

我在核能技术领域的研究成果

王大中

(清华大学 北京 100084)



我 1958 年从清华大学工程物理系毕业后,30 多年来从事核反应堆工程与安全方面研究,其主要研究成果如下:

一、开拓核能供热应用新领域。核供热反应堆是国际上近年来发展的一种专门用于供热的安全、清洁、经济的热源。它可用于为城市集中供热、大面积空调制冷、海水淡化等。80 年代以来,我从事核供热反应堆研究与发展工作,主持设计与建成了世界上首座一体化壳式供热堆——5MW 低温供热堆。该堆自 1989 年建成以来,已成功地供热运行 4 年,并实现了利用核能空调制冷和热电联供运行,在我国开创了核能供热应用的新领域。在此基础上,作为总工程师,我主持了 200MW 大型核供热工程设计和关键技术研究。目前,国家

已批准立项在大庆建造 200MW 核供热工业示范堆。由我国自行研究与发展的核供热堆,在技术上成功地采用了一体化结构、自稳压、全功率自然循环、水力学控制棒驱动系统、非能动式停堆余热载出系统等先进技术,使我国在核供热堆领域进入世界先进行列。

二、主持高温气冷堆研究,创建实验研究基地。高温堆采用陶瓷型燃料元件和氦气冷却,是目前世界上出口温度最高的核动力堆(可达 950℃)。它不仅可用于高效率发电,还可用于煤气化和液化、生产氢气等。我自 70 年代初从事高温堆研究。在原西德进修期间,曾设计发明了一种新型模块式高温气冷堆,该方案可使单堆功率比原德国设计提高一倍,从而获德、美、日等国发明专利。回国后,主持领导了国家“863”计划研究项目——10MW 高温气冷堆研究与发展;领导开展了 10MW 高温堆技术攻关和工程设计,并在一些关键技术上取得了突破与创新,该堆将于本世纪内建成。经过多年集体努力,在我国初步建成了包括包覆颗粒燃料元件制备、高温氦气热工回路、球床堆燃料流动及循环系统等在内的高温堆实验研究基地。

三、反应堆热工及核安全研究。60 年代以来,我曾先后参加与领导建成包括液态金属、高压水、高温氦气等多座大型反应堆热工实验台架,并取得了一系列堆热工及堆安全方面研究成果。其中,在 5MW 堆全尺寸自然循环热工实验台上,系统地研究了低干度微沸腾两相流不稳定性,并在国际上首次揭示了低压过冷沸腾工况下自然循环不稳定性规律。

以上研究成果,获国家科技进步奖一等奖一项,国家发明奖二等奖一项,部委级科技奖特等奖一项,一等奖三项,二等奖一项。获国内外科学发明专利八项。在国内外发表学术论文 60 余篇。