的预测预报,提高水库兴利效益

为提高水库兴利效益,争取汛期少弃水、多蓄水,就必须依靠高科技手段。如安装水文自动遥测装置、利用卫星云图和测雨雷达等先进手段,提高水情预报的可靠度。

3.3.4 加强污水处理和管理,增加污灌面积

根据 1988 年的统计资料,全市年污水排放量达 7.5 亿 m^3 。今后随着人口和经济的增

长, 污水量将会不断地增加。建议北京市与河流上游省市加强协调, 对排放水严格管理, 并提高污废水的处理能力和处理深度。目前北京市的污灌面积仅占耕地面积的 23 % 左右, 提高的潜力还很大, 这样做不仅可以保护环境, 还能够增加水资源。市政府应加大这方面的投资力度, 逐步扩大污灌面积。

3.3.5 积极筹措南水北调工程

南水北调中线工程是一项跨流域的调水工程。该工程完工后, 每年可望输送 12 亿 m^3 的水量, 对缓解北京市的水资源危机起着重要的作用。北京市应加强线路规划和工程设计, 并拟定合理的调节措施, 使入境水得到有效的利用。

参 考 文 献

- 1 钟桂芳 八十年代北京地区降水分析 北京水利科技, 1991(1): 44
- 2 贺伟程 北京水资源初步评价 自然资源, 1982(3): 12~ 14
- 3 黑龙江水文总站编 区域水资源分析计算方法 北京: 水利电力出版社, 1987. 32

本刊进入被引频次最高的 中国科技期刊 500 名排行表

中国科学院文献情报中心“中国科学引文数据库”对 1994 年度科技期刊被引情况作了统计, 列出了前 500 名被引频次最高的期刊。在这 500 名排行表中, 《农业工程学报》排位为 240 名。进入这次 500 名排行表的全国农口单位学术期刊共 21 家, 本刊位居第 6 名。本刊亦为中国科学引文数据库首批收录的全国 315 种期刊之一。

(魏 农 辑)

《中国科学引文索引》出版

《农业工程学报》是中国科学引文数据库首批收录的 315 种期刊之一。

《中国科学引文索引》印刷版和光盘版已于近日出版。若想了解这两种产品的详细情况及引文数据库的服务情况, 可与中国科学引文数据库联系。

联系地址: 北京市中关村科学院南路 8 号

中科院文献情报中心中国科学引文数据库课题组

邮编: 100080

电话: (010)62564354

传真: (010)62566846