

第十届中国核电技术发展高峰论坛报告

# 上海核电产业“走出去”战略思考

■ 上海市核电办公室核电产业处处长 顾银祥



## 1 核电“走出去”的背景及意义

核电是全球能源战略可持续发展的必然选择。国际上核电发达国家纷纷把核电“走出去”作为国家战略，从而带动本国的技术进步和产业升级。推动核电“走出去”已成为我国实施“一带一路”战略的重要领域。

## 2 国际核电市场概况

### 2.1 国际核电市场空间巨大

据IAEA统计，截至2015年1月1日，全球31个国家(地区)在运核电机组437台、总装机容量约377.7 GW；另外，共有15个国家(地区)在建核电机组70台，总装机容量约为73.5 GW；已获批准且建设资金到位，或已有郑重承诺，大部分将在未来8~10年投运的计划中机组183台，总装机容量约为203.6 GW；有明确计划或厂址建议，大部分将在未来15年内投运的核电机组311台，总装机容量约340.2 GW。从需求看，核电未来发展的主要市场是在新兴经济的发展中国家。

### 2.2 全球核电将迎来新一轮发展机遇

从未来看，全球核电将迎来新一轮发展机遇。预测至2030年，全球核电总量的增长率低值将为8%，而高值为88%。

一带一路市场：相关统计显示，在我国一带一路沿线的多个国家中，除中国外，涉及已有核电的国家有19个；计划发展核电的国家有25个。规划建设核电机组有140台左右，总投资规模将超过1.2万亿美元。

机组延寿市场：在未来10~20年，预计全球延寿机组共有230~280台左右，市场规模达到1200亿~1500亿美元。

国际市场的需求为中国核电“走出去”带来良好契机！

## 3 我国核电走出去现状

### 3.1 核电“走出去”已上升为国家战略

截止2015年11月，中国共有运行核电机组30台，在建及批准待建核电机组21台，中国已进入核电大国的行列，基本具备参与国际竞争的能力。

2013年11月，国家能源局首次提出核电“走出去”战略。习近平总书记、李克强总理亲自推动核电装备走向国际市场，核电“走出去”已上升为国家战略，并先后出台了相关文件和政策鼓励核电“走出去”。

2014年1月15日，我国核电技术装备“走出去”产业联盟成立。

2015年1月28日，国务院总理李克强主持召开国务院常务会议，部署加快核电等我国装备“走出去”，推进国际产能合作、提升合作层次。

2015年3月28日，国家发改委、外交部、商务部联合发布了《推动共建丝绸之路经济带和21世纪海上丝绸之路的愿景与行动》，在“一带一路”战略机遇下，核电等行业迎来新的发展机遇。

2015年5月12日，《国务院关于加快培育外贸竞争新优势的若干意见》发布，该意见称，要鼓励较高技术水平的核电、轨道交通到一带一路沿线国家投资。

### 3.2 在政府的支持和推动下，我国核电“走出去”已取得实质性进展

我国已与巴基斯坦、阿根廷、罗马尼亚、英国分别签订了政府间核能合作协议(声明)，与南非、土耳其、捷克、埃及、沙特、巴西等国家的核电合作也在积极推进当中。与此同时，四代商用高温气

冷堆也得到了新兴核电国家的关注。

### 3.3 当前具备出口条件的自主三代核电技术

中核集团和中广核集团联合研发了华龙一号，国内示范工程：福清5、6号机组、防城港3、4号机组。其中福清5号机组已于2015年5月7日正式开工。国外目标市场：巴基斯坦、阿根廷、英国、罗马尼亚、非洲等。

国家核电公司引进消化吸收 AP1000 核电技术，自主研发 CAP1400 核电技术，国内示范工程：山东荣成石岛湾，有望于年内开工。国外目标市场：南非、土耳其等。

### 3.4 现阶段我国核电“走出去”三种主要模式

一是通过投资参与国外核电项目建设：如英国欣克利角 C 项目，主要以法国为主，我国参与项目建设投资。

二是通过与国外企业合作参与项目建设：采用别国技术，通过合作提供中国的设备，带动装备制造走出去。如：罗马尼亚 Cernavoda3 \ 4 重水堆核电项目和阿根廷 Atucha3 重水堆核电项目。

三是通过具有自主知识产权的核电技术出口：带动国内装备制造、工程建设和技术服务企业整体“走出去”，这也是真正意义上的“走出去”。如“华龙一号”技术有望取得突破。

## 4 上海核电产业“走出去”基础与优势

### 4.1 上海在我国核电“走出去”中的定位和作用

上海作为国内核电装备制造的主要基地之一，在 40 余年的发展中，始终坚持服从、服务国家核电发展战略，伴随着我国核工业的发展而逐步壮大。

在融入国家“走出去”整体战略中，上海将积极参与海外核电项目建设，努力成为优秀的核电装备供应商和服务商，为我国核电“走出去”提供有力支撑。

1) 具备良好的产业装备基础、较为完整的核电产业链。

现已形成了以上海电气为主、较为完整的核电装备制造体系，并集聚了一批核电在沪央企，初步形成了研发设计、工程承包、运行服务等一系列服务体系。

同时，上核公司等一批企业已取得了 ASME 核电生产许可证书及钢印，这就意味着具备了核电设

备出口的国际资质。已建成的临港、闵行和宝钢专业化制造基地都具备一定的批量化、产业化能力。

2) 积累了核电项目建设经验。

上海几乎参与了我国所有核电站及出口巴基斯坦核电项目的建设。截至 2015 年 3 月底，已累计承接各堆型核电主设备共计 287 台/套；已交付主设备 145 台/套，核级容器 2000 台，各类仪器仪表近万台。

通过项目建设，企业形成、固化了批量生产百万级机组的制造和管理体系，所有设备交付至今质量安全可靠。

3) 基本掌握了三代核电制造技术。

通过三门、海阳 AP1000 和台山 EPR 项目建设，上海已基本掌握了三代核电制造技术。

2014 年，上海率先在国内完成三代 AP1000 核岛主设备(压力容器、蒸发器、稳压器、控制棒驱动机构)产品的交付，2015 年 AP1000 首台堆内构件、EPR 首台堆内构件也将完成交付。

4) 具备了核电科研综合实力。

通过国家重大专项实施，上海在核电科研设施建设、重大科研技术突破以及知识产权等方面均有了较大的提升。“十二五”以来上海累计实施核电项目 90 余项，总投入达 93.5 亿元，形成各项专利 337 项。

### 4.2 与国际同行相比仍存在较大差距

上海核电产业与国际同行相比仍存在较大差距，主要表现在：

一是核岛设备制造企业缺乏自主设计能力，仅处于来图加工水平；部分核心产品的一次合格率与国际同行相比偏低，工艺成熟性和质量稳定性有待进一步提高。

二是虽然已积累了国内核电项目建设经验，但除出口巴基斯坦外，海外核电项目业绩不多、经验不足。

三是缺乏国际化高端人才，包括技术、商务、管理、信息分析等方面的复合型人才等。

## 5 上海核电产业“走出去”路径与举措

对于核电“走出去”，可以从其他国家(日本东芝、法国阿海珐、俄罗斯原子能公司)总结出如下的经验和启示：

首先，应加强具有自主知识产权的三代(四代)

核电装备技术研发，为“走出去”奠定基础。

其次，打造设备成套供应体系；设备供应商、核电业主、服务商要建立联盟，组成联队，形成合力共同参与国际竞争。

再次，除了要有完整的核工业体系外，还应具备融资能力、法律支持、人员培训等完善的服务体系。

最后，品牌的建立是“走出去”的前提和基础，这其中包括良好的运行业绩、产品制造的精湛工艺、有效交付的能力。

### 5.1 上海核电产业“走出去”的路径

第一步：通过国际合作实现单件设备出口。初期针对国际核电设备检修维护市场，发挥上海核电装备制造技术先进，生产和配套服务成本较低的优势，通过与国外核电总承包商合作，争取分包任务。如2015年3月，上海电气核电设备有限公司通过与法国AREVA公司合作，争取南非核电站6台蒸汽发生器更换项目的分包合同。这种方式有利于熟悉海外项目制造和管理经验，从而为争取未来海外核电项目做好准备。

第二步：通过搭船出海实现核电设备小成套出口。成为合格设备供应商；形成小成套供货能力，通过与国内核电业主集团建立战略联盟，随着国内核电装备走出去，实现小成套供货。如：核岛NSS、常规岛TG、辅助LOT等。这种方式有利于在国际上建立核电业绩，提高国际知名度。

第三步：通过组成联队实现设备和服的全产业链出口。发挥上海核电产业链完整的优势，建立上海核电产业联盟；通过与国内核电业主集团形成联队，争取实现核电技术研发、设备供应和运维服务等全产业链出口。这种方式有利于带动上海整个核电产业链的转型升级，从而推动高端装备制造业和高技术服务业的发展。

### 5.2 上海核电“走出去”的主要举措

形成“产业联盟+产业基地+产业金融+服务平台+产业论坛+项目管理+人才培养”六位一体的上海核电产业发展模式，服务“核电走出去发展

战略”。

措施一是加快技术研发，打造设备集成和综合服务供应商；加强基础研究和技术开发，支持相关企业突破高端领域和核心瓶颈；积极支持国内外各大核电集团在沪设立区域中心或研发机构；培育在沪核电龙头企业形成设备集成及工程总承包能力。

措施二是组建中国(上海)核电产业战略联盟，打造上海核电品牌：响应中国核电“走出去”的国家战略，支持企业建立上海核电产业联盟。推进上海核电服务高端产业向漕河泾开发区集聚，打造上海核电服务产业创新基地。

措施三是建立上海核电服务创新基地：选址漕河泾开发区；筹建机构由上海市核电办、经信委园区处、徐汇区商务委、漕河泾开发区等联合组成；主要功能包括核电技术交流展示、核电服务集聚外包、核电企业窗口对接、核电技术培育孵化、核电工程承包与咨询管理、核电科普与教育培训；目标群体包括国际知名企业分支机构、国内核电业主办事处、国内服务业大型企业分支机构或研发中心、核电服务业中小型企业、各地核电相关制造企业联络处等。

措施四是对接上海自贸区，推动上海核电产融结合：吸引各大核电集团在沪发展金融业务，推动核电设备融资租赁、自营保险等核电金融业务创新发展；推动上海核电银企对接，为核电企业“走出去”提供融资便利。

措施五是强化核安全意识，加快核电国际化人才培养：把推进核电设备质量作为重中之重，积极响应国家核安全局核安全文化宣贯推进的专项行动；加快培养一批了解国际核电市场环境、精通国际核电市场规则、熟悉国际法与投资地相关法律的综合型人才，满足核电走出去发展需求。

## 6 结语

展望未来，我们将积极顺应核电产业发展大势，抓住机遇，融入我国核电“走出去”战略，共同为中国核电迈向国际舞台贡献力量！

