
科学与社会

强化水资源管理,建立节水型社会*

——关于华北地区水问题的建议

何希吾

陆亚洲

(中国科学院自然资源综合考察委员会) (中国科学院资源环境科学局)

华北地区是我国工业高度发达的地区之一,也是我国重要的粮棉生产基地,在全国经济发展中占有重要战略地位。本区水资源相对贫乏,而土地资源、矿产资源、尤其是煤炭资源极为丰富,水与其它资源很不匹配。随着人口增长和工农业生产迅速发展以及城市规模不断扩大,水资源供求矛盾日益尖锐,并已严重制约了社会经济的发展。为此,我们提出“强化水资源管理,建立节水型社会”的建议,如能得到实施可望在一个时期内不靠兴建南水北调工程而逐步缓解水资源供需矛盾。我们认为这是符合我国目前基本国情和华北水资源合理开发利用要求的战略性措施。

一、建立节水型社会应当成为社会经济发展长期的基本国策

华北地区水资源总量为 510 亿立方米,仅占全国总量的 1.8%。人口 1.26 亿,耕地 2.13 亿亩,分别占全国的 11% 和 15%。人均、亩均水资源量仅 404 和 240 立方米,不及全国平均水平的 1/6 和 1/10,是我国相对缺水地区。1984 年全区总用水量已达 437 亿立方米。河川径流开发程度为 53%,地下水开采利用程度高达 83.5%,均居全国各地区之首。

目前华北地区出现日益尖锐的水资源供需矛盾主要是由于对有限的水资源缺乏严格的科学管理和合理利用与保护而造成大量浪费所致,人为加剧了水资源供求矛盾。农业用水是本区用水大户,占总用水量的 80% 以上,但目前水的有效利用率很低,渠灌水的有效利用率仅 0.4 左右,井灌水的利用率仅 0.7 左右,灌溉方式多采用大水漫灌,灌溉次数偏多,灌溉定额偏大。小麦有的灌水 5—6 次,灌水量达 400—500 立方米/亩,俗称 1 斤粮 1 吨水。而先进用水典型只浇 3 次水,生产 1 斤粮食只补充 200 公斤水,相差几倍。工业和城镇用水同样存在着大量浪费现象,工业用水的重复利用率除津、京两市达 70% 左右以外,其它均在 30—50% 之间。万元工业产值取水量平均达 556 立方米,高者可达 800—900 立方米。而国内先进的用水城市青

* 参加本文编写的还有:李宝庆 刘静宜 王旭 路京选 王杰

岛、大连等,工业用水重复利用率达到 80% 以上,万元产值取水量不足 100 立方米。若与国外先进用水水平相比,相差得更远。

从上述不难看出,本区水资源继续开发的潜力有限,而节约用水的潜力很大。为保证国民经济顺利发展,应把建立节水型社会作为长期的基本国策。这种节水型社会包括节水型农业,节水型工业和节水型城市。其主要目的是,通过强化水资源管理,最大限度地合理开发利用当地水资源,根据水资源条件确定工业、农业与城市的发展规模和合理的结构与布局。它要求,在工业和农业生产中应充分利用现代科学技术和传统适用技术,尽可能地提高水的有效利用率,以最少的用水量,满足社会经济发展对水的需求,使资源开发、社会经济进步与生态环境改善得到长期协调发展。

今后应充分利用各种宣传工具广泛宣传淡水资源的有限性和不可替代性,提高广大群众和各级决策者对建立节水型社会重要性的认识,养成计划用水和节约用水的社会新风尚。

二、强化水资源管理是合理开发利用水资源的长期战略措施

一方面供水紧张,另一方面用水大量浪费,这是目前华北地区水资源供求矛盾的基本特点,它在很大程度上反映了水资源管理水平的落后状况。为缓解水资源供求矛盾,应刻不容缓地通过立法、行政和经济等手段强化对水资源的管理。

1. 进一步完善水法

“中华人民共和国水法”中明确规定了水的所有权归属,但还应象确认土地使用权一样,进一步制定有关水资源使用权具体细则,这是当前确保合理开发利用水资源的关键。流域或地区间的水资源调配,应通过各自的水主管部门签订协议,不得无偿调用。部门间的用水调节(如工业城市占用农业用水)不得通过行政命令手段进行,也应实行有偿转让。在各种水事纠纷中,要做到有法可依,把水管理纳入法制轨道。

2. 建立有权威的、统一的水资源管理机构

目前水资源管理混乱,主要表现在各部门之间和各地区之间分散管理,形成多龙治水和群龙无首的局面。如水利部门管理农业用水,且主要限于地表水部分;城建部门管城市地下水和城市排水;公用局管城市供水;环保部门管污水排放。由于管理体制分散,导致地表水和地下水开发利用以及给水和排水缺乏统一规划和管理,地区间或流域间水资源难以得到合理调配,地区内或流域内水资源得不到合理分配和利用,水政策和水价无法全面制定和贯彻。这种分散、落后的管理体制也造成了资金管理分散,难以集中利用发挥其最优投资效果,更不能适应现代化经济建设的要求。

水资源中天然降水、地表水、土壤水及地下水是统一的相互转化的整体,不应简单的按水体形式,人为地把它割裂开来。水资源利用中的多目标及效益的差异性,构成了水资源开发利用中多层次、多目标的复杂系统,需要建立流域或区域性的有权威的、统一的水管理机构,国家赋予该机构的权力,应是负责管辖范围地表水与地下水,供水与用水,排污与污水处理的统一规划和管理,根据国家“水法”制定本区水资源管理条例,审批水资源开发工程,处理水事纠纷

等。

3. 建立合理的水价体系

现行水价极不合理, 普遍偏低, 不能反映供水成本。城市工业用水费用仅占其产品成本的 0.1—1%, 居民生活用水费用也仅占其支出的 0.5—1%, 农用地表水的价格一般每立方米只有几厘钱。水价偏低调动不了节水积极性, 造成用水量浪费。同时, 供水单位的经济效益逐年下降, 不能维持正常的营运, 更无法扩大再生产。为农业服务的水利工程无以为继, 水利工程逐年老化, 年久失修, 供水能力减弱, 降低了抵御自然灾害的能力。

改革不合理的水价体系是合理开发利用、保护水资源的一种势在必行的经济手段。如果其它物价在一直上调, 唯独水价迟迟不动, 今后将会造成更被动的局面。由于水价改革涉及面广, 难以在短期内全面大幅度改革, 应将它纳入国家物价改革的体系中去, 统筹考虑。

值得注意的是, 目前工业用水中的厂矿企业自备井占 50% 左右, 每立方米水仅收 2—5 分的水资源费, 改革水价对这些企业不产生任何制约作用。今后对于自备井这一用水大户也应加强用水管理, 采取发放用水许可证办法, 限额抽水, 并提高水资源收费标准, 使自备水源的费用在其产品中所占的成本基本达到用自来水企业的水平。

三、加强节水工作, 缓解水资源供需矛盾

1. 农业用水

农业节水潜力大, 要建立节水型农业。城郊农业节水可向城市和工业转让部分水源, 广大农村节水用以满足农业自身发展的需求。

华北属半湿润地区, 平均年降水量 400—800mm, 农业生产需要补充灌溉。尤其是本区冬小麦为主要粮食作物, 其生长期正值干旱少雨季节, 灌溉对冬小麦的高产稳产具有决定性作用, 其用水量在农业用水总量中占有很大比例。因此, 从某种意义上讲, 华北地区农业缺水主要是指小麦缺水。为确保本区农业生产, 尤其是粮棉生产稳步发展, 提出以下三条措施:

(1) 不断提高灌溉水的有效利用率。包括渠道衬砌及管道输水; 采用先进的节水灌溉方法, 如喷灌、滴灌和渗灌等; 改进现有地面畦沟灌水技术, 如发展软管灌溉和小畦灌溉, 代替大水漫灌; 推行合理的灌溉制度, 减少灌溉次数和灌水定额, 降低灌溉用水量。

据有关研究表明, 目前渠道衬砌每亩投资约 80 元, 可节水 50 立方米左右; 地下暗管输水每亩投资约 100 元, 可节水 80 立方米左右; 喷灌每亩投资 100—200 元, 可节水 100 立方米左右; 软管灌溉(俗称小白龙)每亩投资 20—30 元, 可节水 100 立方米左右。上述各种节水措施每节约一立方米水的投资, 软管灌溉最低, 其它也只在 1—2 元之间, 与本区新开水源单位投资相当。

(2) 充分利用天然降水, 尽量减少作物对灌溉用水的需求。包括培育耐旱新品种、地膜覆盖、秸秆还田覆盖和深翻耕作等保墒措施, 同时积极发展旱作农业。

(3) 调整作物结构与布局。在确保一定有效灌溉面积的前提下, 控制小麦和水稻种植面积, 适当恢复和扩大杂粮作物的生产。尤其在严重缺水的黑龙港地区, 在保证粮食自给基础上, 应大力发展林果业和畜牧业, 减少农业对水的需求。应根据各地区水资源条件决定其作物布

局,做到充分合理地利用当地各种水资源。

华北地区 1984 年农业用水量约 332 亿立方米,占总用水量的 80%,现有有效灌溉面积 1.14 亿亩左右,亩均毛用水 292 立方米。如果采取上述各种节水措施亩均毛灌溉定额控制在 200—250 立方米是可能的。为了满足华北地区农业生产需要,有效灌溉面积增加到 1.2 亿亩,占总耕地面积的 56%,则总用水量为 240—300 亿立方米,比现在农业用水量还少 30—70 亿立方米。由此可见,农业节水潜力巨大,国家应根据财力物力等社会经济条件,坚定不移地开展农业节水工作,把节水作为解决华北地区农业水资源不足的根本措施。

由于农业用水地区分散,农业节约的水量可用以扩大灌溉面积,提高保证程度。只有在大中城市郊区的农村,尤其是在集中使用地表水灌溉的地区,农业节水对增加工业城市供水才有意义。华北地区大中城市郊区共有 5000 多万亩耕地,其中灌溉面积 3000 多万亩。因此,在这些地区更应重视发展节水农业,把节约下来的农业用水转让给城市工业。如北京市的顺义县,在市政府的支持下,大力发展喷灌,每亩毛灌溉水量仅 195 立方米,小麦亩产 507—843 斤,生产每斤粮食耗水不足 0.2 立方米,预计到 1990 年喷灌面积发展到 75 万亩,可把密云水库供给的 1.2 亿立方米灌溉用水压缩下来,支援北京城市工业用水。一般来说,大中城市郊区容易得到城市在资金、技术和设备上的支援,通过发展农业节水实现农业用水向城市工业转让。华北地区大部分大中城市今后增加的供水量,有相当一部分可以通过上述途径获得解决。

2. 工业城市节水

华北地区是我国重要的工业基地,工业发展迅速,用水量急剧增加,水的供求矛盾日渐突出。1984 年工业用水量达 57.8 亿立方米,占总用水量的 13.2%。万元工业产值取水量只有天津、北京近年来分别达到 167 和 233 立方米,一般城市都比上述两市高出两倍以上。工业用水重复利用率,一般城市在 50% 左右,最低的不足 30%,只有北京、天津分别达到 70% 和 60% 以上。工业有很大节水潜力,由于近年来抓了节水工作,取水量已在逐渐下降。

据天津市 80 年代以来的工业节水活动表明,该市从 1979—1985 年,工业产值增加 63.4%,而其取水量反而下降了 20%,工业万元产值取水量减少了 53.7%。供水紧张的城市如北京、太原、大同都有类似的趋势,但这些城市工业用水仍有不少潜力可挖。

工业节水的经济效益是高的,一般在初期阶段节约一立方米水的投资在 0.2—0.25 元之间,要比新建水源投资低得多。随着节水工作的深入,第二阶段节约每立方米水的投资在 1.0—2.5 元之间,也比新建工程投资为低。要促进工业节水发展,必须解决投资政策问题。比如,目前是国家 and 市政府拿钱开源,各企业可以喝“大锅水”,而且水价很低;而节水工程必须各企业自己投资,企业节水的积极性就不高,影响节水工作深入开展,浪费了水资源,而且也增加了国家财政负担。今后应实行谁用水谁投资,合理分摊的政策,既可扩大资金来源,又可以调动各方面节水的积极性。

根据本地区工业用水浪费和供需矛盾突出的特点,今后应抓好下列工作:

(1) 调整工业结构。本区工业中耗水大的电力、化工、冶金和造纸行业比重很大,与当地水资源条件很不适应。如天津市和北京市的电力、冶金、煤炭、化工、造纸五个行业工业产值分别占工业总产值 40.2% 和 59.3%;其取水量分别占总取水量的 67.5% 和 59.3%。大同和太原的电力、冶金、化工三个行业用水量也分别占其工业总用水量的 41.5% 和 72.7%。因此,今后本

地区工业结构应尽量向耗水量小的方向发展。

(2) 调整工业布局。本区工业不应集中在几个严重缺水地区, 尽可能采取就水建厂原则, 应在河北冀东地区、山西东西两翼和晋东南、忻州地区发展新工业基地, 充分利用当地水资源。尤其在渤海沿岸地带可发展电力及其它大耗水工业, 就近利用海水, 以减少淡水用量。

(3) 提高工业企业内部水的重复利用率。包括提高企业内部循环用水的次数, 加强不同用水水质要求的企业之间水资源的重复利用, 降低工业总取水量。改造现有设备和改进生产工艺, 采取新的节水设备和生产工艺, 普遍开展工业用水水平衡测试工作, 结合当地缺水实际以及社会经济因素, 制定各种产品科学合理的用水定额, 减少供水量。

华北地区城市生活总用水量从 1980 年 10.5 亿立方米增加到 1984 年的 15.8 亿立方米。生活用水在城市总用水量中的比例也逐年增大, 尤其公共用水量增加较快, 其中北京、秦皇岛的公共用水已分别达到生活总用水量的 73.3% 和 79%, 天津、太原也超过 55%。居民生活用水量不大, 北京、天津这样的大城市只有 64 升/人·日和 55.7 升/人·日。但从总体上看, 区内城市生活用水量还存在浪费现象, 尤其是公共用水的浪费更为严重, 如某大城市大专院校在校师生员工人数不足城区人口的 0.5%, 而用水量却占全市生活用水的 11%, 人均每天用水达 443 升。有的高级宾馆人日用水量高达 2000 升。此外, 由于供水设施质量差, 自来水损失率一般为 5% 左右, 年损失水量约 8000 万立方米。因此, 城市生活节水有一定潜力。除进一步改善供水设施质量外, 在水价偏低情况下, 对公共用水部分应实行定量供水, 限制用水量, 超量部分实行累进高额加价, 对于集中成片的生活小区和大型现代化宾馆、机关、学校要建设中水道设施, 对生活污水处理回用。还要研制生产各种节水器具。通过综合节水措施, 可以节约大量用水, 缓解城市供水不足。

3. 污水资源化

华北地区 1985 年全区污废水排放量 36.9 亿立方米, 其中工业废水 28.1 亿立方米, 占 73.6%, 生活污水 8.8 亿立方米, 占 23.7%。这些污废水有 80% 未经处理直接排入河道、水库、洼淀或渗坑, 污染了地表水和地下水。以往各城市只注意开发新鲜水源, 而忽视污水处理再利用。污废水作为可再生水资源具有水量、水质稳定和不受季节气候影响, 不与邻地争水, 可就地利用, 供水保证率高等优点。目前, 污水处理回用不仅在技术上是成熟的, 经济上也是可行的。已建的天津纪庄子二级污水处理厂和太原的两个污水处理厂都是成功的例子。污水处理设施每立方米投资约 1.5 元左右, 运行成本不足 0.2 元。它比建设新水源的投资和成本要低。污水处理回用可在一定程度上起到缓解城市用水的供求矛盾, 同时又可减少污染、保护生态环境, 具有明显的社会、经济与生态环境效益。污水处理回用是建立节水型社会的重要组成部分, 应积极安排实施。

四、搞好区内水源调配, 提高水的利用率

工农业和城市节水无疑是解决华北地区水资源不足的根本性措施, 而进一步开发利用本地区尚未开发的一部分天然水资源也是必要的。由于华北地区水资源在地区分布上的不均匀性, 以及各地区间社会经济发展的不平衡, 客观上存在相对贫水区和富水区。有的地区如津京

地区、太原和大同盆地,工农业和城市发展已超过当地水资源承载能力,而有的地区尚有余水。今后的水利工程将主要是地区间水资源的调配工程。津京唐地区主要依靠滦河水资源,滦河水资源除保证天津用水和兴建桃林口水库供冀东地区用水外,可兴建大坝沟门水库向北京调水,利用北京地区现有的密云、官厅等大中型水库联合调度,充分利用滦河的洪水,提高滦河水资源利用率。此外,拒马河的张坊水库也可向北京供水。在山西能源基地,除册田水库引水补给大同市外,实施万家寨应急引水工程,抽取黄河水补给大同和平朔矿区。在山西省东调水源时,应充分考虑海河流域现有工程的效益,防止工程的重复建设,要统筹兼顾上下游的用水问题。太原盆地应兴建汾河二库和柏叶口等水库,以解太原用水之急。黄河目前仍有一定水量可引,可增加一定抽引水量来补给华北地区。在黄河北岸平原地区和太行山前平原区,地下水相对较丰富,可通过水价上的补偿等政策,鼓励和引导当地农业抽用地下水,把地表水输送到更远的平原地区,使地下水和地表水得到充分合理的利用。有条件的地方要积极开展地下水的人工回灌,东部平原地区可增加拦蓄雨季地表径流的蓄水工程,在不增加洪涝威胁条件下充分利用地表水资源。在燕山和太行山地区,应积极开发利用每年现有5亿立方米的矿区疏干水,作为工矿城市的部分供水水源。通过上述各项工程措施,增加约60亿立方米的水资源供给量,使北京、天津、唐山、太原、大同等主要城市和工业基地得到可靠的水源供应,并满足近期内社会经济发展的用水需要是有可能的。然而必须看到,由于上述这些水利工程难度一个比一个大,相应工程造价不断增加,获得一立方米水源的投资多在1—2元之间,高者可达3—5元,高于目前节水工程投资。

当然,节水工程也需要一定投入才能实现,国家在确定水利的投资方向和投资政策时,应充分考虑强化水资源管理,建立节水型社会的原则以充分发挥其经济效益。今后不论是新开辟水源工程,还是实施各种节水措施以及污水资源化工程,都应进行多种工程间的技术经济比较,统一规划,并应优先考虑各种节流工程。改变由国家投资开辟新水源工程,由地方和生产部门投资搞节水工程的投资政策。应由国家、地方、企业等合理分担投资,充分调动各方投资的积极性,处理好节流与开源的关系,使有限的资金能投到对本地区社会、经济和生态环境具有最佳效益的开源和节水工程上。

不言而喻,华北地区也具备从外流域调水的自然条件和主观愿望,并已做了大量工作。但因线路长,工程艰巨,投资大,涉及到省际之间的复杂关系,管理水平也无法适应大规模调水工程的要求,近期难以实施。今后还应从我们的国情实际出发,对调水规模、投资规模、环境影响、经济效益、调度管理等方面继续研究论证,积极做好前期工作。