

核能——我国核电发展的现状、前景和展望

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

我国核电发展的现状、前景和展望

（一）我国核电发展的现状

在党中央、国务院的正确领导下，我国核电经过 20 多年的发展，取得了显著成绩。核电设计、建设和运营水平明显提高，核电工业基础已初步形成。

经过起步和小批量两个阶段的建设，目前形成了浙江秦山、广东大亚湾和江苏田湾三个核电基地。截至到 2004 年 9 月，我国共有 9 台核电机组投入运行，装机容量达到 700 万千瓦。2003 年底，我国核电装机容量和核发电总量，分别占我国电力总装机容量和发电量的 1.7% 和 2.3%。在浙江、广东两省，2003 年核发电量均超过本省总发电量的 13%，核电成为当地电力供应的重要支柱。到 2005 年在建机组全部投产后，我国核电将有 11 台机组、900 万千瓦，届时占全国发电装机总容量的 2% 左右。

秦山一期核电站已经安全运行 13 年，在 2003 年结束的第七个燃料循环中创造了连续安全运行 443 天的国内核电站最好成绩，2003 年世界核电运营者协会（WANO）九项性能指标中，秦山核电站有六项指标达到中值水平，其中三项指标达到世界先进水平。秦山二期国产化核电站全面建成投产，实现了我国自主建设商用核电站的重大跨越，比投资 1330 美元/千瓦，国产化率 55%，经受住了初步运行考验，表现出了优良的性能，实现了较好的经济效益和社会效益。秦山三期重水堆核电站提前建成投产，实现了核电工程管理与国际接轨，创造了国际同类型核电站的多项纪录。

广东大亚湾核电站投运 10 年来，保持安全稳定运行，部分运行指标达到国际先进水平，取得了较好的经济效益。广东岭澳核电站也已经全面建成投产并取得良好的运行业绩。江苏田湾核电站 1 号机组正在调试过程中。此外，我国出口巴基斯坦的恰希玛核电站 2000 年 6 月并网发电，2003 年负荷因子达到 85%。

2004 年 7 月 21 日，国务院批准建设广东岭澳核电站二期工程、浙江三门核电站一期工程。会议要求各有关方面要努力落实国务院领导“不走错一步”的要求，统一组织，统一领导，确保核电自主化开发建设目标的实现，努力形成自主设计、设备制造和建设中国品牌核电站的能力。

总之，中国核电在技术研发、工程设计、设备制造、工程建设、项目管理、营运管理等方面，具备了相当的基础和实力，为加快发展积累了经验、奠定了坚实的基础。加快核电发展的时机已经成熟，条件基本具备。

1. 核电设计。我国核工业拥有一支专业配置齐全、知识和年龄结构较为合理的核电研究设计队伍,形成了设计管理和接口控制程序以及质量管理体系;掌握了一些国外核电成熟的设计技术;能自主设计建设 30 万千瓦和 60 万千瓦压水堆核电站,也具备了以我为主、中外合作设计建设百万千瓦级压水堆核电站的能力。中国核工业集团公司组织有关核电设计院,开展了国产化百万千瓦级压水堆核电机组的设计工作,目前初步设计已经完成,进入初步设计审查阶段。

2. 核电技术研发。我国核工业建立了专业齐全的核科研体系,培养了一支水平较高的核电科研队伍,已建成了具有国际水平的大型核动力技术试验基地,各种试验台架、科研设施齐全,具备了较强的自主开发能力和消化吸收国外先进技术的能力,基本上可以满足自主设计的需要,为核电技术进步和后续发展提供了有力保证。在设计技术研究中,解决了核电站工程设计的许多技术难点,初步形成了较为完善的核电工程设计分析的骨干程序系统。初步形成了一套先进反应堆设计方法和试验验证手段,提高了我国先进压水堆设计开发的能力。正在立足自主开发第三代、第四代核电关键技术。

3. 核电工程建设管理。“九五”期间开工建设的核电项目,无论是国产化项目,还是中外合作的项目,都建立了规范的法人治理结构,项目业主对核电站建设和运营全面负责。在工程项目管理中,实行了招投标制和工程监理制,通过招标选择施工承包商和设备采购,有效降低了成本,确保了施工质量。在质量、进度、投资三大控制方面取得了较好成绩,积累了宝贵的经验。

4. 核电设备制造。通过“八五”、“九五”期间的科技攻关和核电设备国产化的基础设施建设,我国的核设备设计、制造能力得到了很大提高。除了主泵、数字化仪控系统 etc 少部分设备以外,国内已经具备了设计和制造百万千瓦级压水堆核电机组大部分设备的能力。哈尔滨、上海、四川东方三大发电设备制造基地和第一、第二重型机械制造集团已经成为加工制造大型核电设备的骨干企业。

5. 核燃料保障。在核电建设的带动下,核燃料循环实现了较大幅度的技术进步,初步形成了包括铀矿地质勘探、铀矿采冶、铀转化、铀浓缩、元件制造以及乏燃料后处理、放射性废物管理等环节的较完整的核燃料循环工业体系,在一些关键环节实现了生产能力的扩大和工艺技术的跨越提升。

铀地质勘探通过对装备的技术改造,勘探能力得到加强,地浸砂岩型铀矿找矿工作不断取得突破;铀矿冶形成了以地浸、堆浸、原地爆破浸出为主的新型生产体系;铀同位素分离实现了从扩散法向离心法的过渡;全部核电站燃料元件均实现国内生产,质量

达到国际先进水平，并生产出合格的高燃耗燃料元件产品。

6. 建立了完善的核电安全管理、核事故应急和技术后援体系。我国政府特别关注核能的安全问题，已经建立了与国际接轨的安全监督管理体系和核安全法规，形成了一支独立的核安全监管技术队伍。核安全保障贯穿于核电站的设计、设备制造、建设、安装、调试、运行直到退役等各个环节。建立了从电厂、地方政府到中央政府的核事故应急体系，为保障核电站的安全和社会公共安全，积极开展了卓有成效的工作。

同时，我国核工业经过近五十年实践建立起来的核安全后援与技术支持体系，在核电机组的安全运行、环境保护、放射性废物处理等方面发挥了重大作用。

7. 核电站厂址资源。经过 20 多年的勘探和规划，我国已确定了相当容量的核电厂址。目前，已完成初步可行性研究的厂址绝大部分分布在沿海，可以满足 2020 年前再建约 30 台百万千瓦核电机组的需要。秦山核电基地还可以再安排 2 台百万千瓦机组，江苏田湾核电基地还可再安排 6 台百万千瓦机组，浙江三门厂址可安排 6 台百万千瓦机组，广东阳江、福建惠安、山东海阳都具有安排 6 台百万千瓦机组的条件。

8. 中国核电发展具有广阔的市场空间。为满足经济的持续发展，据国家发改委和国家电网公司的规划和要求，全国电力总装机容量在 2010 年和 2020 年，需要达到 6 亿千瓦和近 10 亿千瓦。

2003 年底，全国电力装机 3.85 亿千瓦，其中燃煤机组占 74%，水电机组占 24%，核电机组只占 1.6%，风电仅占 0.14%。我国煤炭资源储量虽然占世界第一位，但环境、生产和运输能力却严重制约了燃煤机组的过多发展。水能资源比较丰富，但开发程度已经很高，目前已建和在建水电装机有 1.3 亿千瓦，预计到 2020 年只能达到 2 亿千瓦。风电、太阳能发电、潮汐发电等各类新能源，至今尚未解决规模化生产及经济性问题。大力发展核电，满足电力需求、优化能源结构、保障能源安全，已成为政府和社会各界的共识。

根据专家预测和有关部委的规划，到 2020 年，核电在全国发电装机容量中的比例要占到 4%，核电投运规模将达到 4000 万千瓦，需要在 2004—2015 年期间新开工建设 30 台左右的百万级核电机组。核电发展的前景一片光明。

展望：适度发展核电，大力推动核技术应用产业化

我国政府十分重视、积极支持和平利用核能技术和产业的发展。我们鼓励企业充分利用国内外两个市场、两种资源发展壮大和平利用核能的产业规模，提高技术水平，使其为国民经济建设发挥越来越重要的作用。

核电是安全、清洁、经济的能源。发展核电对推进我国能源多元化，提高能源的安全性，合理开发利用能源，促进可持续发展，扮演着越来越重要的角色。

我国政府已经核准《京都议定书》。在提高能源效率的同时，我们努力增加清洁能源的比重。随着我国经济的不断发展和人民生活水平的进一步提高，核电作为一种技术成熟、可大规模生产的清洁能源，在中国将会有更大的发展空间。特别是在经济比较发达的东部沿海地区，发展核电将成为改善能源结构、减轻环境污染的重要选择。

目前，在“适度发展核电”方针的指导下，中国政府主管部门正在积极制定和实施核电发展规划，统一协调我国核电的发展。中国的核电建设将在“以我为主，中外合作，引进技术，推进国产化”方针的指导下，不断朝着“自主化、标准化”的方向发展。在积极吸收国外先进经验的基础上，逐步实现大型核电机组的自主设计、自主制造、自主建设、自主运营。

（二）我国确定 13 个新核电站备选厂址

2007 年 10 月初，经国务院批准，国家发改委对外发布我国《核电发展专题规划（2005-2020 年）》。根据规划，在未来的 13 年中，我国将新增投产 2300 万千瓦核电站。

《规划》称，新增投产 2300 万千瓦的核电站的选址，将从广东、浙江、山东、江苏、辽宁、福建等沿海城市中优先选择，目前已经在这几个省市确定了 13 个优先选择的厂址，国家考虑在尚无核电的沿海省（区）各安排一座核电站开工建设。《规划》称，按照 15 年内新开工建设和投产的核电建设规模大致估算，核电项目建设资金需求总量约为 4500 亿人民币。这些资金的筹措，原则上按企业自筹资本金、银行提供商业贷款方式运作。通过这些核电厂的建设，我国除将在 2020 年实现核电运行装机容量达到 4000 万千瓦的目标外，还将有 1800 万千瓦在建项目结转到 2020 年以后续建。