

核能——海洋中核资源以及应用

2008/9/20

兰州市生物和医药科技产业办公室 主办
客服电话：0931-8266411
Email: bec@bioenergy.cn
Copyright © 2005-2008 中国生物能源网

海洋中的核资源以及应用

核能是人类最具希望的未来能源。目前人们开发核能的途径有两条：一是重元素的裂变，如铀的裂变；二是轻元素的聚变，如氘、氚、锂等。重元素的裂变技术，已得到实际性的应用；而轻元素聚变技术，也正在积极研制之中。可不论是重元素铀，还是轻元素氘、氚，在海洋中都有相当巨大的储藏量。

铀是高能量的核燃料，1 千克铀可供利用的能量相当于燃烧 2250 吨优质煤。然而陆地上铀的储藏量并不丰富，且分布极不均匀。只有少数国家拥有有限的铀矿，全世界较适于开采的只有 100 万吨，加上低品位铀矿及其副产铀化物，总量也不超过 500 万吨，按目前的消耗量，只够开采几十年。而在巨大的海水水体中，却含有丰富的铀矿资源。据估计，海水中溶解的铀的数量可达 45 亿吨，相当于陆地总储量的几千倍。如果能将海水中的铀全部提取出来，所含的裂变能可保证人类几万年的能源需要。不过，海水含铀的浓度很低，1000 吨海水只含有 3 克铀。只有先把铀从海水中提取出来，才能应用。而要从海水中提取铀，从技术上是件十分困难的事情，需要处理大量海水，技术工艺十分复杂。但是，人们已经试验了很多种海水提铀的办法，如吸附法、共沉法、气泡分离法以及藻类生物浓缩法等。

60 年代起，日本、英国、联邦德国等先后着手研究从海水中提取铀，并且逐渐建立了从海水中提取铀的多种方法。其中，以水合氧化钛吸附剂为基础的无机吸附方法的研究进展最快。目前，评估海水提铀可行性的依据之一是一种采用高分子粘合剂和水合氧化钴制成的复合型钛吸附剂。现在海水提铀已从基础研究转向开发应用研究的阶段。日本已建成年产 10 千克铀的中试工厂，一些沿海国家也计划建造百吨级甚至千吨级工业规模的海水提铀厂。

氘和氚都是氢的同位素。它们的原子核可以在一定的条件下，互相碰撞聚合成较重的原子核——氦核，同时释放巨大的核能。一个碳原子完全燃烧生成二氧化碳时，只放出 4 电子伏特的能量，而氘-氚反应时能放出 1780 万电子伏特的能量。据计算，1 公斤氘/燃料，至少可以抵得上 4 公斤铀燃料或 1 万吨优质煤燃料。

每升海水中含有 0.03 克氘。这 0.03 克氘聚变时释放出采的能量相当于 300 升汽油燃烧的能量。海水的总体积为 13.7 亿立方公里，共含有几亿亿公斤的氘。这些氘的聚变所释放出的能量，足以保证人类上百亿年的能源消耗。而且氘的提取方法简便，成

本较低，核聚变堆的运行也是十分安全的。因此，以海水中的氘、氚的核聚变能解决人类未来的能源需要’将展示出最好的前景。

氘-氚的核聚变反应，需要在上千万度乃至上亿度的高温条件下进行。这样的反应，已经在氢弹上得以实现。用于生产目的的受控热核聚变在技术上还有许多难题。但是，随着科学技术的进步，这些难题正在逐步解决的。

1991年11月9日，由14个欧洲国家合资，在欧洲联合环型核裂变装置上，成功地进行了首次氘-氚受控核聚变试验，发出了1.8兆瓦电力的聚变能量，持续时间为2秒，温度高达3亿度，比太阳内部的温度还高20倍。核聚变比核裂变产生的能量效应要高600倍，比煤高1000万倍。因此，科学家们认为，氘-氚受控核聚变的试验成功，是人类开发新能源的一个里程碑。在下个世纪，核聚变技术和海洋氘、氚提取技术将会有重大突破。这两项技术的发展和不断的成熟，将对人类社会的进步产生重大的影响。

另外，“能源金属”锂是用于制造氢弹的重要原料。海洋中每升海水含锂15~20毫克，海水中锂总储量约为 2.5×10^{11} 吨。随着受控核聚变技术的发展，同位素锂6聚变释放的巨大能量最终将和平服务于人类。锂还是理想的电池原料，含锂的铝锂合金在航天工业中占有重要位置。此外，锂在化工、玻璃、电子、陶瓷等领域的应用也有较大发展。因此，全世界对锂的需求量正以每年7%~11%速度增加。目前，主要是采用蒸发结晶法、沉淀法、溶剂萃取法及离子交换法从卤水中提取锂。

重水也是原子能反应堆的减速剂和传热介质，也是制造氢弹的原料，海水中含有 2×10^{14} 吨重水，如果人类一直致力的受控热核聚变的研究得以解决，从海水中大规模提取重水一旦实现，海洋就能为人类提供取之不尽、用之不竭的能源。