

研究海水淡化新技术 探索节能环保新途径

水资源是人类社会生存和发展的物质基础之一。随着全球人口的增长和淡水资源的日益短缺，水资源危机已成为仅次于全球气候变暖的世界第二大环境问题。世界范围的普遍缺水使海水淡化技术从中东的沙漠地区扩展到全球的主要沿海国家，形成了海水淡化水的生产销售和装备制造两大产业。

中国是海洋大国，沿海地区经济发达，但水资源短缺。海水淡化技术作为一种解决淡水资源匮乏的有效手段，越来越受到沿海地方政府和以电力、钢铁、石化为代表的用水企业的广泛关注。

目前，已经商业化的海水淡化技术主要包括反渗透技术、多级闪蒸技术和多效蒸馏技术。然而，传统的海水淡化技术基础投资和运行费用都比较昂贵。沙特阿拉伯等西亚国家采用的多级闪蒸技术以及欧美国家广泛采用的反渗透技术的单位制水能耗均远高于以地表水和地下水为水源的能耗。利用传统能源进行海水淡化会消耗大量的资源，增加温室气体的排放。太阳能、风能和地热等新能源由于其可再生和绿色无污染等特性，将是海水淡化驱动力新的发展方向。

利用太阳能进行海水淡化，主要是利用太阳能的热效应和光效应。热效应是直接利用太阳能作为热源加热进行海水蒸馏；光效应是利用太阳能发电驱动海水脱盐过程。太阳能海水淡化系统的一个明显缺点是它只能在白天有阳光的时候提供热能输入，如果脱盐设备需要连续不间断运行，则需要大量的热源储备；风能驱动的海水淡化技术在沿海风能地区有很好的应用前景。但风能和太阳能一样，也具有间歇性的特点，难以支持海水淡化设备的持续运行；相比太阳能和风能，地热的优点是可以24小时不间断地提供能源。地热系统的持续工作依赖于合理的设计。将太阳能与地热结合起来，不仅可以解决夜间的能源储备问题，也有利于地热能的恢复。

多级闪蒸淡化海水的工艺中，卤水的温度通常在90 至110 之间，多效蒸馏工艺中卤水温度相对较低，约为75。光伏太阳能集热器能够把卤水加热到上述两种工艺所需的温度，但其投资成本较高。高品位的地热能埋藏深度很深，开发利用的成本也非常高。并且太阳能和地热均无法直接提供反渗透所需的高压。因此，直接利用较低品位的太阳能和地热能进行淡化海水还需要开发新型的海水淡水工艺和技术。

正渗透和膜蒸馏是近年来快速发展的膜分离技术，这两种技术都能够利用低品位的废热实现卤水脱盐，但两者的商业化应用目前还未见报道。并且膜污染所带来的膜寿命缩短和频繁清洗增加了其运行成本。多孔硅胶对水蒸气有很强的亲和力，并且能够在较低温度下解吸所吸附的水蒸气。多孔硅胶的这一特点使得利用低温热源驱动的水蒸气吸附/解吸脱盐技术淡化海水成为可能。吸附脱盐技术的另一优点是由于蒸发温度较低，伴随卤水蒸发的氯化氢气体较少，因而产出水有较高的纯度。

我国东部沿海地区人口密集，人均水资源占有量少，还面临地表水污染严重、地下水开采过度和海水倒灌等问题。海水淡化是解决水量不足这一突出问题的重要途径，对沿海地区的水环境治理具有重大意义。另外，我国的太阳能光伏产业主要集中于东部沿海地区，也为太阳能驱动的海水淡化提供了良好的技术支撑。低温热源驱动的水蒸气吸附/解吸海水淡化技术的开发与应用，一方面能够促进太阳能光伏产业的迅速发展，推动新能源技术的进步，优化产业能源结构；另一方面，与反渗透、多级闪蒸、多效蒸馏等传统的海水淡化技术相比，采用吸附脱盐工艺和技术，海水淡化效率更高，能耗更低，该技术的大规模应用及产业化，能够大大提高海水淡化产业的整体产能规模，缓解水污染日益严重及水资源日渐短缺的危机。

日前，财政部、国家海洋局联合下发《关于在天津、江苏实施海洋经济创新发展区域示范的通知》，决定在天津市实施海洋经济创新发展区域示范，重点推动海水淡化、海洋装备等产业科技成果转化和产业化，并通过战略性新兴产业发展专项资金支持，推动产业向全球价值链高端跃升。

由天津、上海高校和企业联合成立科研攻关团队，立足海水淡化技术的最新国际前沿，对新型水蒸气吸附/解吸海水淡化技术进行研究，利用太阳能和地热作为驱动能源，实现海水淡化的高效和低碳化。

该项目的实施，旨在重点突破吸附脱盐海水淡化的重大关键技术，实现科技成果的转化和产业化，探索创新海水淡化技术发展的新方向、新趋势，促进海洋经济实现跨越式发展。通过研究成果的示范和转化，缓解我国沿海地区水资源短缺的现状，发挥规模示范效益，并且对沿海地区水环境的治理产生积极影响。

原文地址：<http://www.china-nengyuan.com/news/87935.html>