

编者的话

### 与科学家、企业家、投资家共同成长

上世纪90年代,网景(Netscape)是一家非常有名的公司。它所推出的网页浏览器 Netscape Navigator 市场占有率一度高达90%以上。在微软IE浏览器异军突起后,仍旧秉持原有策略的网景被迫放弃浏览器市场,最终被美国在线(AOL)收购。

2000年3月18日,拥有宏大愿景——让人们在地球上任何地方都可以实现通信联系的美国网景公司,背负40多亿美元债务正式破产。谁也不能否认这家公司的“科技含量”,然而这却并未让它免于失败。

技术的先进并不必然导致市场上的成功。商业模式、资本有时甚至会显得更为重要。

当今中国,经济快速发展,企业正在走向国际化,这也赋予了科学家们新的使命——他们在潜心前沿科技研究的同时,也必须了解市场,了解资本运作的规律。科学家、企业家、投资家之间,也由此形成了更加紧密而复杂的联系。

作为科技界的主流媒体,搭建一个科学家、企业家与投资者沟通交流的平台,为国民经济发展作出贡献,是我们义不容辞的责任。

从科学家的角度看市场,我们可以跟踪热点技术中蕴藏的市场潜力,挤出备受追捧的“概念股”中潜藏的科技泡沫,介绍高科技行业的投资情况……

从企业家的角度看科技,我们可以发现已然在全球兴起却尚未为国内产业界所了解的新技术,帮助企业找到新的成长方向……

从投资者的角度看科学家,我们可以帮助投资者寻找更多具有投资潜力的前沿技术,提高他们判断科技成果的能力,与科学家更好地沟通……

“你我相逢在黑夜的海上/你有你的/我有我的/方向/你记得也好/最好你忘掉/在这交会时互放的光亮!”

(金融版)从今天起亮相了,她的历史使命,就是让交会时互放的光亮更为璀璨,在这一平台上,与科学家、企业家、投资家共同成长。

(计红梅)

### 今日视点

目前我国海水利用技术基本成熟,国内海水淡化的市场已初步形成。央企集团和实力较强的民企纷纷涉足海水淡化行业,希望抢占行业发展“制高点”。

# 海水淡化行业迎来黄金十年

在北京及华北地区水危机的背景下,海水淡化有望升级为国家层面的重大战略。

科技部膜与水处理专家组成员、中国水利企业协会脱盐分会秘书长郭有智告诉《科学时报》记者,目前国家发改委正会同11部委制订《加快海水淡化产业发展的意见》,并将以国务院的名义出台。同时,国家发改委正在编制海水淡化“十二五”规划和海水淡化产业专项规划,将在下半年陆续推出。

国际行业研究组织则认为,中国将是全球最具发展潜力的海水淡化业务市场。

#### 已具备送水进京的能力

近年来,我国海水淡化发展非常迅速。据中国水利企业协会脱盐分会统计,到2010年底,中国海水淡化的能力有64万吨/日,相当于全球的1%。目前,全国共有68座海水淡化厂正在运营,产能多为3万吨/日。另有多个5万吨级的工程即将建成投产。天津、青岛等地的三个10万吨级及以上规模在建的淡化海水工程已部分投产,二期工程正在计划之中。

郭有智告诉《科学时报》记者,目前我国海水利用技术基本成熟,国内海水淡化的市场已初步形成。未来5到10年,中国海水淡化能力将会迅猛增长。

以位于天津曹妃甸的阿克凌海水淡化厂为例,该项目预计2011年9月投产,首期产能是5万吨/天。项目全部建成后初步预计产能为90万吨/天,全年产能可达3.25亿吨,超过天津海水淡化项目每年1亿吨的产能。而曹妃甸地区用水只能用掉其中三分之一,其余产能将可用于满足外地需求。

除了阿克凌海水淡化项目以外,目前环渤海地区还有中冶集团在唐山乐亭建设的20万吨/天产能的海水淡化厂。到2012年,天津和唐山两地的海水淡化项目产能可达50万吨/天,除供当地使用外,已经具备送京能力。

#### 巨大的市场潜力

在政策扶持和市场需要的双重推动下,专家表示,未来国内海水淡化市场空间巨大。

郭有智对记者说,目前我国海水淡化年均增速达20%以上。“十二五”期间海水淡化产业将进入高速增长轨道,预计将达到150万吨至200万吨/日,是有产能的三到四倍,投资规模将达到200亿元左右。国际行业研究组织则认为,中国将是全球最具发展潜力的海水淡化业务市场。

近几年,央企集团和实力较强的民企纷纷涉足海水淡化行业,南方汇通、双良节能以及海亮股份等上市公司已积极在相关领域进行布局,希望抢占行业发展“制高点”。它们分别从设备制造、膜组件、工程建设以及水务投资等环节投入,体现了多元化的市场选择。据中国水利企业协会统计,目前中国涉及海水淡化产业工程研究的单位有40余家,配套装置设备的生产企业600家以上。

从央企方面来说,中国化工集团旗下的蓝



海水淡化蒸发器

星总公司拥有良好的海水淡化产业的基础,已经完成了40~50个(套)海水淡化工程项目。工程总量在日产30万吨,是我国海水淡化领域具备工程设计、建设安装、膜组件生产以及相关业务领域中最具竞争力的中央企业。

民企的代表则是北京时代沃顿,是国内最大的复合反渗透膜专业化生产企业,目前拥有反渗透膜产能300万平方米,年产量超过280万平方米。北京时代沃顿占据反渗透膜4%-5%的市场份额,占国内企业供给量的50%。

郭有智认为,未来10年中国海水淡化发展将进入黄金十年,成为令全球瞩目的市场。

#### 远程调水吨成本高于海水淡化

与南水北调工程相比,海水淡化已显示出优势。

郭有智说,远程调水工程目前并没有把工程投资以及被引水地区的间接经济损失计算在内。如果把工程投资、运行、净化处理、管理等费用及蒸发、渗漏、截流、污染等损耗和占用土地等都计算在内,近海地区引水工程的吨成本将高于海水淡化。

“在这种情况下,完全可以将淡化海水作为战略储备水源,保障万无一失。”郭有智说。

据水利部测算,仅考虑建设成本的分摊费用,不算调水沿线省份的生态补偿成本,南水北调进京水源的成本价也将超过6元/吨。

### 投资警示

## 海水淡化暗藏环境隐忧

一是使用能量回收装置。中国科学院长春应用所研究员、高分子分离膜材料课题组组长张所波告诉《科学时报》记者,这一方法主要运用于反渗透法中浓盐余压能量的回收,是降低能耗的一种重要方式。浓盐水从反渗透膜后返回的时候,还带有很大的动能,让它驱动一个装置,这个装置再回过头来提供高压泵所需的能量,最终实现能量的充分利用,从而大幅降低海水淡化的制水能耗和制水成本。世界上海水淡化装置规模领先的以色列阿克隆海水淡化处理厂,日产淡水33万吨,采用能量回收装置后能量回收率达到97%,节省电耗40%。

二是使用清洁能源。王鹏告诉记者,使用风能等清洁能源是未来海水淡化在能源利用、环境和谐方面的发展方向。以风能为例,海上风能资源丰富,具有风速大、相对稳定的特点。随着技术的进步,风能也逐渐成为海水淡化的重要能源选择。风能海水淡化主要有两种途径,一是直接利用风力机械输出的机械能进行海水淡化,二是利用风力发电机组先将风能转化为电能,然后利用电能进行海水淡化。

以澳大利亚西海岸城市帕斯附近的一个新建海水淡化厂为例,该厂使用附近风力发电厂生产的可再生能源——风电,除此之外该厂的现代化海水进水和废水排水系统均能把对海洋生物的影响降到最低,是未来建设环境友好型海水淡化厂的典范。

#### 海水淡化的浓盐水处理

海水淡化的剩余废物处理问题,也是很多环保人士关注的问题。美国加州大学圣巴巴拉分校环境工程系教授斯蒂芬·麦克莱恩告诉记者,国际上海水淡化留下的废物通常是排回海洋。因为海洋容量很大,只要不是死海湾,有足够的洋流循环交换,就问题不大。然而在很多内海或海湾,海水循环不活跃,因此大型海水淡化厂的选址需要进行

此外,调水还受到调出区水量的影响,一旦水源地区枯水,引水地区就会处于被动局面。而海水淡化的突出优势则是不受时空和气候影响,且水质好、供水稳定。

中科院长春应用所研究员、高分子分离膜材料课题组组长张所波在接受《科学时报》记者采访时表示,随着科技的进步和关键技术设备国产化进程的加快,海水淡化的总成本将不断下降,淡化和自来水价格越来越接近,淡化水最终能走进人们的生活,成为解决水危机的主力之一。

据记者了解,北京市已经开始行动。7月22日,北京市政协常委会通过《关于加强首都水资源保护与开发利用的建议案》和调研报告,呼吁把淡化海水作为首都水资源战略储备,全方位保护开发首都水资源。

#### 设备国产化是关键

专家指出,我国海水淡化在自主技术和产业发展方面形势十分严峻。

首先是缺乏大型海水淡化装置设计、加工制造、安装调试及运行维护的工程实践,关键设备制造工艺集成度不高。郭有智表示:“目前,国内总承包能力薄弱,缺少有经验的运作团队,与国外相比,设计一个完整、一流的工艺还有差距。”海水淡化属于投资大的项目,形成淡化1吨海水的力量,需要投资8000万~1亿元,优秀的总承

包商对项目建设和经济运营至关重要。

其次是关键技术设备依赖进口。张所波告诉《科学时报》记者,目前我国海水淡化工程和装备60%以上采用国外技术和产品。海水淡化技术三大关键技术装备——能量回收装置、反渗透膜及组器和高压泵反渗透,除高压泵外都依靠进口。

以反渗透膜为例,张所波说:“我国反渗透膜的技术水平与国际领先水平相比还有数年的差距。”尽管国内一些企业现在已经能够生产反渗透膜,但“性能不如国外的,所占的市场份额小,大型海水淡化厂往往还是采用进口膜”。据中国水利企业协会脱盐分会统计,国内756项与海水淡化相关的专利,具有中国自主知识产权的仅占15%。

基于此,国家将“推进国产海水淡化材料的生产和制造”的要求放在了重要位置,“十二五”《海水利用专项规划》中提出,到2020年海水淡化设备国产化率要达到90%以上。

记者了解到,日前,在国内海水淡化技术最先进的杭州水处理技术研究中心、浙江海水淡化技术装备制造基地奠基。该基地将建成年产160万平方米的反渗透膜和纳滤膜生产线,以及年施工能力达每日70万吨的海水淡化及水处理成套生产线。项目建设期2年,总投资6.5亿元。

这标志着海水淡化设备国产化的战役已经拉开了序幕。

### 科学顾问

## 新技术助力海水淡化

据近期英国《自然—纳米技术》杂志报道,美国麻省理工学院研究人员日前利用纳米技术开发出可以手持的海水淡化装置。

与传统的海水淡化方法相比,这一新型装置具有两大优点。一是淡化过程简洁,脱盐效果好。二是设备轻便,可以随身携带,使用电池就可以工作。专家认为这种新型装置为海水淡化在沿海干旱地区的普及铺平了道路。

这种新装置代表了目前国际海水淡化的新技术与新思路。沙特阿拉伯国王科技大学环境科学与工程系海水淡化中心教授王鹏告诉《科学时报》记者,节省能源,降低成本,与环境和谐是未来国际海水淡化的发展趋势。

#### 解决世界水危机的可行性方案

海水淡化作为淡水资源的替代与增量技术,愈来愈受到重视和支持,成为未来解决水危机的可行性方案和重要途径。

据统计,世界上有150多个国家和地区开展了海水淡化工作,共有约14000座海水淡化厂。全球海水淡化日产量已经达到6300多万吨,并且还在以每年10%~30%的速度攀升,其中80%用于饮用水,解决了1亿多人的供水问题。

国际上采用的海水淡化技术已达十多种,根据不同优势和特点因地制宜满足人类的生产、生活需要。这其中,蒸馏法、电渗析法、反渗透法达到了工业化规模生产应用,多为大型海水淡化项目采用。反渗透技术最大优点是节能,能耗仅为电渗析法的1/2,蒸馏法的1/40。因此,从1974年起,美、日等发达国家先后把发展重心转向反渗透法。

在美国,海水淡化起步很早。第一个海水淡化工厂于1954年建于美国得克萨斯州,主要提供饮用水和农业用水,浓缩的海水有时也用于生产食用盐。

美国海水淡化最发达的地方是加州。加州太平洋沿岸约有20多个海水淡化工厂,大部分使用反渗透技术。然而据加州太平洋机构报道,即便再建8座海水淡化工厂,也只能满足南加州7%的水需求。

面对日益严峻的用水形势,加州政府于2009年批准在圣地亚哥市建设一座西半球最大的海水淡化厂,2011年项目完工后可日供水约2万吨,满足30万人每日需要量,相当于当地10%的饮用水需求。

英国最大的海水淡化厂位于伦敦东部贝克顿,为伦敦和英国东南地区的居民供应自来水。这座厂首次采用改进后的四级反渗透技术,能将85%的盐水淡化为饮用水,效率和产能都得到提高。值得关注的是,该公司以可再生能源——提炼自废弃食用油的“生物柴油”为燃料,日淡化能力达14万吨水,可以满足100万人口的日均需求。

沙特阿拉伯海水淡化产业居世界第一。王鹏告诉《科学时报》记者,沙特目前超过50%的城市居民用水来自海水淡化,而淡化海水中95%来自热法除盐工程。在沙特东部的阿拉伯湾和西部的红海沿岸共有30多个大规模海水淡化和发电一体化工厂,利用多级闪蒸法,在淡化的同时以蒸汽带动涡轮机发电,以降低高昂的能耗成本。沙特财政部部长说,每天大约有150万桶原油用于全国范围内的海水淡化,一旦能源价格走高,也将带动水价随之上涨。

#### 新技术助力海水淡化

去年美国《国家地理》曾经做了一个专题,寻找海水淡化新技术。其主题是通过新科技找到更好的海水脱盐方法。

(下转A6版)



对于人类来说,围绕着海水淡化工程,要发展还是要环保,这的确是一场关乎生存的博弈。

认真的环境影响评价,否则会对海洋生态造成影响。

目前我国大型的海水淡化厂主要分布在环渤海地区。在日前召开的2011青岛国际海水淡化与水再利用大会上,有专家提醒,我国环渤海地区属于内海,海水流速慢,不具备海水淡化后浓盐水向深海排放的条件。

我国著名的环保专家、天津市环保局总工程师包景岭曾撰文指出,渤海近海海床地势平缓,且水深较浅,海水交换能力较差。渤海主要生物适宜生存的盐度上限是33‰~36‰,当盐度超过40‰时,一些生物将会死亡。近年来,由于入海径流的减少已经导致渤海湾海水盐度升高了11‰~15‰。如果把高浓度盐水直接排入渤海湾,必将影响渤海海域的生态环境,可能会使部分对盐度敏感的海洋生物如鱼卵、仔鱼死亡。另外,海水淡化温排水对近岸海域升温升高的影响还会导致某些浮游生物急剧繁殖和高度密集,可能出现赤潮现象,造成海洋生物大量死亡。

王鹏也告诉记者,沙特的海水淡化工厂主要是把浓盐水通过高压泵排入深水区10多米。但是,环渤海与中东的海域不一样,中东海域海水流速快,直接排放浓盐水影响还不小,环渤海海水循环太慢,浓盐水处理后直接影响生物的生长。

针对这一情况,专家建议,把海水淡化和盐化工结合起来,从海水淡化留下的浓盐水中提取盐、化工原料等。然而,由于盐场一般都建在沿海比较荒凉的滩涂,海水淡化为了减少输送距离,一般都在人口密集的地方,所以二者的结合目前进展并不理想。

中国水利企业协会脱盐分会秘书长郭有智表示,目前我国大部分海水淡化厂(公司)仅关注海水预处理、淡化脱盐这两个工艺,对淡化后浓盐水的处理并不关注。同时,由于土地紧张,没有足够的土地面积进行晒盐制盐,如果采用蒸发

制盐的方法,吨盐的成本就要达到350元以上,比井、矿盐的生产成本都高。郭有智建议,国家应当对浓海水制盐给予补贴,弥补蒸发制盐的高成本,鼓励资源利用。

王鹏也表示,我国不同于中东,中东石油资源丰富,对浓海水中钾、溴、镁、锂等物质并不珍惜,而这些物质在我国还是紧缺的矿物资源,从环境保护和资源利用的角度,都需要利用。由于这些化学成分在浓海水中的浓度约为海水的2倍,获取相同数量化学物质的处理量仅为海水直接处理量的一半,可显著降低提取成本。此外,对浓海水进行化学物质提取不需要预处理设备,可节约投资和工程造价,并且浓盐水的温度、流量参数稳定,便于矿物资源的提取。

#### 发展与环保的博弈

对于人类来说,围绕着海水淡化工程,要发展还是要环保,这的确是一场关乎生存的博弈。

目前,国际上海水淡化领域技术领先的国家,包括西班牙、沙特等已经制定出了海水淡化对环境影响的综合评估机制,从该国海水淡化装置的现状出发,结合盐水性、环境影响评价方法、海洋监测和条约等,对浓盐水处理系统的设计提出建议。

在圣地亚哥海水淡化项目的论争中,旧金山著名环保组织塞拉俱乐部的海岸项目主任曾说:“显然,人类对于淡水的需求是存在的,但是当前出现一个误区,就是为了建设海水淡化工厂,全然不顾及环境保护的问题。”

环保主义者的抗议最终发挥了作用。近日,圣地亚哥水资源管理机构规定,项目建设者波塞冬公司必须保证其产生的浓盐水中含毒量在一定标准之下。同时,在南加州建设一片面积为55.4英亩的湿地,作为鱼类及其他生物的栖息地,以此来弥补该项目对于海洋生物的伤害,部分恢复海岸区域的美丽。