

附件十 上海核电产业高质量发展行动方案（2024-2027 年）

为落实制造强国战略，推进新型工业化，支撑建设新型能源体系，加快推动上海核电产业高质量发展，全力提升核电产业安全性、先进性以及竞争力、引领力，经市政府同意市经信委联合市发展改革委、市科委、市国防科工办、市国资委、市财政局、市核电办印发《上海核电产业高质量发展行动方案（2024-2027 年）》（简称“《行动方案》”）。《行动方案》围绕上海核电产业发展“五个中心”建设，全面开展“六大行动”，重点实施“六大工程”。目标到 2027 年，上海核电产业规模达到 600 亿元，核电产业基础高级化和产业链现代化水平显著提升，科技创新有力支撑产业高质量发展，基本建成世界级核电产业中心。

上海核电产业高质量发展行动方案 （2024-2027 年）

发展核电是落实我国制造强国战略、推进新型工业化、保障能源安全、实现碳达峰碳中和目标的关键举措，是上海打造高端装备制造高地、建设全球科创中心和“动力之城”的重要支撑。上海勇担国家重大战略，大力发展核电产业，具备迈向世界核电高地的深厚底蕴和基础优势。为落实国家核电中长期发展规划，强化高端产业引领功能，加快推动上海核电产业高质量发展，全力打造世界级高端产业集群，特制定本行动方案。

一、总体要求

（一）指导思想

以习近平新时代中国特色社会主义思想为指导，全面贯彻党的二十大精神，落实积极安全有序发展核电的战略方针，把发展先进核电堆型与核心装备作为支撑建设新型能源体系的重点，坚持战略引领、创新驱动、数智赋能、开放合作，强化上海核电科技创新研究、先进装备制造和高端运维服务能力，全力提升核电产业安全性、先进性以及竞争力、引领力，合力打造央地协同、“链主”引领、大中小企业融通发展的世界级核电产业集群。

（二）基本原则

1.战略引领、培育优势。落实国家战略部署，积极承担国家重大工程、重大项目、重大任务，引领核电产业发展；夯实基础能力，提升创新能力，强化产业链韧性，构建安全可控产业体系，培育核电产业全球竞争优势。

2.创新驱动、自主可控。提升三代核反应堆研制能力，打造自主知识产权高端装备；聚焦核电模块化、小型化、多用途发展新方向，积极布局先进小型堆和四代堆研发设计、总装制造、试验验证能力，抢占核电价值链高端环节。

3.数智赋能、绿色发展。推动核电数字化和装备智能化，加强数字智能技术应用；加快推进与 5G 深度融合的工业互联网创新，实现智慧研发、低碳制造、环保建造、智能运维，打造核电全流程数字化的智能制造和智能运维示范基地。

4.开放合作、集群引领。探索创新央地合作模式，服务核电“链主”加大在沪布局，加强长三角区域产业链企业协同发展；深化国际交流合作，吸引集聚国内外权威组织、研发机构和头部企业，提升核电产业主导力和国际影响力。

（三）发展目标

到 2027 年，上海核电产业规模达 600 亿元，核电产业基础高级化和产业链现代化水平显著提升，科技创新有力支撑产业高质量发展，基本建成世界级核电产业中心，打响“上海核电”品牌。

——核能技术创新中心：突破一批三代核电关键技术，进一步提升三代核电经济性和安全性，先进小型堆实现工程化，四代堆研发保持国际领先水平，建成 10 个国家级核电产业技术创新平台，成为我国核电原创技术重要策源地。

——核电装备成套中心：全面掌握三代核电装备制造技术，四代核电装备制造技术保持国际先进地位，核电主设备国内市场占有率保持领先，关键核心设备和材料实现自主可控，强化核电主设备成套供货能力，打造智能制造产业体系，建成 15 个智能制造示范工厂。

——核电工程建设中心：国内市场占有率保持领先，国际市场取得新突破，工程总承包管理和建造安装能力持续提升，模块化建造、智慧工地等新技术新模式广泛应用。

——核电运维服务中心：形成核电站全寿期运维保障服务体系，建成核电站远程智能运维支持平台和核电运维共性技术研发平台，全面提升数字化智能化运维服务水平。

——国际合作交流中心：引进 3-5 家国际知名组织和跨国公司总部，打造具有国际影响力的核电技术和产业品牌，实施核电“走出去”战略。

二、主要任务

（一）关键技术创新突破行动

1.实现三代核电技术自主可控。深入推进三代大型先进核电攻关，持续优化三代大型非能动型号设计，全面提升核电型

号的安全性和经济性。（市经济信息化委、市发展改革委、市科委、市国防科工办、市国资委、市核电办）

2.加快先进核电机型研发。瞄准战略性前沿性技术，加快推进先进小型堆、四代堆等型号研发。开展一体化供热堆关键技术攻关并实现工程化，推进高温气冷堆技术优化，实现型号谱系化，推进钍基熔盐堆研究，建成兆瓦级实验堆，开展小型模块化钍基熔盐研究堆建设。（市经济信息化委、市发展改革委、市科委、市国防科工办、市国资委、市核电办）

3.攻关核聚变关键技术。推动紧凑式磁约束高温超导托卡马克装置、双锥对撞惯性约束激光核聚变、磁-惯性约束核聚变等技术研发。突破大尺寸、高电流密度、强磁场的高温超导磁体关键技术。（市经济信息化委、市发展改革委、市科委、市国防科工办、市国资委、市核电办）

4.完善先进核电标准体系。推广应用先进核电标准体系成果，推动制定核电用户要求文件，提高我国自主核电标准使用率。开展现有标准体系对新型号适用性研究，进一步完善先进核电标准体系。积极参与国际核电标准制定，增强国际话语权和影响力。（市经济信息化委、市市场监督管理局、市科委、市核电办）

（二）装备制造能级提升行动

5.提升三代大型先进核电装备竞争力。通过技术改造与工艺改进，进一步推广绿色工艺、绿色制造，提升企业生产效益、降低制造成本，增强核电重大装备生产保障能力，提升核电产品市场竞争力。推动自主化产品的市场推广与进口替代，提升产业链供应链的韧性和安全水平。（市经济信息化委、市发展改革委、市科委、市国防科工办、市国资委、市核电办）

6.加强核电装备成套供应能力。打造成套设备合作平台，构建“链主”企业牵引、配套企业协同发展的成套供货新模式。优化先进核电主设备制造工艺技术，提升四代核电主设备制造水平，强化多堆型核电主设备成套供应能力，培育核级泵阀、仪表、控制单元等关键设备成套供货能力，保持国内核电主设备综合市场占有率领先地位。（市经济信息化委、市发展改革委、市科委、市国防科工办、市国资委、市核电办）

7.加快先进核电装备研制。突破一体化供热堆、海洋核动力装置等先进小型堆设备制造技术，形成工程化能力。推动自主品牌核燃料研制、入堆辐照考验，研制事故容错燃料等新型燃料。聚焦先进堆型，推进高温气冷堆、钍基熔盐堆、热管微堆等关键设备和材料研制，开展核聚变关键技术和装备攻关。（市经济信息化委、市发展改革委、市科委、市国防科工办、市国资委、市核电办）

8.提升产业基础高级化水平。推动基础材料、基础工艺、基础零部件等迭代升级，持续提升产品性能和市场竞争力，产品质量达到国际先进水平。加强先进核电用特种不锈钢、超纯净不锈钢、高性能合金钢、先进焊接材料等关键基础材料研发，推动新材料、新工艺在核电装备制造领域推广应用。（市经济信息化委、市科委、市发展改革委、市国防科工办、市国资委、市核电办）

（三）工程服务能力强化行动

9.增强核电工程总包市场竞争力。开展核电工程项目管理标准化建设，强化核电项目全周期管理能力、一体化和专业化施工能力以及资源保障能力，提升核电工程项目精细化管理水平。提高工程设计、设备采购、工程建造、系统调试的经济性，

实施关键设备资源集约化采购管理，实现工程量高精度控制。

（市经济信息化委、市发展改革委、市科委、市国资委、市核电办）

10.打造高端运维服务能力。提升在运核电厂风险监测、安全评估和安全改造能力。拓展核电运维服务领域，强化高水平运维服务能力建设，提高核电运维技术和装备自主化水平，布局新型号运维服务技术储备。研究核电厂老化管理、延寿和退役技术，打造全寿期运维服务链。（市经济信息化委、市发展改革委、市科委、市国资委、市核电办）

（四）核能多元利用拓展行动

11.促进核能综合利用发展。加强核能多用途综合利用技术研发和市场应用，开展大型核电机组海水淡化、热电联产、制氢等核心技术攻关，积极推动国内核电机组抽汽供热改造，打造核能多元综合利用示范项目。推动核能和风光等新能源耦合发展、先进小型堆原位替代退役火电机组等应用场景，建设一批综合能源平台。（市发展改革委、市经济信息化委、市科委、市国防科工办、市国资委、市核电办）

12.推进核技术核环保拓展应用。研发建设多功能同位素研究堆，开展医用放射性同位素生产工艺及药物研发、大型高端医疗影像设备研发、辐照检验技术攻关和装备研发。推进放射性废物处理、核废料玻璃固化、乏燃料贮运容器等关键技术与核心装备攻关。积极开拓核技术应用和核环保市场。（市经济信息化委、市发展改革委、市科委、市国防科工办、市生态环境局、市核电办）

13.深化核能一体化发展协同创新。推动海洋核动力装置和先进浮动式发电平台研发攻关。积极参与核燃料闭式循环关键

技术与装备核心技术攻关。开展兆瓦级热管微堆型号产品研发，具备工程应用条件。（市国防科工办、市经济信息化委、市发展改革委、市科委、市核电办）

（五）产业数智转型行动

14.推进智能研发。建设核电数字化研发设计协同平台、云服务计算平台、仿真验证平台，开展核电数字孪生技术研究，打造集业务流程、知识体系、数据模型、智能算法为一体的智慧核电工业互联网标杆平台。（市经济信息化委、市发展改革委、市科委、市核电办）

15.推进智能制造。构建数字化制造仿真平台和设计制造协同平台，推进设计制造一体化。推动装备制造环节智能化绿色化改造，加快推进电子信息、数控及工业机器人、智能加工专线、柔性装配单元等应用，建设智能制造示范工厂。（市经济信息化委、市发展改革委、市科委、市核电办）

16.推进智能建造。开发并应用三维扫描建模与 BIM 技术、施工碰撞模拟仿真技术、数字化无损检测技术等，运用智能机器人辅助工程建设，构建核电智慧工地应用场景。（市经济信息化委、市发展改革委、市科委、市核电办）

17.推进智能运维。建设核电站远程运维技术支持和信息化平台、核电缺陷智能化巡检预警平台。开展智能监测诊断、远程技术支持等技术研究和应用，推动 5G、工业互联网、人工智能等数字技术应用。建成工控网络安全态势感知监控中心，提升核电站工控系统网络安全防护能力。（市经济信息化委、市发展改革委、市科委、市核电办）

（六）产业集群发展行动

18.建设核电产业集聚区。推动提升临港核能装备制造、徐汇核能技术研发创新、闵行制造服务融合创新、宝山特殊材料制造核电产业集聚区能级，加快建设浦东区域总部及运维、青浦核能科创孵化、嘉定核技术应用核电产业集聚区，打造具有全球竞争力的核电产业高地。（市经济信息化委、市规划资源局、市发展改革委、市科委、市国防科工办、市核电办、临港新片区管委会、各有关区）

19.促进核电产业协同合作。落实上海为龙头的长三角重大技术装备协同工作机制，加强产业化技术开发和市场合作，推动长三角核电产业一体化发展。深化核电领域国际交流合作，推进世界核电运营者协会上海中心建设，积极引进核电领域国际权威组织机构，增强中国核电的全球影响力和话语权。（市经济信息化委、市发展改革委、市国防科工办、市科委、市商务委、市合作交流办、市外办、市核电办）

20.强化核电产业融通发展。推进企业、高校、科研院所等创新要素联合，实现产学研用深度融合，加强核能领域基础研究和应用研究。持续构建“国家级-市级-企业级”研发创新平台体系，建设核电领域创新中心、重点实验室等创新平台，参与核电技术和装备全国重点实验室建设，支持争创国家级创新平台。推动试验设施、检验检测平台等资源共享。建设核电产业链联盟，构建产业发展生态圈，推动产业链上下游、大中小企业融通创新。培育一批“专精特新”企业，打造一批隐形冠军、单项冠军企业。（市经济信息化委、市发展改革委、市科委、市国防科工办、市国资委、市核电办）

三、重点工程

（一）大型先进压水堆自主能力提升工程

全面推进大型非能动核电自主化。重点开展关键零部件、关键材料以及关键设备自主攻关，实现 100%整机设备自主能力。实现设计软件自主研发，形成支撑核电型号研发设计和运维技术支持的自主化软件体系。

（二）钍基熔盐堆创新研究工程

建成兆瓦级液态燃料钍基熔盐实验堆并成功运行，建设小型模块化钍基熔盐研究堆。突破钍基熔盐堆设备模块化、材料服役性能等关键技术。推动构建钍基熔盐堆创新链、供应链和产业链，实现钍基熔盐堆材料、设备及系统的自主化率达到 95%以上。

（三）高温气冷堆优化升级工程

按照谱系化发展和多用途应用路线，开展高温气冷堆优化技术研究和研发设计工作。重点开展主隔离装置、蒸汽发生器和堆内构件研制，攻克高温气冷堆一回路隔离、蒸汽发生器可维修及堆内构件漏流等关键技术，开展先导式安全阀、氦气截止隔离阀、电磁轴承自动检测系统等自主研发。完成高温气冷堆型号设计研究，具备开展项目建设条件。

（四）可控核聚变技术突破工程

开展磁-惯性约束聚变能源系统的实验物理、核心技术和关键设备等研发，建成国际先进的聚变能源中心。攻关激光聚变物理高效率、高可控性、高增益难题，建成新一代激光聚变实验装置。研制高温超导托卡马克装置，推动核聚变能量增益实现工程化突破。

（五）先进小型堆示范应用工程

研发百兆瓦级一体化供热堆，完成核热耦合特性、安全分析等关键技术研究，开展一二回路换热组件、小型安全壳等关

键设备研制。研发海洋核动力装置，完成安全性和可靠性技术研究。研发先进浮动式发电平台，完成燃料组件适应性设计改进、长寿命控制棒驱动试验等研究。

（六）核技术应用产业培育工程

研发建设多功能同位素研究堆，实现燃料辐照试验和关键材料性能考验以及医用放射性同位素生产等应用。开展基于熔盐堆的医用同位素和基于加速器的治疗核素制备技术和分离纯化工艺研究。建设高水平放射性药物研发平台，重点开展诊疗一体化放射性新药研发。

四、保障措施

（一）健全工作机制

在上海市制造业高质量发展领导小组下，成立市核电产业高质量发展工作专班，深化央地合作、区域协同、市区联动，加强组织领导，研究制定政策规划，强化创新资源保障，协调解决重大问题，争取国家重大项目落地，推动核电产业基础自主化、产品高端化和体系高效化。（各有关部门、市核电办、各有关区）

（二）加大政策支持

落实国家核电产业发展规划及政策，发挥国家专项带动作用，加强市级配套政策支持。统筹市级战略性新兴产业、科技创新计划、产业高质量发展等专项政策，支持企业开展首台（套）、首批次、首版次研发创新和推广应用。鼓励金融机构优化产品和服务，加大对核电产业链企业的金融支持。（市经济信息化委、市发展改革委、市科委、市国防科工办、市财政局、市地方金融监管局、市核电办）

（三）加快协同发展

强化产业协同，加快平台共建、资源共享、资质互认，提升产业集群整体竞争水平。面向先进核能领域深化创新布局，带动产业链企业以形成自主知识产权为目标开展技术攻关、示范应用。促进核能与生物医药、人工智能、船舶、航天、化工等行业跨界融合发展。（市经济信息化委、市发展改革委、市科委、市国防科工办、市核电办）

（四）加深合作交流

推动优质企业、国际权威机构和总部落户上海。加强与国际原子能机构、美国机械工程师协会等国际知名机构的合作交流，举办国际核电运维大会等国际性大会。对接“一带一路”倡议，服务国家核电“走出去”战略，打造海外服务产业联盟，积极推动上海核电产业国际市场开发。持续深化“上海核电”品牌建设，推动核电企业在科技创新、质量管理、市场开拓等领域不断突破，进一步提高“上海核电”的知名度和影响力。

（市经济信息化委、市发展改革委、市商务委、市合作交流办、市外办、市核电办）

（五）加强人才保障

推动核电企业与高校、科研院所加强产学研合作和人才联合培养，鼓励开展多种形式职业培训，支持上海核电人才培养基地建设。充分利用国家海外高层次人才引进计划，加快吸引全球核电领域高端人才，加快自主培养产业各类领军人才。支持核电领域人才申报本市各类人才计划，加大人才激励、项目扶持力度。支持培育引进急需紧缺高技能人才，鼓励用人单位开展技能等级认定。（市人力资源和社会保障局、市教委、市经济信息化委、市核电办、各有关区）