

但快中子堆的初始装料量较大(3吨左右),倍增时间较长(一般大于10年),且须很强的后处理能力(必须进行U-Pu分离),故快中子规模不易很快扩大,成为能源生产的主力堆型还需要相当一段时间.

随着ITER计划的开展,数百兆瓦功率的等离子体燃烧问题会逐步得到解决,基于聚变、裂变混合能源堆概念的堆型设计也成为可能.它可以采用ITER技术建造的兆瓦量级的聚变堆,利用堆芯产生高能中子,并通过倍增来维持氙的自持燃烧与生产燃料钷-239,钷-239将在包层中进行裂变反应,并释放能量.混合堆型作为纯聚变堆大规模应用之前的过渡是值得考虑的.它与目前我国核能发展战略并不矛盾,对于我国核能战略的总体发展可能是有益的.

从长远来看,我国核能发展基本上是按热堆、快堆、聚变堆三步走的战略部署实施的,这一发展规划无疑是正确的.当前,我国既要加强国际科技合作,学习和掌握世界先进聚变技术,同时也应独立自主地研发聚变堆技术.ITER是中国第一次以平等的身份参加的国际大科学研究项目,我们要利用ITER计划的契机,带动国内核能技术的发展,为实

施我国核能战略,解决我国未来的能源问题奠定基础.

参考文献

- [1] 宫本健郎著,金尚宪译.热核聚变等离子体物理学.北京:科学出版社,1981 [Kenro Miyamoto (Jin S X trans.). Plasma Physics for Nuclear Fusion. Beijing: Science Press, 1981 (in Chinese)]
- [2] 朱士尧.核聚变原理.合肥:中国科学技术大学出版社,1992 [Zhu S Y. Principles of Nuclear Fusion. Hefei: University of Science and Technology of China Press, 1992 (in Chinese)]
- [3] 丁厚昌,黄锦华.自然杂志,2006,28(3):143 [Ding H C, Huang J H. Chinese Journal of Nature, 2006, 28(3): 143 (in Chinese)]
- [4] Aymar R *et al.* Nuclear Fusion, 2001, 41(10):1301
- [5] Shimomura Y, Spears W. Appl. Supercond., 2004, 14(2): 1369
- [6] Fusion dreams delayed. <http://www.nature.com/news/2009/090527/full/459488a.html>
- [7] Ned Sauthoff. ITER Project Status. FESAC February 19, 2008, Gaithersburg, MD
- [8] Kaname Iketa. Missions of ITER and Challenges for the young. 2nd ITER International Summer School: Confinement

· 物理新闻和动态 ·

便携式海水淡化装置

根据联合国的一项报告,每年有两百万人(多数是儿童)死于饮用污染的水而患上的疾病(如腹泻和霍乱).特别脆弱的人群,包括那些被困在灾区的人,在水源遭到破坏后很难得到清洁的水.利用一种从海水中提炼饮用水的技术,有可能制造出一种便携式的装置,这种装置只需消耗少量的能量就能解决缺乏饮用水的可怕情况.

由美国和韩国的研究人员研制的这种技术,是利用在一片芯片上的简单电子学系统来使海水脱盐.首先让水通过一个聚合物芯片上宽度仅为500 μ m的通道,达到一个结点后,分开成两条不同的管道.在其中一条管道上施加电压,可将盐离子引导到该管道,形成浓盐水.与此同时,除去了盐分的水在重力的作用下流向另一个管道.

为了演示这种技术,研究人员制造了一个芯片,用这芯片成功地将盐度为30,000mg/L的海水转化成盐度少于600mg/L的达到水纯度国际标准的新鲜水.

从节能的角度讲,这种称作离子浓度分化(ICP)的脱盐技术耗能仅为3.5W·h/L,优于已有的方法.例如,反向渗透法使海水在高压下通过一个薄膜来截住盐分,所消耗能量为10-15W·h/L,而电渗透法用离子交换膜将盐粒子从一种溶液转送到另一种溶液中,所需能量为5W·h/L.

除了脱盐以外,ICP还可以除去有害的大分子,如某些细胞、病毒和细菌.反向渗透法和电渗透法虽然也可以滤除这些粒子,但是所用的薄膜会被这些粒子严重堵塞.

研究人员面临的下一个问题是将他们的装置放大,制成实用的装置.因为一个单元的样机每分钟只产生10 μ L的水,研究人员估计他们需要10,000个单元来产生适量的水,同时使装置保持在大约20-30cm大小.在投入市场之前,还必须进行实验,确保有害的碳水化合物、重金属和细菌都过滤掉.有关论文发表在Nature Nanotechnology, 2010, 5:297-301上.

(树华 编译自 Physics World News, 17 March 2010)