

核能——核能利用存在的问题

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

核能利用存在的问题

目前核能利用存在的主要问题有：

(1) 资源利用率低。工业应用的是热中子反应堆核电站，虽其发电成本低于煤电，但它以铀-235 为燃料，天然铀中占 99.3% 的铀-238 无法利用。

(2) 燃烧后的乏燃料中除铀-235 及钚-239 外，剩余的高放射性废液含大量“少数锕系核素”（MA）及“裂变产物核素”（FP），其中有一些半衰期长达百万年以上，成为危害生物圈的潜在因素，其最终处理技术尚未完全解决。

(3) 反应堆是临界系数大于 1 的无外源自持系统，其安全问题尚需不断监控及改进。

(4) 核不扩散要求的约束，即核电站反应堆中生成的钚-239 受控制。

这 4 个问题中，以前两者更具实际意义。

利用快中子增殖堆可以使天然铀中的铀-238 转化为钚-239，成为裂变燃料。用钚-239 或铀-235 装料启动运行数十年后，此系统可以靠铀-238 达到“自持”，铀资源利用率可提高 60~70 倍。这虽然有利于资源的利用，但另 3 个问题则面临更严峻的挑战。而且快中子增殖堆的初始装料要以从热中子反应堆乏燃料中提取的大量工业钚库存为依托，如热堆电站未发展到相当的装机容量，快堆是不可能具工业应用规模的，而此时高放射性废液的库存已极大。对高放射性废液的处置方法，目前是将其固化，经包装后埋入稳定的岩层中。这种“后处理—固化—深埋”的处置方式虽然可行，但从长远看它未解决泄入生物圈的问题。

因此，理想的核系统应是以天然铀（或贫化铀）作为反应堆的基本装料，并使它所产生的放射性废物在系统中被嬗变为短寿命（半衰期为几十年）或稳定的核素。使系统输出的废料是短寿命低放射性废物。这就是目前世界核科技界大力研究的充分利用铀资源且放射性“洁净”的核能系统。这一系统的物理及放射化学基础在于：

(1) 利用中子核反应使不可裂变的核转化为可裂变核，并在系统中形成一个稳定的可裂变核供应储备。

(2) 利用化学分离流程，提取高放射性废液中的 MA 及 FP，回送到系统中，在一定条件下，MA 成为附加的能量供应资源，而 FP 则吸收中子而嬗变成为稳定核或短寿命核，即所谓的分离—嬗变（P—T）法。

