

关于加快海水淡化产业化进程的思考

穆仲义 郑连生

一、海水淡化——21 世纪的朝阳产业

解决淡水资源紧缺问题,目前采取的开源节流措施是从地域上和时间上对淡水资源进行重新调配,并没有从根本上增加淡水资源总量,淡水紧缺问题至今形势严峻。充分利用占地球水总储量 97% 的海水和苦咸水,进行海水(苦咸水)淡化,向大海要淡水已经成为当今世界各国的共识。

进入 20 世纪后,海水淡化技术随着水资源危机的加剧加速发展,在技术上已经成熟,直接关系其成本的能耗指标也下降了 90% 以上,在生产上已成为新兴的高新技术产业。目前沙特、以色列等中东国家 70% 的淡水资源来自于海水。海水淡化正显现出巨大的商机。截至 1997 年底,全世界单台产量在 100 吨每日以上的淡水日产量已达 2300 万吨,且一直以 30% 的速度增长。由此带动了淡化水产品提供、技术服务、工程安排、设备制造等整体海水淡化产业的巨大市场需求。目前世界上海水淡化市场每年的成交额已达数百亿美元。

二、海水淡化是解决我省沿海地区水资源紧缺的战略需要

我省沿海地区水的供需矛盾十分突出,据《秦皇岛市城市供水水源规划》分析,秦皇岛市目前虽然利用引青济秦工程从青龙河调水 1.7 亿立方米,污水处理回用

0.5~0.9 亿立方米,但在保证率为 75% 的年份就有缺口,保证率为 95% 的年份缺水 0.47 亿立方米。唐山市沿海工农业、城市、港口的发展,越来越受缺水的制约。要解决这些城市和港口的缺水问题,除引外流域水及采取必要的节水措施外,利用海水将是我省沿海城镇发展和经济发展的必然选择。

海水淡化不仅是经济发展的需要,而且是维持这一地区生态环境良性发展的需要。1998~1999 年两年间,沧州市就因过量开采地下水,发生 5 处 200~500 米长的地裂缝,该市中心附近地面已下沉 2 米之多;秦皇岛市已形成卸粮口、耀华玻璃厂、赤土山、枣园水源地 4 个海水入侵区,海水入侵面积已达 30.3 平方公里,最大氯离子含量已达 9105 毫克每升,为防止海水入侵进一步扩大,不得不将海港内自备水源井全部关闭。

三、发展海水淡化的产业化条件日趋成熟

目前,我国海水淡化年产量超过千万吨,中国乃至东南亚地区最大的日处理 1.8 万吨苦咸水淡化项目在沧州兴建,海水(苦咸水)淡化在我省已经积累了一定的经验。

对海水淡化认识的提高。随着地下取水和跨区域调水等开源措施受到越来越多的技术条件限制,寻找新的开源之路已成为我省有关领导和有关部门的共识,

已经对海水资源及沿海地区拥有的极为丰富的地下苦咸水资源进行重新审视和利用,海水淡化成为缓解本地区水资源紧缺局面的根本途径的战略意识已日渐深入人心。

海水淡化技术经济条件已明显改善。首先从技术条件看,反渗透法、蒸馏法和电渗析法目前使用较广,我国对蒸馏法的运用已处于世界先进行列。国内相关单位对多级闪蒸的设计和模拟进行了广泛的研究,积累了多级闪蒸设备运行和管理的丰富经验,目前已广泛应用于发电厂等有低品位余热可利用的企业进行水电联产。技术先进、耗能少的反渗透技术已广泛应用,1999 年我国在长海县大长山岛建成日产 1000 吨淡水的海水淡化站,能耗为每吨淡水用电 5.5 千瓦·时,仅为电渗析法能耗的 1/2,蒸馏法能耗的 1/40,经过 500 吨每日、1000 吨每日海水淡化设施和 1.8 万吨每日苦咸水淡化工程建设的实践,我国的反渗透海水淡化技术进一步得到完善。目前我国已经比较完整地掌握了海水淡化工程设计的相关参数,并开发了较为先进的工程化技术,具备了相当的产业化基础。其次从适用范围看,海水淡化作为一种高新技术具有不受时空和气候影响、水质好、供水稳定等特点,淡化后的水质清洁无菌,犹如纯净水,含盐量远低于普通饮用水。再次从成本看,海水淡化尤其是苦咸水淡化的单位成本随着海水淡化成本的不断降低、自来水价格的不断上

升已具有相当的竞争力。海水淡化的成本在计入取水、生产、回收、运行、管理费用及利润后的综合成本,因规模、工艺等不同,为 4~7 元/吨,苦咸水淡化综合成本为 2~4 元/吨。而引滦入津直接成本为 2.3 元/吨,经水厂处理后综合成本将是比较高的。据悉,天津市目前海水淡化的成本比自来水仅高出 20% 左右。

符合我省沿海地区产业发展方向的要求。我省沿海地区除秦皇岛市作为港口旅游城市外,唐山、沧州沿海地区将建成我省重化工业基地和重要港口。

首先在我省沿海将建王滩及黄骅两大电厂,装机均为 240 万千瓦,再加上现有的秦皇岛电厂,除大量利用海水冷却外,还可利用电厂的余热开展海水淡化,兴建发电和淡化双重目的的工厂。按国外电厂与淡化工厂合建的生产经验估计,仅王滩及黄骅两大电厂就可配套日产 80 万吨淡水的海水淡化工厂。利用电厂的低品位蒸汽淡化海水既可解决港口部分生活用水、电厂锅炉用水、工业高级用水,还可使电厂的热效率从目前的 35% 左右提高到 65% 左右,有助于能源合理使用。其次在沿海地区建设钢铁、化工等企业和城市、港口,随着海水淡化生产能力的扩大,可解决当地经济发展与缺水间的矛盾,建设滨海淡水产业带,并带动一批滨海新城镇的兴起。

四、实施海水淡化需采取的必要措施

树立大水资源概念,强化开发利用海水资源的意识。首先制定出合理的水资源政策,对开展海水淡化的单位适当给予信贷、税收方面的优惠,同时还可调整淡化价格、限量使用淡水、鼓励淡化海水,甚至在淡水不足地区、用

水量大的企业把利用海水作为法定要求。其次要树立海水淡化是解决沿海地区淡水危机根本途径的观念,因为随着人口增长、陆地工业污染的加剧,陆地淡水必将日趋紧张。就目前而言,海水淡化的成本并不比大型引水工程高出很多,且海水淡化水的保证程度高,因此海水淡化有着十分广阔的前景。

统一成本核算标准,鼓励企业集团进入海水淡化领域。首先要制定统一的水的成本核算标准。海水淡化产水和远程调水同为开源措施,应有统一的成本核算标准,远程调水主要由政府出资,而购置海水淡化装置则主要或全部由用户出资,计算其成本是使海水淡化技术得到推广使用的关键。所以,政府在鼓励利用海水、扶植资助应用淡化海水的用户和投资者时,应将工程投资、运营费用等系统考虑,同样按照商业经营的规则来计算成本,这将有利于推动海水淡化技术产业的发展。

其次是国家应制定相应的优惠政策鼓励企业集团进入海水淡化产业,鼓励研究机构与产业结合,国家拨款建立海水资源开发利用基金,支持有重大产业化前景的科技成果开发试验,并通过政策倾斜,促进企业界介入海水淡化。充分利用研究机构的技术和大型企业的管理手段、营销渠道,以市场经济的模式和规律推动海水淡化的产业化;并在恰当时机组建海水淡化的企业集团,积极引导海水淡化企业进入资本市场;在海水淡化企业改制上市以及上市公司增发新股或配股投资于海水淡化行业等方面给予适当的政策倾斜。

充分利用现有的科技成果,降低海水淡化的成本。首先是通过降低能耗或利用经济热源淡化海水。近年发展的反渗透技术通

过膜滤器来淡化海水,能耗指标较传统的热能方法降低 90% 以上,成本随之降低;风能、太阳能和受控核聚变等新型能源的利用以及电厂余热的利用都可使淡化水的成本降低。其次是从取水、生产、回收、日常运行、管理等环节采取措施,选用或研制成本低、耐腐蚀的结构材料,提高海水淡化副产品的综合利用水平,加强淡化新技术的研究和推广应用。

抓住加入 WTO 的机遇,积极参与国际市场竞争。目前国际上对海水淡化的认识相对于国内来讲要成熟得多,市场空间相应也要大得多,同时我国的海水淡化设备制造等产业在国际市场上又具有较强的价格竞争力,特别是加入 WTO 后优势将更加明显。因此,我省应从海水淡化设备制造、技术提供、工程设计以及人员培训等方面,根据我省经济发展的特点与需要及早组建海水淡化企业集团,吸引产业资本和金融资本进入,加速我省海水淡化产业化的进程,在我省海水淡化产业发展的基础上,积极参与国际市场竞争。

加强专业人才培养和学术交流。要注重提高在职人员的业务水平,聘请京、津两大城市有关专家、学者举办培训班,并有计划选派企业的科技人员至国内高等学府深造。同时在学术交流方面,定期召开有针对性的学术讨论和专题研讨会,企业界的代表与科技人员共同交流经验,以促进海水淡化的科学技术与生产相结合,并及时掌握国际上有关信息、动态,为开发新产品、新技术提供必要的信息。▲

(穆仲义为河北省地理研究所研究员,郑连生为河北省政协委员)