

天津滨海新区海水淡化发展潜力与模式分析

李磊,刘淑静

(国家海洋局天津海水淡化与综合利用研究所,天津 300192)

摘要:围绕海水淡化产业健康、有序发展,从海水淡化需求预测、技术产业基础和政策支持3个方面,分析天津市滨海新区海水淡化发展潜力;结合新区用水特点、产业结构布局和发展需求,提出淡化水以满足工业用水为主、发展联产联用模式、以科技驱动产业集聚发展模式等建议,为天津市合理制定供用水方案及科学决策海水淡化发展提供参考。

关键词:海水淡化;潜力分析;发展模式;天津市滨海新区

中图分类号:TV213.1

文献标识码:A

文章编号:1003-9511(2015)01-0048-03

滨海新区位于天津市东部临海、环渤海地区中心地带,是北方对外开放的门户以及我国参与经济全球化、区域一体化的重要窗口。自滨海新区纳入国家总体发展战略布局以来,经济得到了快速发展,经济总量已占全市一半以上,成为继深圳特区和上海浦东新区后沿海新的经济增长极。水资源是支持经济可持续发展的物质基础,为满足京津冀协同发展和滨海新区开发开放不断增加的用水需求,滨海新区凭借沿海区位优势,大力发展海水淡化。但与此同时,由于海水淡化产业发展模式尚未成熟,淡化厂建设与淡化水推广应用统筹协调不足,导致发展过程中仍存在部分产能闲置、供需不能有效对接等问题。因此,探寻合理、适宜的发展模式,对海水淡化产业有序、健康发展,提升水资源对滨海新区经济社会可持续发展的支撑能力具有重要意义。

1 滨海新区水资源供需形势分析

1.1 水资源开发利用现状

滨海新区实行多元供水的水资源配置方案,供水水源包括引滦水、宝坻地下水、当地地下水、海水淡化水和再生水,其中外调引滦水和宝坻地下水总计水资源量约80万 m^3/d ,通过津滨水厂、塘沽水厂、开发区水厂、大港水厂和汉沽水厂等地表自来水厂,为生产和居民生活供水^[1]。目前,新区各供水水源现状年供水总量约6.6亿 m^3 ,城市水资源供需基本平衡,但农村生活用水、农业生产用水和生态用

水仍难以保证^[2-3]。

1.2 水资源供需预测

随着沿海开发开放和天津市工业东移战略的实施,企业、人口向滨海新区聚集,用水需求量大、供水保证程度高是未来新区水资源开发利用的显著特点。根据《滨海新区“十二五”节约用水规划》和《天津市滨海新区城市供水规划》预测,到“十二五”末,新区常住人口将达到400万人,工业总产值超过2万亿元,全区年需水量达到7.15亿 m^3 ;到2020年,需水量将增加至10.68亿 m^3 ,其中仅生产需水就达6.15亿 m^3 。在水资源供给方面,根据有关研究预测^[4-5],到2020年,滨海新区地表水可用水量0.40亿 m^3 ;全市地下水可供给滨海新区0.66亿 m^3 ;南水北调工程建成通水后,可供引江、引滦水共计约5.8亿 m^3 ;加上再生水、雨洪水利用等,全区可用水量约为8.7亿 m^3 。与用水需求相比,存在近2亿 m^3 的供需缺口,亟需海水淡化水开源补充。

2 滨海新区海水淡化发展现状

2.1 海水淡化工程概况

滨海新区人均水资源量仅为180 m^3 ,属极度缺水地区,为解决制约经济和社会发展的水资源短缺问题,天津市一直以来高度重视海水淡化工作,早在1989年就引进了全国第一台多级闪蒸(MSF)海水淡化装置。据《2013年全国海水利用报告》可知,截

基金项目:2013年中央级公益性科研院所基本科研专项基金(K-JBYWF-2013-G13)

作者简介:李磊(1985—),女,辽宁铁岭人,助理工程师,硕士,从事海水利用发展战略研究。E-mail: hhlilei2304@sina.com

至 2013 年底,全市已建成海水淡化工程规模达到 31.7 万 m^3/d ,占全国总规模的 35%,居全国首位。根据《2013 年天津市水资源公报》,2013 年,全市总供水量中海水淡化量为 0.31 亿 m^3 ,约占全市城市建成区(市区、塘沽、汉沽、大港)总供水量的近 3%。2013 年 12 月,天津市北疆电厂二期配套建设 20 万 m^3/d 海水淡化工程获国家发展和改革委员会批复;2014 年 5 月,马来西亚恩那社集团全资子公司先达(天津)海水资源开发有限公司预计投资 150 亿元,拟在天津市南港工业区建设海水淡化与工业制盐一体化项目。上述项目建成投产后,全市日产淡化水量将再增加 50 万 m^3 。天津市已建海水淡化工程概况如表 1 所示。

表 1 天津市已建海水淡化工程概况

工程名称	工程规模/ ($\text{m}^3 \cdot \text{d}^{-1}$)	工艺	建成年	产品水用途
天津市大港电厂海水淡化工程	6000	MSF	1989	工业用水
天津市海水淡化示范工程	1000	RO	2003	
天津市开发区新水源海水淡化工程	10000	MED	2006	工业用水
天津市大港新泉海水淡化工程	100000	RO	2009	工业用水
天津市北疆电厂海水淡化工程 I 期第一批	100000	MED	2010	工业、生活用水
天津市北疆电厂海水淡化工程 I 期第二批	100000	MED	2012	工业、生活用水

注:MSF 为多级闪蒸,RO 为反渗透,MED 为低温多效蒸馏。

2.2 海水淡化水用途

天津市已建海水淡化工程分布在滨海新区汉沽区、大港区和开发区,主要为新区内电力、钢铁、石化等高耗水行业提供锅炉用水以及满足高纯水用户的用水需求,部分淡化水进入市政管网与自来水混合后供沿海居民饮用。如:位于天津市大港区的新泉海水淡化工程,主要为园区内百万吨乙烯炼化一体化项目配套供水,日供水量 7 万 ~ 8 万 m^3 ,同时解决落户园区内的工业项目用水问题;大港电厂海水淡化工程生产的淡化水在满足本厂机组发电用水的同时,还开发了纯净水、矿化水等系列产品向社会销售;北疆电厂海水淡化工程除满足本厂生产生活用水外,还为汉沽自来水厂和中心生态城供水,是国内首个大规模进入市政管网的海水淡化项目。

3 滨海新区海水淡化发展潜力分析

3.1 海水淡化水需求

淡化水具有纯度高、供水稳定等特点,是沿海缺水地区安全可靠的水源选择,在阿拉伯联合酋长国、以色列、沙特阿拉伯等国家已得到成熟应用^[6]。在

滨海新区,海水淡化对缓解水资源短缺状况起到了积极作用,随着需水量增加,新区对发展海水淡化的需求将更大。①发展海水淡化是水资源增量的需要。新区水资源供需存在缺口,可供水量相对有限,为满足用水需求,需要海水淡化作为重要补充,增加水资源总量,从本质上解决水资源短缺问题。②发展海水淡化是保障供水安全的需要。新区现状城市供水依赖外调水源,易受到上游水量和突发水质污染的影响,将海水淡化作为备用应急水源,可以消除单一水源供水隐患,提高供水保障率。③发展海水淡化是优化供用水结构,保护水环境的需要。新区供用水中存在地下水超采严重、生产和生活用水大量挤占生态用水等问题,发展海水淡化,通过淡化水置换地下水源、替换生产用水、释放生态用水等,解决地下水超采和环境需水问题,满足滨海新区规划建设成为宜居的生态城区的发展需求。综上所述,发展海水淡化是滨海新区解决水资源危机、保障供水安全和保护水环境的多重需求。

3.2 海水淡化技术产业基础

天津市是全国海水淡化工程建设起步最早的城市,经过长期的发展,海水淡化技术日趋成熟,工程规模快速增长,已具备产业化发展海水淡化的技术条件和产业基础,是全国海水淡化最具发展潜力的地区之一。

天津市拥有包括国家海洋局天津海水淡化与综合利用研究所、天津大学、天津工业大学、天津膜天膜科技股份有限公司、众和海水淡化工程有限公司等一批从事海水淡化研究、应用与装备制造的科研院所、高校和企业,具有自主设计、制造、出口海水淡化装置的实践经验,可为海水淡化产业发展提供技术支撑。天津市具有良好的产业基础,引进的全国第一台多级闪蒸海水淡化装置已稳定运行 25 年;全国规模最大的热法、膜法海水淡化工程均建成于天津,即北疆电厂 20 万 m^3/d 低温多效海水淡化工程和大港新泉 10 万 m^3/d 反渗透海水淡化工程。此外,天津市加工制造业发达,为海水淡化产业发展提供了良好的配套条件,发展海水淡化具备诸多有利条件。

3.3 相关政策支持

国家对海水淡化发展高度重视,国务院办公厅、国家发展和改革委员会、科技部、国家海洋局等相继出台了促进我国海水淡化产业发展的意见及规划,鼓励促进自主产业健康、快速、有序发展。2013 年,国家发展和改革委员会将天津市滨海新区列为海水淡化产业发展试点园区,为天津市大力推进海水淡化产业发展提供了良好契机。天津市政府结合本市

实际情况,提出到“十二五”末,全市海水淡化能力达到48万 m^3/d 的发展目标;划定地下水禁采区,实施地下水源与地表水、淡化海水的转换;并为海水淡化工程建设提供优先安排用地、减免税收、金融支持等优惠政策,全面支持海水淡化工程建设,指导和推动全市海水淡化产业发展。

4 滨海新区海水淡化发展模式建议

滨海新区作为全国海水淡化产业发展试点园区和海洋经济示范区,海水淡化产业发展前景广阔,但在发展过程中尚存在部分产能闲置、上下游产业协调发展不足等问题。为促进海水淡化产业健康、快速、有序发展,现结合新区用水特点、产业结构布局和发展需求,提出以下发展模式建议。

a. 淡化水以满足工业用水为主,兼作市政供水的补充和备用水源。滨海新区用水结构以工业用水为主,占总用水量的70%以上,随着沿海开发开放带动区域经济发展,工业用水将是未来水资源的最大需求点。海水淡化水与自来水相比,具有纯度高、硬度低、供水灵活等优点,更符合工业用水的水质和供水要求;在价格方面,目前天津市工业用水价格为7.86元/t,淡化水价格与其相当或略具优势。在沿海电力、石化、冶金等高耗水行业应用海水淡化水,可以改变高耗水行业的水资源利用方式,解决供水能力对工业布局的限制问题,提高海水淡化水对新增工业用水贡献率;富余淡化水作为市政供水的补充和备用水源,在保持现有市政供水格局的基础上,提高供水保障率。

b. 构建区域独立供水网络,发展海水淡化与工业企业联产联用模式。淡化厂与电厂等合建联产是大型工业用海水淡化工程适宜的发展模式,电厂余热和过剩负荷为海水淡化装置提供能源,有效提高电厂满负荷运行时间和盈利能力,节约海水淡化能源消耗、降低成本。根据滨海新区工业布局和淡化水需求,建议依托沿海电力、化工、钢铁等优势企业,发展万吨级以上大型海水淡化项目,解决工业用水问题,实现能源的梯级利用和节能减排。建议一定区域内多个大型海水淡化工程联合生产,建设区域淡化水供水网络,发展海水淡化与工业企业联产联用模式。淡化工程除满足本厂用水需求外联合向管网供水,满足周边企业用水需求,通过淡化工程富余产能的有效流转,实现淡化水规模化生产和增产增效。

c. 拓展海水淡化上下游产业,以科技驱动产业集聚发展模式。海水淡化及其延伸产业涉及工程装备、水务、盐化工和环保等多个领域,国际上在发展

海水淡化的同时,对向相关产业拓展也十分重视^[7]。天津市具有发展海水淡化及其上下游产业的技术优势、产业基础和配套条件,建议充分利用天津市科技、人才资源,搭建海水淡化技术创新与成果转化平台,通过科技创新驱动产业发展,带动一批相关企业落户天津,建设海水淡化与综合利用产业基地;利用滨海新区加工制造业优势,重点发展市场需求日益增大的海水淡化装备制造制造业,培育具有国际竞争力的装备制造和工程总包龙头企业;鼓励海水淡化和海水冷却工程联合周边盐场及盐化企业,发展浓海水制盐、化盐制碱以及钾、溴、镁等化学资源提取及深加工,释放盐田土地,实现资源的高效利用;创新合作方式,以产业集聚、组建联盟等模式,推动海水淡化及其相关产业联动融合及一体化发展,构建海水淡化与综合利用循环经济产业链条,实现资源共享和集约节约利用,促进海洋经济发展方式转变,打造海洋经济新的增长极。

5 结 语

海水淡化是海洋经济和国家战略性新兴产业的重要组成部分,已逐步应用于工业生产和居民生活中。滨海新区发展海水淡化作为工业用水首选水源、市政供水的补充和备用水源是化解水资源危机、优化供水结构和保障供水安全的重要措施。以工业企业联产联用、科技驱动产业集聚发展等适宜模式发展海水淡化与综合利用产业,对推动我国海水淡化工程建设科学化进程、加快产业转型升级和促进海洋经济发展具有重要的战略意义。

参考文献:

- [1] 天津市政府. 天津滨海新区总体规划[R]. 天津:天津市政府,2007.
- [2] 杨吉龙,韩冬梅,肖国强. 天津滨海新区供水安全分析[J]. 中国农村水利水电,2011(5):64-67.
- [3] 周潮洪,韩旭,朱金亮,等. 滨海新区海水淡化特点及综合利用[J]. 海河水利,2012(2):18-20.
- [4] 邢美楠,张圆,檀翠玲,等. 天津市滨海新区水文水资源概况[C]//中国环境科学学会. 中国环境科学学会学术年会论文集,北京:中国学术期刊(光盘版)电子杂志社,2013:6160-6163.
- [5] 李保国,王建升. 天津滨海新区水资源配置研究[J]. 海河水利,2006(3):6-9.
- [6] 詹红丽,邵奎兴,李宗璟. 我国海水利用现状与展望[J]. 水利经济,2013,31(2):27-29.
- [7] 王静,刘淑静,侯纯扬,等. 我国海水淡化产业发展模式建议研究[J]. 中国软科学,2013(12):24-31.

(收稿日期:2014-09-02 编辑:方宇彤)