

专题综述

关于我国发展核电建设的几点建议

于立学

(山东核电设备制造有限公司, 山东 海阳 265118)

摘要:根据目前我国核电建设发展的形式,结合核电工程建设中遇到的一些相关事例,简要分析了我国核电发展急需解决的问题,即设计标准不统一和国产化较低。在了解我国核电远景目标和国内相关制造业的水平等基础上,提出了我国核电国产化工作的努力方向和建议,必须要制定符合我国国情的核电建设标准建立健全核电材料、设备国产化生产基地、加大人才培育等一些有力措施,坚持自主发展、自主创新,促进中国核电事业又好又快发展。

关键词:核电建设;瓶颈;国产化;建议

中图分类号:TG47

文献标识码:C

文章编号:1001-2303(2009)09-0022-03

Suggestions for development of nuclear power construction of our country

YU Li-xue

(Shandong Nuclear Power Equipment Manufacturing Co., Ltd., Haiyang 265118, China)

Abstract: According to present China's nuclear power construction and development the good tendency and prospect, combined with the author engaged in some related cases which the nuclear power engineering construction meets, the summary analysis has restricted China's nuclear power development to face the solution the problem needed, that is not unified design standards and localization is more Low. In knowing of the China's Medium-and long-term Nuclear Power Development Program and the level of Manufacturing Industry, and proposed China's nuclear power localization development direction and the suggestion diligently, is to constituted China own nuclear power construction standards, institute and complete the nuclear materials, equipment, localization manufacturer, increase the training of qualified professionals, and some effective measures, preserve in independent innovation and development, promotes the China nuclear power construction to be good, fast and safe.

Key words: nuclear power construction; bottlenecks; localization; suggestions

0 前言

核电是一种清洁、安全、技术成熟、供应能力强的发电方式,发展核电是我国满足电力需求、优化能源结构、保障能源安全、促进经济持续发展的重要战略举措,是减少环境污染、实现经济和生态环境协调发展的有效途径。

2007年10月,国家发展和改革委员会正式发布《核电中长期发展规划》。根据规划到2020年核

电装机容量要达到4000万kW,按建设周期五年计,从现在起的十多年内,每年要新增百万kW的核电机组2~3个。要实现这个目标,必须走核电发展的国产化之路,而要为核电国产化铺平道路,首先应该解决我国核电产业面临的主要问题。

1 我国核电主要技术瓶颈

1.1 设计制造标准不统一

我国核电发展的一个重要技术瓶颈是设计制造标准还不统一,我国已建成的11台核电机组分别采用了RCC标准、ASME标准和俄罗斯标准,造

收稿日期:2008-12-17;修回日期:2009-03-28

作者简介:于立学(1976—),男,黑龙江绥化人,焊接工程师,学士,主要从事核电安装焊接技术和管理工作的。

成目前多种规范标准并存的局面。由于依赖技术引进,使得自主设计技术没有得到充分的提高,各种工艺、材料等必须依靠国外进口,导致我国核电发展思路存在一些不容忽视的问题。

首先,缺乏核电发展的统一规划,没有明确核电发展的规模和布局,核电项目不连续,造成与核电发展配套的核燃料生产、设备制造、科研、设计、技术服务体系等领域的资源配置难以决策,限制了相关技术能力的培养。

其次,已建核电站引进堆型种类多,技术来源复杂,未能形成标准化、系列化体系,经验难以积累,规模效应难以形成。

第三,我国核电自主研发能力不强,自主化和本地化程度较低,商用核电站的工程设计、设备设计和设备制造仍未摆脱对外国技术的依赖,关键设备和材料大都需要进口;至今未能具备自主设计、制造百万千瓦级压水堆核电站的能力,工程造价也居高不下。

第四,我国核电工业体制尚未健全,市场化程度低,没有像国际核电大国那样形成完整的核电工业体系,与社会主义市场经济环境下建立现代企业制度的要求还有相当差距,限制了核电产业的规模发展。

1.2 核心技术及设备

另一个重要的技术瓶颈在于:核心部件主要还是依靠进口,虽然我国核电建设的国产化率有所提高,但是对此要辩证的看待。比如,核岛是核电设备的关键部分,而核反应堆压力容器等又是核岛的关键部分,我国很多企业不能自己设计制造这些关键部分,大多是通过其他一些边缘技术的自主化带动提高整体国产化。

在建成和在建的核电机组中,近九成的核心技术及设备须从国外进口。在秦山二期、三期、大亚湾、岭澳、田湾等大型机组项目中,国内厂商只能提供辅助设备,或者只是个别主设备的分包商、合作制造商。以田湾核电为例,核岛设备国产化率只有13%~15%。

2 核电建设的几点建议

2.1 制订我国自己的设计制造标准

我国设计建造核电站目前主要采用法国 RCC 和美国 ASME 作为设计和建造核电站的标准。在实际执行过程中经常遇到很多困难,比如在某些材料采

购的技术条件中,设计人员为了增加保险系数常常在标准基础上附加某些条件,结果使材料采购技术条件要求非常苛刻,无论是国外还是国内供货商都不愿供货,国外少数可供货的厂家也因材料数量少、技术要求高、交货周期短而不愿供货。所以,有时无奈之下只好请国内厂家研发,这样使得本来十分紧张的工期,又要拖延。

如在秦山二期扩建施工中,由于设计单位制定的焊材技术条件比标准要求严格,很多供应商都不能立即确定所提供的焊材可以满足技术条件,均需要经过研究试验后答复,加之焊材的采购周期较长(4~6个月),结果造成焊材评定、焊材复验、焊接工艺评定、焊工考试同时有条件启动,这样做的风险很大,对工程进度和管理极为不利。

我国已有较成熟的设计、建造和运行反应堆的经验。靠自己力量设计并建造了生产堆、潜艇动力堆以及研究试验堆,积累了多个堆型的运行经验,初步形成一套完整的反应堆设计和科研体系。对核电站的设计、试验研究也进行了多年的探讨,并已自主设计建成了秦山核电站。现在制订国家核电设计制造标准的时机是成熟的,在引进、消化和吸收国外先进技术标准的基础上,一定要根据我国的具体国情,参考国际上权威的标准,在保证安全的前提下,建立起自主的核电标准化体系。

据悉国家发展改革重大技术装备办公室正在征求和搜集相关部门、企业和专家的建议,为建设我国核电标准化体系奠定基础。

2.2 建立核电站主要材料的国产化生产基地

我国核电站主设备(如:压力容器、蒸发器、稳压器等)的主要材料——大型低合金钢锻件目前主要依赖国外少数几家供货商供应。国外采购价格很高,同时交货期很难保证,显然,大型低合金钢锻件是制约我国核电发展的瓶颈。

事实上,这几年我国的一重、二重、宝钢等大型钢厂在低合金钢的冶炼、锻造方面已经有了很大的突破。秦山核电二期扩建工程压力容器法兰—接管筒体大型锻件由一重提供,AP1000 核电安全壳材料 SA738B 由上海宝钢提供。由于一重和宝钢肩负着其他制造任务,在产能的安排上有一定的困难,另外在执行标准上还有些问题需要探讨、协调。面对这样的状况,建议国家组织专业人员对国内具备生产能力的工厂进行调研、评估,特别对他们的技术、产能、生产安排进行分析,重点支

Page 23 持、扶植几家企业成为包括低合金钢锻件、板材和管材在内的国内核电主要材料供应基地。

2.3 建立核电站主设备制造基地

在“十一五”规划中,国家提出要提高电力主要设备国产化程度。国内技术领先的核电主要设备生产商最大的企业主要有四家:东方锅炉(提供核承压设备)、东方电机(提供发电机和主泵)、上海锅炉厂和哈尔滨动力。其中东方电气集团及其下属公司最具优势,东方锅炉也有可能成为我国核电制造业的龙头企业。

与核电站主设备主要材料一样,核电站主设备的制造也应相对集中。这些主设备的集中制造可使在材料准备、生产安排、人员及资源的配置等方面都更趋合理。目前国内堆内构件、控制棒驱动机构两项主要设备已经实现了集中制造。但压力容器、蒸汽发生器、稳压器、汽轮机和发电机等主要设备国内分别有几家企业均具备了制造能力,但不够集中。因此希望国家组织专业人员对他们的技术、产能、生产安排进行调研分析,并在这个基础上选择重点支持、重点扶植的企业,作为我国核电主要设备的生产基地。

在新一轮核电建设启动之后,上海正在逐步形成包括核岛、常规岛、控制系统、核电材料、辅助设备五大块在内的完整核电产业链,这是令人振奋的事情。

2.4 培育核电建设人才

在 20 世纪 50 年代中期,我国就开始在几所著名的理工科大学设置了核物理、反应堆工程、同位

素分离、放射化工、核材料、核电子学以及核防护等专业,并已逐步建立了核科研、生产、教育相结合的教学体系,经过几个核电站的建设,培养了一大批有经验的核电科研、工程专门人才。

我国核电的大规模发展需要大量与核电有关的专业人才。在新一轮核电建设高峰到来之际,吸引人才、培养人才、留住人才就成了各大核电公司的头等大事。核电相关企业、单位、高等院校和科研院所要抓住机遇,应继续加大人才培养的力度和投入,做好人才储备。贯彻执行以人为本的价值观念,继续发扬老一代核电人“传、帮、带”的优良传统,源源不断地为中国核电建设提供有用之才。

3 结论

国家核电发展的中长期规划不仅为我国核电事业发展描绘了一幅新蓝图,也为我国核电建造的相关行业 and 单位带来了前所未有的发展机遇和巨大挑战。国内核电建造企业大多已经开始未雨绸缪,纷纷在管理、技术、机制、装备、人才、文化等方面采取对策,不断创新提高自主知识产权和核心竞争力,这不仅能在新一轮核电建设高潮来临之际抢占市场制高点,还将为促进我国核工业又快又好地发展,早日实现我国核电建设国产化奠定更加坚实的基础。

我国核电发展的国产化任重道远,相信在几代核电人共同努力下,我国核电的国产化进程将实现巨大的飞跃。