

提早开发第二代核电站——快堆电站

To Develop 2nd Generation Nuclear Power Station Ahead of Time

王 洲

(清华大学教授,全国政协委员)

按照中央提出的社会主义现代化经济建设分三步走的战略目标,到下个世纪中期,预测的能源年需求总量为40~50亿吨标煤。电力装机容量将达12亿千瓦以上。我国水力资源丰富,必须大力开发,但从能量(包括三峡水电在内)来看,水电占总电力需求量的比重永远是有限的(占总电力的18%左右),75%左右的电力都将依靠煤电和核电。一座大型核电站的发电量几乎相当于葛洲坝水电站。发展核电可减少煤炭的消耗(煤是化工珍贵原料),弥补煤的缺口,减少环境的污染。

过去我们国家已经吃了大亏,是因为核电抓得晚了一些,动手慢了一点,论证长了一点,犹豫久了一点,耽误了好多年。需要电时才从国外引进,花了不少钱。到了去年,我国自己建造的秦山核电站——压水堆型的第一代核电站建成后,我们正在扭转这个落后的局面。今后是要成批制造,加快步伐,把其发电成本降到煤电的水平。

可是,到了下世纪初,压水堆型核电站将因天然铀短缺(压水堆的天然铀利用率仅1%左右)而告退役。因此,我们必须提早准备第二代核电站——快中子增殖堆(快堆)电站的开发研究,以替代退役的压水堆电站。再晚一点,也有可能使我们有一天要吃已经吃过的亏。

1990年,我国已编制了《核电八五计划,十年规划纲要》。在纲要中指出,除了发展压水堆之外,为了提高核燃料的利用率,要积极研究开发先进堆(快堆,高温堆、聚变堆),到2000年建成一座发电的试验快堆。这是一个十分重要的决策。无疑地,这些技术的开发对下世纪生产力的发展将起巨大的作用。

三年来,八六三高技术能源领域的专家和国家各部委,在广泛调查的基础上,结合我国情况,从上述能源需求与供应前景出发,论证核能先进堆型(快堆、高温气冷堆、聚变式裂变堆三种堆型)的作用及发展阶段,提出本世纪末的发展目标,对三种堆型提出“有主有从,突出重点”,以快堆为发展重点的指导思想。这和上述的《核电八五计划,十年规划纲要》是一致的。

由于国力有限,我认为在“有主有从,突出重点”的原则上,必须根据这三种堆型的相应地位和作用,明确指出有限目标的方向,同时要建立一个能体现竞争机制的高技术管理体系,以保证研究工作的成效。

快堆,既可以发电,又可以增殖核燃料、实用化期短,安全性和经济性都比较良好。其增殖作用可把天然铀的利用率从压水堆的1%提高到60~70%左右。其等

量天然铀的发电量为压水堆的100倍左右。其增殖速度足够解决我国长远能源短缺的问题。目前,快堆的发电成本比压水堆贵两倍左右。由于它有体积小,功率大,温度高(550℃左右)的特点,既可用于大工业区,更适用于缺乏水或煤的小工业区(供电或供热开发稠油等用途)。这种小型快堆在近期内可能有它的市场。目前我们正处于研究开发阶段,要集中力量于燃料、材料及设备系统的研制工艺和设计工程验证。当我们第一座试验堆建成后,就必须努力降低其发电成本,把小型快堆提早推入国内市场。

高温气冷堆,在特殊情况下,可用于发电,但是它的发电成本很难和压水堆竞争。高温气冷堆不是增殖堆,不能解决长远能源短缺问题。因此,它的主要作用是作为下世纪煤气化或液化等高温供热(900℃以上)方面的应用。但是,目前还不容易达到这么高的温度,因此它的研究方向必须向高温应用发展。要集中力量解决高温技术问题,才能谈到高温应用和其经济可行性。

聚变式反应堆是一种增殖堆,而且其增殖能力较大,是解决能源短缺最理想的途径。但是实现一个持续稳定的聚变堆芯是一个关键问题,目前尚未解决。稳定聚变条件实现后,还要解决一系列工程难题。尽管最近西欧国家在聚变装置JET的合作研究中,取得有意义的进展,但是离开工程应用还很远。目前,必须把力量集中在聚变堆芯技术的跟踪,以解决其关键问题,才能谈到工程应用和经济性。在更遥远的未来,为向纯聚变核电站方向发展作好技术储备。

以上简介,是我国几年来,根据国际的实践经验,结合我国国情,经过大量的调查、分析、预研和反复论证所得出的共同观点。在“七五”期间实施预研的基础上,这些共同观点基本确定了我国在核能总体发展战略上采取压水堆——快堆——聚变堆(高温气冷堆作为补充堆型)的发展途径。

根据上述能源需求,考虑到水电的有限比重和核电的重要地位和作用,我建议在大力开发水力资源的同时,抓紧落实《核电八五计划,十年规划》,加快压水堆电站的发展,提早开发第二代核电站——快堆电站,以便在下世纪初把快堆推入竞争市场,因为快堆将是下世纪上半叶,甚至更长的时间中唯一的和现实的核电堆型。

(责任编辑 刘先曙)