



北京地下水资源现状及对策

侯景岩

北京市地下水主要用于城市生活、工业和农田灌溉。随着首都各项事业的发展,目前的开采量比建国初期增长了100多倍。特别是70年代以来,地下水开采量急剧增长。1961年北京市平原区地下水开采量为5.2亿米³/年,1971年增至13.8亿米³/年,1975年又迅速增长为23.5亿米³/年。到1980年统计,共有机井37000眼,地下水开采量为25.6亿米³/年。此后继有所增长。其中城市生活用地下水为3.7~4.1亿米³/年,城区工业企业自备井抽用地下水3.7~3.9亿米³/年,远郊城镇生活及工业用地下水2.4~2.6亿米³/年,农业用地下水16~18亿米³/年。城市生活用水占地下水开采量的16%,而农业用水却占地下水总开采量的63%,这个比例是相当大的。目前,平水年地下水供水量已占全市总供水量的2/3。

25亿米³/年地下水是北京平原区的最大可采量,随着补给、蒸发等条件的改变,这个量亦将会有变化,从发展趋势看,可采量将会越来越少。由地质年代所形成的宝贵的地下水资源,如何合理地利用和保护,是当前必须解决的重要问题。

地下水大量开采后,导致北京平原大部分地区出现不同程度的水位下降。如1966年地下水埋深1~3米的浅埋地区有2634平方公里,而至1984年仅剩612平方公里。另外在地下水开发利用中主要问题是各区开采负担不均衡。据1980年统计,北京平原有13个集中开采点,其中9个分布在永定河冲积扇上的中心市区。远郊区每平方公里地下水开采负担为20~30万米³/年,而城近郊区地下水

开采负担却高达100万米³/年。在不足1000平方公里的范围内集中了2000眼工业井,4000眼农业井,以及6个自来水厂,总开采量保持在8亿米³/年以上。相应于1000平方公里的地下水多年平均补给量仅有6亿米³/年左右,而目前年开采量超出补给量2~3亿米³/年,迫使地下水位大幅度下降。北京市区西郊潜水分布区1984年较之1960年水位普遍下降了10~15米,首都附近水位下降了16米,水源三厂及北京师范学院附近水文地质公司观测孔水位下降达21~22米。市区东部承压水区也有较大幅度的下降,由1984年与1965年比较,第一开采层下降13米,第二开采层下降20米,第三开采层下降16米,南磨坊附近承压水位已降至海平面以下7~8米。在地下水位下降漏斗中心的大郊亭—十里堡一带,不仅水位大幅度下降,地面也开始下沉,累计下降幅度已达590毫米。地面沉降累计超过100毫米的面积为190平方公里。目前北京西部及北部地区的岩溶地下水带亦开始大量凿井,致使基岩地下水位亦大幅度地下降。著名的玉泉山泉群,自1974年起就停止溢流。甚至靠泉口打井维持其湖光山色。

远郊顺义地下水开采漏斗范围已达30平方公里,通县县城已出现双层漏斗,上层漏斗降深10米,下层漏斗降深30米。

过量开采地下水破坏了自然水循环系统中的平衡,造成地下水资源亏损。据统计由1961~1985年,北京市平原区地下水资源累计亏损36.5亿米³,其中在北京城近郊区1000平方公里内即亏损18.5亿米³。这种亏损是由1970年以后加剧的,造成含水层疏干或临近

疏干的地区有：高井电厂附近、石景山金顶街、水屯、鲁谷、公主坟、长辛店、芦沟桥等地，面积约75平方公里，而且还在逐年发展。如不采取有力措施，将来有可能迅速扩展到160平方公里左右。这将直接涉及到首钢，高井电厂和丰台区大部地区，甚至影响水源三厂、四厂的正常供水，给首都供水带来更加紧张的局面。

由于污染和过量开采，引起地下水水质日益恶化。城近郊区地下水总硬度明显升高，除自来水二、三、五厂外，其他各自来水厂及附近工农业井水硬度都超过了饮用水质标准。6个自来水厂中，除五厂外，硝酸盐全部超标。其他各项污染指标、升高趋势日益明显。水源八厂目前水质很好，但由于密云、怀柔县城将污染水排入上游渠道，污染物已扩散5~6华里，故也受到污染的威胁。远郊乡镇企业对地下水的局部污染，有的也很严重，亦需加以关注和控制。一般来讲，哪里人口密集，地下水开探过量，哪里也多产生水质问题，引起地下水环境质量严重恶化。

战略对策

为了解决北京水资源供需不平衡的矛盾，保持水资源不致枯竭，维持城区生态环境平衡，对地下水实行科学管理应采取的基本方针应该是：减少开采量，增加补给量，大力推行节水运动，通过调蓄、回灌、均衡开采等措施，促进地下水的重复使用，逐步缓和并扭转地下水位下降和地下水资源亏损的趋势。

地下水是一种可以以丰补欠的流体矿床。有的水是在漫长的地质历史时期形成的，在现代深井技术相当成熟的情况下，在枯水年地表水短缺时，适当动用地下水的贮存量是允许的。条件是，它要求在丰水年通过自然的及人工的调节加以补偿。补偿的措施，可如英国那样，地表水库、地下水库协调使用，联合调蓄；如北京水源八厂那样，傍河取水诱导河水入渗；又如美国、荷兰、

以色列那样，实行人工回灌补给地下水。这都是一些成功的经验，也是行之有效的具体措施，可以使地下水资源在自然界中保持平衡状态。而我们目前的情况是，各自集中开采点，枯水年超采地下水，丰水年也超采地下水，缺乏调节、控制，势必引起地下水环境质量的严重下降，城市供水不足，并产生一系列环境公害问题。

根据上述基本方针，应采取以下措施

一、逐渐压缩城近郊区地下水开采量2亿米³。城近郊区地下水多年平均补给量6亿米³左右，而实际开采量已达8亿米³以上。这8亿多米³地下水的构成大致是：自来水2.2亿米³/年，企事业单位自备井3.7亿米³/年，农业井2.3亿米³/年。应考虑在水源九厂尚未全部建成以前，调部分密云水库水源到北京郊区替代部分农、工业水源，并力争多替代一些农业用地下水。要适当限制开采地下水。建议第一步在石景山、海淀、丰台减少0.6亿米³/年地下水开采量，所缺的水由地表水代替；以清河、天安门、南苑为中轴的4个城区减少0.3亿米³/年地下水开采量，朝阳区也适量压缩地下水开采量，所缺的水由地表水、水源八厂自来水及其他水源分担。然后根据情况再作适当调整，总之通过逐渐限制开采量，达到逐步控制并改善永定河冲积扇严重超采局面的目的。

二、远郊适量开辟新水源供疏散工业应用，减少城区地下水开采压力。地下水开发利用中的主要问题之一是开采区分布不均匀。北京处于燕山山前地带，是由5个大冲积扇构成的山前冲积平原。地下水分别赋存于各冲积扇含水层中，而目前又多集中在永定、潮白两大冲积扇上进行开采。应适当分散部分耗水工业到以下几个小冲积扇去。

1. 房山西南部，北拒马河冲积扇。具体讲，就是双磨—良各庄一带。

2. 平谷沟河冲积扇。在张辛庄—马各庄一带。

3. 昌平、南口、十三陵地区。其中一部分属南口冲积扇,另一部分是基岩地下水。

三、增加地下水的人工及天然补给量。实行密云、官厅及两郊地下水库联合调蓄,联合运行,地下水开采过量后,除减量停抽使其慢慢恢复这一措施外,另一方面就是增加补给量,可考虑实行的工程有:

1. 拦蓄官厅山峡洪水作为西郊地区人工调蓄水源;

2. 利用水源九厂一期或二期水源工程未完成以前的密云水库来水,有计划的蓄入西郊地下水库,水源九厂全面建成之后,北京即可争取达到丰水年多用地表水、枯水年多采地下水,形成一种双轨的供水体制。像英国伦敦那样地表、地下综合调蓄,因气候及降水的多寡而互相补充。

为了补充西郊干枯的八亿米³砂卵石层——即西郊地下水库,建一些引水工程,如南旱河工程,八角砂石坑引水回灌工程等(详见国家科委所组织编写的西郊地下水库研究报告)。

3. 大力开展空调冷却弃水深井回灌。

四、节约农业用水。

如前所述,北京平原地区农业地下水开采量约16~18亿米³/年,占地下水总开采量的63%,北京城近郊区5年超采地下水2亿米³左右。如果农业方面通过改进灌溉方法,每年只要节约用水的12%即可达2亿米³/年,就足可用来补偿工业及生活的超采量。当然其前提是要求合理调整城市布局,将部分工业向远郊区疏散,或建立必要的输水工程,使农业节水可以在原地或就近发挥作用。

目前农业科研机构,正在大力开展压缩单位面积灌水量的技术研究,并已取得了很好的成绩。北京目前仅生活用水的缺口并不太大,如果农业节水,能够取得一些进展,即使只能达到节水1/10的效果,亦可对城市供水发挥重大的作用。

农村节水工作必须进一步大力发展,目

前应着力于节水农产品品种的研究,因品种的变化若能达到又节水又节能的效果,易被广大农民所接受。当然有条件的地方,还应采用新的省水灌溉技术,如喷溉、滴灌及采用减少蒸发的地下管道灌溉等措施。

五、保护水源,防止污染,继续进行地下水位、水质监测。

北京市的工业废水和生活污水大部分还没得到全面处理就排入附近河道或排水沟。农业又用未经处理的污水进行灌溉。它不仅污染了地表水,同时也污染了农作物和地下水,不仅严重影响了环境卫生和人民身体健康,而且也直接减少了可利用的水资源,所以政府及各专业部门应加强地下水位、水质的监测。一方面进行水资源量的研究,同时要在水源质量保护的研究,使定性研究逐渐过渡到定量研究。保护地下水源,合理调蓄,通过建立水质、水量数字模型等手段,科学地安排地表水库及地下水库的综合运行。

同时加强深层水及岩石水的研究。与此有关系的是要加强山区地下水动态的观测,编制出新一代的山区水文地质图,有重点地开展山区水资源的研究。在有条件的地方努力勘查饮用矿水、医用矿水和热矿水,使之服务于首都人民。

六、有关地下水资源基础问题的研究

其主要课题有:

1. 地下水补给及入渗条件的研究;
2. 各种埋藏深度含水层蒸发以及植物蒸腾的研究;
3. 含水层贮能以及各种水文地质参数的研究;
4. 土壤对地下水运动中自净作用的研究。
5. 地表及地下水库综合运行问题的控制方法研究;
6. 污水处理后回灌地下的可行性研究。

(北京水文地质公司)