

## 山东盐业尝试“既制盐又供水”新技术

# 海水淡化的多赢尝试

文/本报记者 张璐 实习生 胡永宁 片/本报记者 戴伟

与记者的对话中,省盐业部门负责人明确了这样一个观点:国内以往进行的实践中,海水淡化的主产品是淡水,分离出的浓盐水往往被回灌到海中,容易造成局部海水盐度过高,改变海洋生态环境,形成污染,海水淡化的主要成本除了盐分离,还体现在污染治理。

而盐业部门正在进行尝试的海水淡化,主产品恰恰是这部分被抛弃的浓盐水,淡水反成了副产品,对于淡水资源匮乏的山东,海水淡化因此可以使水盐结合、制盐产业和海水淡化产业双赢成为一种可能。基于这样一个出发点,山东省盐业部门负责人将他们主导的海水淡化实践描绘出这样一幅美好前景:为海盐制造提供取之不尽的资源;缓解淡水匮乏问题;节约盐场占地;实现了海水的综合利用。

### 海水淡化的政策支持

#### 城市新增用水 优先用海水淡化水

山东盐业部门正在进行的海水淡化尝试,显然有充足的政策支持。这位负责人说,今年年初国务院办公厅下发了《关于加快发展海水淡化产业的意见》(13号文),其中提到根据不同海域和地区、行业、企业的实际情况及不同水质要求,针对海水淡化膜法、热法及热膜耦合等工艺技术,自主设计和建设运营一批海水淡化重点示范工程,到2015年建成2个日产能5万-10万吨的国家级海水淡化重大示范工程和20个日产能万吨级海水淡化示范工程,5个浓盐水综合利用示范项目。

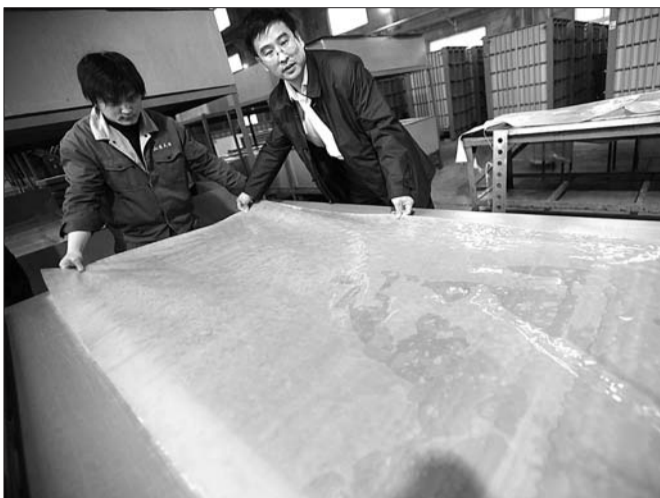
据了解,国家鼓励沿海缺水地区在保障公共饮用水安全的前提下积极创建海水淡化示范城市,城市新增用水优先使用海水淡化水,积极发展海水淡化产业。到2015年,在全国建成20个海水淡化示范城市。选择居民较多、淡水匮乏、关系国家海洋权益的海岛作为海水淡化示范海岛,将海水淡化水作为这些海岛新增供水的第一水源。鼓励结合地区特点,建设以海水淡化水作为重要水源的示范工业园区。

这足以证明国家已经把海水淡化提到了一个战略高度,同时也意味着这个新兴产业在未来有一个发展的时期。而省盐业部门负责人认为,山东开发海水淡化产业有得天独厚的条件,首先是海岸线非常长,可以取海水的地方非常多;其次战略位置很重要,国家的大型水利工程大都经过山东;第三,就是山东有广袤的滩涂,对于海水淡化后产生的浓海水,山东有进行综合开发利用的资源条件。所以,山东发展海水淡化应该说有很好的产业前景。

### 海水淡化的技术手段

#### 通过高分子膜 分离盐和淡水

省盐业部门负责人说:“海水淡化的技术手段在国际上已经比较成熟,通用的大致上有三种方式,其中比例最大的,也就是在世界上相对普遍推广应用的就是反渗透法,国内应用这项技术也已经有不短时间,目前通过这项技术形成的海水淡化能力大概每天是60多万方”。第二种技术就是“热法”,简单地讲就是蒸馏,一般是利用电厂的发电余热来进行海水淡化。第三种办法就是离子膜法,这个办法重在功能的改进,拿出淡水不是唯一的目的,更重要的作用是分离多种成分的混合液,但是这种办法能耗比大,技术比较高,重点应用于一些化工、生



这种高分子膜将被应用于海水淡化实践。



从盐田里捞出来的粗大盐粒。



目前的制盐过程主要采取传统办法,靠天吃饭。

物制药领域。而按照省盐业部门的设想,考虑到海水的综合利用,未来山东盐业部门采用的将是反渗透法和离子膜法一种综合的新技术。

作为协作单位,位于潍坊滨海经济开发区的一家海洋化工科研机构将为山东盐业提供海水淡化技术研发支持。4月29日下午,主导这项工作的副院长刘兆明将记者引到工作车间,指着一张张黄色的高分子膜称,“未来海水淡化,就将通过这些膜来实现”。

因为涉及到核心技术和专业知识,刘兆明只是简单地描述了海水淡化的大致原理,“设想中将通过离子的口径大小和阴阳离子的排斥,吸引等手段,将海水中的盐以及其他成分与淡水分离出来,实现海水的淡化”,“技术上已经成熟,实验室阶段已经完成,下一步就是中间试验和工业化生产”,刘兆明说。

### 带来制盐技术革命 摆脱靠天吃饭的 传统方式

位于寿光市北部的山东菜央子盐场是山东省盐业集团有限公司直属省内最大的国家食盐定点

生产企业,按照设想,山东盐业正在积极争取的日处理万吨海水的示范基地,就是在这个盐场的基础上构建而成。

这是一个接近1200万平米的巨大规模盐场,道路两边,一方方的盐田星罗棋布,地下几十米深抽取的卤水,依次注入制盐田区,风吹日晒后结晶成粒,从盐田里捞出来的粗大的盐粒,堆在太阳底下熠熠生辉。

菜央子盐场副场长王星堂称,从卤水到制盐大致分7个阶段,提卤、提溴、储卤、蒸发、结晶、捞盐和集坨,整个生产周期大约在一个半月左右,“实际上制盐过程主要采用的还是传统办法”,“靠天吃饭”。

谈到海水淡化对制盐前景的影响,王星堂精神一振,提高了声音说,在他们看来,海水淡化工业化应用后,对传统的制盐业来说,无异于一场技术革命,制盐的产量将得到大幅提升,盐产品质量将得到极大保证。

王星堂只用了一点就说明了这个道理,“卤水的含盐浓度决定了制盐的周期长短,海水淡化以后,分离出含盐浓度较高的浓海水,制盐直接从结晶环节开始,节省了制盐过程中占比最长的蒸发时间,也摆脱了靠天吃饭的传统制盐方式”。

### 海水淡化的多赢设想

#### 水盐结合 打造产业链

在山东盐业部门的眼里,海水淡化的大规模工业化应用,带来的绝不仅仅是制盐技术革命的唯一结果。从制盐的资源来看,盐业部门负责人说,“最早之前我们认为卤水资源取之不尽用之不竭,但实际上这种认识是错误的,卤水资源同样也是有限的”,“从盐业的可持续发展来看,海水淡化为盐业提供了一个充足的资源储备,真正取之不尽用之不竭”。

他还说,海水淡化后,从海水中分离出来的淡水接近于纯水,饮用仅是一个用途,而在医药、工业等领域用途更为广泛,对缺水的山东来说,能够极大丰富补充淡水资源,缓解淡水资源匮乏的难题。

海水淡化工业化应用后,可以实现土地的大规模节约利用,负责人这样算了一笔账,“现在海水制盐用地,大概十几亩地制卤,一亩地结晶。如果直接采用海水淡化后的浓海水制盐,制卤的十几亩地就可以节省下来”,“目前山东盐场面积2000平方公里,如果通过海水淡化,使浓海水的含盐度达到饱和状态,理论上算的话,盐场有500平方公里就足够了,能够节省3/4的面积”。

此外,盐业部门主导的海水淡化,分离出来的浓盐水是主要产品,可以实现浓盐水综合利用,避免因为浓盐水排入海,造成局部海水浓度过高的海洋生态环境污染。

如果这种设想能够实现,海水淡化带来的显然是一个多赢的局面,而这也是采访中,山东盐业部门一再强调主导海水淡化的意义所在。

### 海水淡化的制约因素

#### 相比工业淡水 成本过高

“(海水淡化工业化生产)现在还是个设想”,盐业部门负责人说,“技术还需要进一步跨越,大规模工业生产,不仅仅需要技术上可行,还需要经济上可行,需要克服成本过高的制约因素”。

以较成熟的反渗透法为例,负责人说,国内当初进行这项技术开发的时候,设置的标准大体是生产一方水低于6元钱,而国内现在形成的这些产能,运行起来生产每一方水的成本大约在5元到6元钱之间。而相比目前的工业淡水,这个成本显然略高。

主导海水淡化技术攻关的刘兆明称,结合反渗透法和离子膜法,他们进行的试验结果显示,海水淡化综合利用后,成本可以再降低10%左右,“生产每一方水成本在4元钱到5元钱之间,而如果再考虑制盐和提溴等海水综合利用,成本可能还要降低一部分”。但因为这种技术目前还在中间试验阶段,需要的还是时间。

盐业部门负责人还说,海水淡化还牵扯到不同部门的分工协作,“我们已和水利部门开始探讨,建立起合作关系,他们管水这一块,我们管盐,各走一边”,不过“两大产业间协同运行恐怕还需要更多的时间沟通交流”。

按照盐业部门负责人设想,山东盐业部门借助国家政策,想在山东建成一座日处理一百万方浓海水的示范基地,“日产一百万方淡水,一百万方浓海水”,利用这一百万方浓海水,大致上一年可以产盐7.5万吨左右,相当于一个中小型盐场,但占地面积要小得多,是普通盐场的五分之一,“设备等条件已经具备,现在欠缺的只是成熟的技术,还需要耐心地等待”。

# 山东盐业

4月初山东省盐业工作会议上,涉及海水淡化的话题只有简短的一小段文字,但其中“浓盐水综合利用”、“水盐结合”、“制盐产业和海水淡化产业双赢发展”接连被提及。接受采访时,山东省盐务局相关负责人称,今年年初,由省盐业部门负责人领衔的科技研发中心在省盐务局中悄然设立,我省盐业部门也正在争取一个日处理万吨的海水淡化示范工程落户山东。种种迹象都表明,山东盐业谋划的海水淡化是一项具有战略意义的庞大工程,尤其是在山东正在构建的高效生态、海陆统筹的“黄”“蓝”战略经济区中,多赢的海水淡化尝试,更应具备广阔前景。