

2024-2030年中国第四代核 电行业分析与投资战略报告

报告目录及图表目录

北京迪索共研咨询有限公司

www.cction.com

一、报告报价

《2024-2030年中国第四代核电行业分析与投资战略报告》信息及时，资料详实，指导性强，具有独家，独到，独特的优势。旨在帮助客户掌握区域经济趋势，获得优质客户信息，准确、全面、迅速了解目前行业发展动向，从而提升工作效率和效果，是把握企业战略发展定位不可或缺的重要决策依据。

官方网站浏览地址：<http://www.cction.com/report/202310/413814.html>

报告价格：纸介版8000元 电子版8000元 纸介+电子8500元

北京迪索共研咨询有限公司

订购电话: 400-700-9228(免长话费) 010-69365838

海外报告销售: 010-69365838

Email: kefu@gonyn.com

联系人：李经理

特别说明：本PDF目录为计算机程序生成，格式美观性可能有欠缺；实际报告排版规则、美观。

二、说明、目录、图表目录

第四代核电是目前正在研发的、在反应堆概念和燃料循环方面有重大创新的下一代反应堆，其主要特征是安全可靠、废物产生量小、具有更好的经济性、具备多用途功能、可防止核扩散。第四代核能系统是未来核能重要的发展方向，预期在2030年后投入实用部署。第四代核能技术主要分为气冷快堆（GFR）、铅冷快堆（LFR）、熔盐反应堆（MSR）、钠冷快堆（SFR）、超临界水冷堆（SCWR）、超高温气冷堆（VHTR）六种。

中国第四代核电在高温气冷堆、快堆及熔盐堆建设均处于世界先进水平。2012年12月9日，山东石岛湾高温气冷堆开始建设，该项目是国内第一座高温气冷堆示范电站，也是世界上第一座具有第四代核能系统安全特征的20万千瓦级高温气冷堆核电站，2021年12月，石岛湾高温气冷堆正式商运。2017年12月，示范快堆工程霞浦1#机组在福建霞浦开工建设，2021年2月，霞浦2#机组开工建设。此外，中国中科院已系统掌握了钍基熔盐堆的系列关键技术，2018年9月，位于甘肃威武的钍基熔盐堆核能系统项目开工建设，2021年5月主体工程基本完工，2021年8月底完成机电安装，2021年9月启动调试。

到目前为止，涉足四代核技术的大型央企包括中核集团、中国核建集团和华能集团，其中中核集团独掌快堆技术，中国核建和华能合作研发高温气冷堆，且高温气冷堆的核心技术还掌握在清华大学手里。另外两大核工业集团则进度缓慢，中广核集团在2016年同中核建签署《高温气冷堆核电项目合作协议》，明确了由中核建控股、中广核参股设立国内及国外高温气冷堆项目公司等事宜，推动高温气冷堆立足国内、走向海外，另外在超临界水冷堆技术上有所投入。国电投则仍在忙于CAP1400技术的研究推进，无暇顾及四代技术。

中企顾问网发布的《2024-2030年中国第四代核电行业分析与投资战略报告》共十三章。首先介绍了中国核能行业发展状况，并分析了国外第四代核电的建设情况；然后报告深入分析了中国第四代核电的发展环境及建设进展，并对超临界水冷堆、超高温气冷堆、熔盐堆、钠冷快堆、铅冷快堆、气冷快堆进行了详细的阐述；随后，报告介绍了第四代核电的综合利用情况——核能制氢、区域供热、热电联产、海水淡化，并分析了第四代核电领域的国内重点企业经营状况；最后，报告对中国第四代核电的未来发展前景进行了科学的评估。本研究报告数据主要来自于国家统计局、国家能源局、发展与改革委员会、中国核能行业协会、中企顾问网、中企顾问网市场调查中心以及国内外重点刊物等渠道，数据权威、详实、丰富。您或贵单位若想对第四代核电有个系统深入的了解、或者想投资第四代核电相关产业，本报告将是您不可或缺的重要参考工具。

报告目录：

第一章 2021-2023年中国核能行业发展综合分析

1.1 核能行业发展概况

1.1.1 核能发展形势

1.1.2 核能科技创新

1.1.3 核电技术演变

1.1.4 核电装备制造

1.2 核电生产运行情况

1.2.1 核电发电规模

1.2.2 核电装机规模

1.2.3 核电机组建设

1.2.4 设备利用时长

1.2.5 核电投资规模

1.3 核燃料生产运行情况

1.3.1 总体发展情况

1.3.2 核燃料勘察采冶

1.3.3 核燃料加工分析

1.3.4 核燃料后端处理

1.4 核能国际合作分析

1.4.1 核电工程合作

1.4.2 核能产业链合作

1.4.3 核科技创新合作

1.4.4 核领域国际治理

1.5 核能行业发展前景

1.5.1 核能发展机遇

1.5.2 核电发展趋势

1.5.3 核电市场空间

1.5.4 核电未来展望

第二章 2021-2023年全球第四代核电总体发展情况分析

2.1 全球第四代核电发展环境

2.1.1 全球核能相关政策

2.1.2 全球核电发展阶段

- 2.1.3 全球核电生产运行
- 2.1.4 全球核电工程建设
- 2.1.5 全球核能科技研发
- 2.1.6 全球核电规模预测
- 2.2 全球第四代核电发展状况
 - 2.2.1 全球第四代核电发展概况
 - 2.2.2 全球第四代核电国际组织
 - 2.2.3 全球第四代核电企业布局
 - 2.2.4 全球第四代核电建设经济性
 - 2.2.5 全球第四代核电发展目标
- 2.3 美国第四代核电发展状况
 - 2.3.1 美国先进反应堆发展概况
 - 2.3.2 美国第四代核电相关政策
 - 2.3.3 美国第四代核电堆型布局
 - 2.3.4 美国第四代核电企业布局
- 2.4 欧洲第四代核电发展状况
 - 2.4.1 欧盟第四代核电相关政策
 - 2.4.2 英国第四代核电发展动态
 - 2.4.3 法国第四代核电发展分析
 - 2.4.4 波兰第四代核电布局情况
 - 2.4.5 荷兰第四代核电发展概况
- 2.5 俄罗斯小型反应堆发展状况
 - 2.5.1 俄罗斯国家核能发展战略
 - 2.5.2 俄罗斯核电行业运行情况
 - 2.5.3 俄罗斯先进反应堆发展概况
 - 2.5.4 俄罗斯第四代核电企业布局
- 2.6 其他国家第四代核电发展分析
 - 2.6.1 日本
 - 2.6.2 韩国
 - 2.6.3 印度
 - 2.6.4 加拿大
 - 2.6.5 罗马尼亚

第三章 2021-2023年中国第四代核电发展环境分析

3.1 经济环境

3.1.1 宏观经济概况

3.1.2 工业运行情况

3.1.3 固定资产投资

3.1.4 对外贸易情况

3.1.5 宏观经济展望

3.2 政策环境

3.2.1 2022年能源工作指导意见

3.2.2 2030年前碳达峰行动方案

3.2.3 十四五规划和2035远景目标

3.2.4 十四五能源领域科技创新规划

3.2.5 能源技术革命创新行动计划

3.2.6 禁止出口限制出口技术目录

3.3 社会环境

3.3.1 能源生产情况

3.3.2 发电结构变化

3.3.3 碳排放总量分析

3.3.4 碳减排情况分析

3.3.5 自主创新能力

第四章 2021-2023年中国第四代核电总体发展情况分析

4.1 第四代核电基本介绍

4.1.1 第四代核电概念起源

4.1.2 第四代核电发展意义

4.1.3 第四代核电堆型分类

4.1.4 第四代核电技术参数

4.1.5 第四代核电技术路线

4.2 第四代核电发展现状

4.2.1 第四代核电发展进度

4.2.2 第四代核电区域布局

- 4.2.3 第四代核电企业布局
- 4.2.4 第四代核电关键技术
- 4.2.5 第四代核电堆芯分析
- 4.2.6 第四代核电燃料分析
- 4.2.7 第四代核电发展困境
- 4.2.8 第四代核电发展建议
- 4.3 第四代核电材料分析
 - 4.3.1 第四代核电材料要求
 - 4.3.2 第四代核电材料对比
 - 4.3.3 ODS合金材料分析
 - 4.3.4 奥氏体不锈钢分析
- 4.4 第四代核电安全性分析
 - 4.4.1 熔盐堆安全性分析
 - 4.4.2 高温气冷堆安全性
 - 4.4.3 钠冷快堆安全性分析
 - 4.4.4 超临界水冷堆安全性
- 4.5 第四代核电融资分析
 - 4.5.1 核电行业融资介绍
 - 4.5.2 第四代核电融资分析
 - 4.5.3 第四代核电融资困境
 - 4.5.4 第四代核电融资建议

第五章 2021-2023年超临界水冷堆发展状况及典型堆型分析

- 5.1 超临界水冷堆基本介绍
 - 5.1.1 超临界水冷堆系统介绍
 - 5.1.2 超临界水冷堆基本特点
 - 5.1.3 超临界水冷堆主要分类
 - 5.1.4 超临界水冷堆发展意义
- 5.2 超临界水冷堆发展分析
 - 5.2.1 超临界水冷堆发展现状
 - 5.2.2 超临界水冷堆发展优势
 - 5.2.3 超临界水冷堆材料分析

5.2.4 超临界水冷堆燃料分析

5.3 超临界水冷堆组件分析

5.3.1 环状燃料元件方案

5.3.2 双排正方形组件方案

5.3.3 双排六边形组件方案

5.3.4 单水棒小组件方案

5.3.5 取消水棒组件方案

5.3.6 小水棒方形组件方案

5.3.7 大水棒方形组件方案

5.4 超临界水冷堆典型堆型

5.4.1 俄罗斯VVER-SCP反应堆

5.4.2 日本SCLWR-H反应堆

5.4.3 中国CSR1000反应堆

5.4.4 欧盟HPLWR反应堆

5.4.5 美国SCWR反应堆

第六章 2021-2023年超高温气冷堆发展状况及典型堆型分析

6.1 超高温气冷堆基本介绍

6.1.1 超高温气冷堆系统介绍

6.1.2 超高温气冷堆结构原理

6.1.3 超高温气冷堆主要特点

6.1.4 超高温气冷堆发展意义

6.2 超高温气冷堆发展分析

6.2.1 超高温气冷堆主要政策

6.2.2 超高温气冷堆建设进度

6.2.3 超高温气冷堆经济效益

6.2.4 超高温气冷堆技术突破

6.2.5 超高温气冷堆动力转换

6.2.6 超高温气冷堆装备制造

6.3 超高温气冷堆材料研究

6.3.1 核燃料材料技术发展战略

6.3.2 金属结构材料技术发展战略

- 6.3.3 石墨材料技术发展战略
- 6.3.4 压力容器材料发展重点
- 6.3.5 制氢材料技术发展战略
- 6.4 超高温气冷堆燃料处理
 - 6.4.1 乏燃料后处理主要方向
 - 6.4.2 乏燃料后处理关键技术
 - 6.4.3 乏燃料后处理发展方向
- 6.5 超高温气冷堆典型堆型
 - 6.5.1 HTR-PM反应堆
 - 6.5.2 GT-MHR反应堆
 - 6.5.3 SmAHTR反应堆
 - 6.5.4 GTHTR300反应堆
 - 6.5.5 PBMR-400反应堆
- 6.6 超高温气冷堆挑战与建议
 - 6.6.1 超高温气冷堆发展困境
 - 6.6.2 超高温气冷堆发展建议

第七章 2021-2023年熔盐堆发展状况及典型堆型分析

- 7.1 全球熔盐堆发展分析
 - 7.1.1 全球熔盐堆政企合作
 - 7.1.2 全球熔盐堆企业合作
 - 7.1.3 美国熔盐堆发展分析
 - 7.1.4 韩国熔盐堆企业布局
 - 7.1.5 加拿大熔盐堆发展分析
- 7.2 中国熔盐堆发展分析
 - 7.2.1 熔盐堆系统介绍
 - 7.2.2 熔盐堆优劣势分析
 - 7.2.3 熔盐堆发展意义
 - 7.2.4 熔盐堆发展现状
 - 7.2.5 熔盐堆企业布局
 - 7.2.6 熔盐堆研发突破
- 7.3 熔盐堆材料发展分析

- 7.3.1 熔盐堆材料需求分析
- 7.3.2 合金结构材料发展现状
- 7.3.3 核石墨材料发展现状
- 7.3.4 熔盐堆材料挑战与机遇
- 7.3.5 熔盐堆材料发展展望
- 7.4 固态熔盐堆选址分析
 - 7.4.1 固态熔盐堆安全特性
 - 7.4.2 固态熔盐堆事故分析
 - 7.4.3 固态熔盐堆选址要求
 - 7.4.4 固态熔盐堆选址确定
 - 7.4.5 固态熔盐堆选址要素
- 7.5 熔盐堆典型堆型
 - 7.5.1 FUJI反应堆
 - 7.5.2 IMSR反应堆
 - 7.5.3 MSFR反应堆
 - 7.5.4 MSRE反应堆
 - 7.5.5 MOSART反应堆
 - 7.5.6 ThorCon反应堆
 - 7.5.7 TMSR-LF1反应堆
 - 7.5.8 MK1 PB-FHR反应堆

第八章 2021-2023年钠冷快堆发展状况及典型堆型分析

- 8.1 钠冷快堆基本介绍
 - 8.1.1 钠冷快堆系统介绍
 - 8.1.2 钠冷快堆优势分析
 - 8.1.3 钠冷快堆运行模式
 - 8.1.4 钠冷快堆装备制造
- 8.2 全球钠冷快堆发展分析
 - 8.2.1 全球钠冷快堆发展概况
 - 8.2.2 全球钠冷快堆国际组织
 - 8.2.3 美国钠冷快堆发展分析
 - 8.2.4 日本钠冷快堆发展分析

8.2.5 俄罗斯钠冷快堆发展动态

8.3 中国钠冷快堆发展分析

8.3.1 中国钠冷快堆发展历程

8.3.2 中国钠冷快堆发展现状

8.3.3 中国钠冷快堆组件分析

8.3.4 中国钠冷快堆技术突破

8.3.5 中国钠冷快堆发展建议

8.4 钠冷快堆材料分析

8.4.1 材料需求分析

8.4.2 材料技术体系

8.4.3 材料发展任务

8.4.4 保温材料分析

8.4.5 蒸汽发生器材料

8.5 钠冷快堆典型堆型

8.5.1 CEFR反应堆

8.5.2 BN-600反应堆

8.5.3 BN-800反应堆

8.5.4 BN-1800反应堆

8.5.5 法国凤凰系列快堆

8.5.6 日本常阳实验快堆

8.5.7 日本文殊原型快堆

8.5.8 福建霞浦示范快堆

第九章 2021-2023年铅冷快堆发展状况及典型堆型分析

9.1 铅基反应堆发展分析

9.1.1 铅基反应堆主要特点

9.1.2 铅基反应堆发展现状

9.1.3 铅基反应堆发展困境

9.1.4 铅基反应堆应用前景

9.2 铅冷快堆发展分析

9.2.1 铅冷快堆系统介绍

9.2.2 铅冷快堆优势分析

- 9.2.3 美国铅冷快堆建设
- 9.2.4 中国铅冷快堆建设
- 9.2.5 铅冷快堆企业合作
- 9.2.6 铅冷快堆关键技术
- 9.3 铅冷快堆典型堆型
 - 9.3.1 ABR反应堆
 - 9.3.2 G4M反应堆
 - 9.3.3 DLFR反应堆
 - 9.3.4 SSTAR反应堆
 - 9.3.5 ALFRED反应堆
 - 9.3.6 SVBR-100反应堆
 - 9.3.7 BREST-300反应堆
 - 9.3.8 SUPERSTAR反应堆
 - 9.3.9 BREST-OD-300反应堆

第十章 2021-2023年气冷快堆发展状况分析

- 10.1 气冷快堆发展分析
 - 10.1.1 气冷快堆系统介绍
 - 10.1.2 气冷快堆技术特点
 - 10.1.3 气冷快堆建设进展
 - 10.1.4 气冷快堆技术挑战
- 10.2 气冷快堆堆芯分析
 - 10.2.1 核燃料材料分析
 - 10.2.2 反射层材料分析
 - 10.2.3 堆芯布置分析
 - 10.2.4 堆芯参数计算

第十一章 2021-2023年第四代核电综合利用状况

- 11.1 核能制氢
 - 11.1.1 制氢行业运行状况
 - 11.1.2 核能制氢发展分析
 - 11.1.3 第四代核电布局情况

- 11.1.4 高温气冷堆制氢分析
- 11.2 区域供热
 - 11.2.1 集中供热行业运行状况
 - 11.2.2 核能供热可行性分析
 - 11.2.3 高温气冷堆供热分析
 - 11.2.4 钍基熔盐堆供热分析
- 11.3 热电联产
 - 11.3.1 热电联产行业运行状况
 - 11.3.2 核能热电联产经济性
 - 11.3.3 高温气冷堆热电联产
- 11.4 海水淡化
 - 11.4.1 海水淡化行业运行状况
 - 11.4.2 核能海水淡化可行性
 - 11.4.3 核能海水淡化技术创新
 - 11.4.4 高温气冷堆海水淡化
 - 11.4.5 熔盐堆海上浮动站布局
- 11.5 第四代核电其他应用
 - 11.5.1 第四代核电高效发电
 - 11.5.2 辐射材料的应用研究

第十二章 2020-2023年中国第四代核电重点企业经营状况分析

- 12.1 中国广核电力股份有限公司
 - 12.1.1 企业发展概况
 - 12.1.2 经营效益分析
 - 12.1.3 业务经营分析
 - 12.1.4 财务状况分析
 - 12.1.5 核心竞争力分析
 - 12.1.6 公司发展战略
 - 12.1.7 未来前景展望
- 12.2 中国核能电力股份有限公司
 - 12.2.1 企业发展概况
 - 12.2.2 经营效益分析

- 12.2.3 业务经营分析
- 12.2.4 财务状况分析
- 12.2.5 核心竞争力分析
- 12.2.6 公司发展战略
- 12.2.7 未来前景展望
- 12.3 华能国际电力股份有限公司
 - 12.3.1 企业发展概况
 - 12.3.2 经营效益分析
 - 12.3.3 业务经营分析
 - 12.3.4 财务状况分析
 - 12.3.5 核心竞争力分析
 - 12.3.6 公司发展战略
 - 12.3.7 未来前景展望
- 12.4 江苏神通阀门股份有限公司
 - 12.4.1 企业发展概况
 - 12.4.2 经营效益分析
 - 12.4.3 业务经营分析
 - 12.4.4 财务状况分析
 - 12.4.5 核心竞争力分析
 - 12.4.6 公司发展战略
 - 12.4.7 未来前景展望
- 12.5 湖南华菱钢铁股份有限公司
 - 12.5.1 企业发展概况
 - 12.5.2 经营效益分析
 - 12.5.3 业务经营分析
 - 12.5.4 财务状况分析
 - 12.5.5 核心竞争力分析
 - 12.5.6 公司发展战略
 - 12.5.7 未来前景展望
- 12.6 卧龙电气驱动集团股份有限公司
 - 12.6.1 企业发展概况
 - 12.6.2 经营效益分析

- 12.6.3 业务经营分析
- 12.6.4 财务状况分析
- 12.6.5 核心竞争力分析
- 12.6.6 公司发展战略
- 12.6.7 未来前景展望

第十三章 对2024-2030年中国第四代核电行业发展前景趋势预测

13.1 第四代核电行业发展前景分析

- 13.1.1 第四代核电发展方向
- 13.1.2 第四代核电发展路径
- 13.1.3 第四代核电应用展望

13.2 第四代核电堆型发展前景分析

- 13.2.1 超临界水冷堆发展展望
- 13.2.2 超高温气冷堆发展展望
- 13.2.3 钍基熔盐堆发展展望
- 13.2.4 钠冷快堆研发方向
- 13.2.5 铅冷快堆技术前景

图表目录

图表 国内核电技术演变历程

图表 2020年国内核电主设备生产情况

图表 2011-2020年我国核电发电量与上网电量

图表 2020年我国相关省份核电发电量与上网电量

图表 2020年我国相关省份核电发电量在全国总核电发电量中的占比情况

图表 2020-2021年核电电力生产指标统计表

图表 2020-2021年全国运行核电机组发电量趋势

图表 2020-2021年全国运行核电机组上网电量趋势

图表 2011-2020年全国商运核电机组装机规模增长情况

图表 2021年首次装料的核电机组信息

图表 2021年53台运行核电机组电力生产情况统计表

图表 2021年53台运行核电机组电力生产情况统计表（续）

图表 1998-2022年在运、在建和新建机组情况

图表 国内在运、在建机组示意图

图表 2022年在建机组情况

图表 2005-2020年我国核电设备利用小时数情况

图表 2016-2021年中国核电电源工程投资额统计情况

图表 我国核燃料元件生产能力

图表 我国低中放废物处置场情况

图表 年核准6台，各环节市场空间测算

图表 核电技术发展历程

图表 2020年世界各国和地区在运核电机组情况

图表 2020年世界在运反应堆分布情况

图表 各国电力结构中核电占比情况

图表 各国核电发电量及占比变化情况

图表 机组的年龄、数量及占比情况

图表 2020年世界各国和地区在建核电机组情况

图表 2020年世界各国在建核电机组净装机容量与台数情况

图表 2020年世界各堆型在建装机容量（MWe）情况

图表 2020年世界在建机组各堆型数量占比情况

图表 2020年底先进堆型中各类堆型的占比情况

图表 2020年底各国先进堆型研发情况

图表 第四代核能系统发展现状

图表 8个技术开发商及其研发的反应堆

图表 8种先进反应堆的相关费用汇总

图表 8种先进反应堆与传统反应堆的建设费用比较

图表 8种先进反应堆与传统反应堆的运行费用比较

图表 8种先进反应堆与传统反应堆的平准化发电成本比较

图表 2002年和2014年第四代核能系统路线图明确的系统开发时间表

图表 六种技术方案将在未来10年内实现的关键目标

图表 六种技术方案将在未来10年内实现的关键目标（续）

图表 美国正在研发的先进反应堆

图表 2017-2021年国内生产总值及其增长速度

图表 2017-2021年三次产业增加值占国内生产总值比重

图表 2022年GDP初步核算数据

图表 2017-2022年GDP同比增长速度

图表 2017-2022年GDP环比增长速度

图表 2017-2021年全部工业增加值及其增长速度

图表 2021年主要工业产品产量及其增长速度

图表 2021-2022年规模以上工业增加值同比增速

图表 2022年规模以上工业生产主要数据

详细请访问：<http://www.cction.com/report/202310/413814.html>