



Research and
Development Center

20210123 周专题：核电新势力：加速产业化的核小堆

机械设备

2021 年 01 月 23 日

证券研究报告

行业研究

行业周报

机械设备

投资评级

上次评级

罗政

执业编号: S1500520030002

邮箱: luozheng@cindasc.com

刘卓

执业编号: S1500519090002

联系电话: 010-83326753

邮箱: liuzhuoa@cindasc.com

信达证券股份有限公司

CINDA SECURITIES CO., LTD

北京市西城区闹市口大街9号院1号楼

邮编: 100031

核电新势力：加速产业化的核小堆

2021年01月23日

本期内容提要：

- **本周专题：**小型核反应堆是指热功率低于1000MW（电功率300MW）的核反应堆，小堆在安全性、多用途、灵活性（即插即用）方面有不可替代的优势，属于典型的军民两用技术，强大国防和改善能源结构的重要意义不言而喻。目前小堆在全球范围内已实现军事应用，但在民用领域仍受经济性的制约推广较慢。可以确定的是，随着小堆技术的持续改进，以及民用领域技术标准的规范化，小堆基于其作为分布式能源的灵活性优势具备异常广阔的应用空间。我们认为，“玲龙一号”将发挥示范效应，国内小堆行业标准将逐步完善，小堆商业化运行规模有望提升，小堆供应链逐渐走向国产成熟化，国产小堆的经济性将逐步显现，国际竞争力也将不断提升。目前中、俄、美的小堆商业化技术处于赛跑阶段，将驱动小堆提效降本，全球市场空间有望打开。
- **本周核心观点：**（1）全面把握高端制造、智能制造主题，围绕工业装备数字化、工业互联自动化的大方向优选标的。重点推荐工业机器人国产龙头品牌埃斯顿、工业控制装置优势品种川仪股份，激光产业用控制系统柏楚电子、重点关注DCS龙头并切入工业软件体系的中控技术、关注工业自动化链条上优质标的埃夫特、汇川技术、绿的谐波等；（2）继续选择成长空间明确的主流赛道，优选竞争优势持续夯实的优质公司：光伏设备领域，工艺迭代呈现加速趋势，高成长的贝塔叠加工艺更迭带动的设备更替需求，捷佳伟创等公司是持续推荐；锂电设备处在行业扩容的大赛道上，行业景气度抬升，设备公司具备贝塔属性，持续关注克来机电、先导智能、诺力股份等；核电领域，华龙一号全球首堆——中核集团福清核电5号机组首次并网成功，核电预期升温，2019年以来持续批复新增机组，且核心零部件国产化加速，重点推荐江苏神通、中密控股；（3）受益监管政策强化，多个细分行业迎来行业空间扩容机遇，消防监管政策强化带动消防设施需求提升，重点推荐青岛消防；受益建筑安全领域政策强化，建议关注减隔震行业，关注震安科技；受益国内安全生产政策执行力度强化，建议关注防爆电器行业，重点关注华荣股份；（4）工业制造业需求持续复苏，10月工业企业利润同比增加28.5%，在通用设备领域继续优选优质品种，重点关注锐科激光、安徽合力、国茂股份等；（5）考虑细分赛道上的长期稳定性和成长性，继续重点推荐广电计量，关注华测检测、安车检测、捷昌驱动等。
- **行业动态综述。**工程机械方面，CME预计1月挖机销量2.05万台，同增106%，景气延续，建议重点关注；**油气方面**，国际油价回升至相对高位，油气勘探开发有望逐步回暖，管网加速建设的大逻辑正逐步兑现，建议重点关注油气装备行业；**光伏方面**，2020年光伏新增装机达48.2GW，需求和盈利提升驱动中游供应商扩产意愿不断增强，设备厂商率先受益。**锂电方面**，全球电动化趋势明确，动力电池厂商扩产积极性稳步提升，龙头设备企业有望充分受益。**机器人方面**，2020年12月我国工业机器人产量同比增长32.4%；汽车和3C需求开始回

暖，此外，大基建和新基建加速，轨道交通、航空航天、医疗器械、工程机械等高端细分市场给机器人行业带来了不少新订单。

- **风险因素：**全球疫情加速扩散，海外复工复产之后需求提振低于预期，国内后续经济增长乏力。

目录

核电新势力：加速产业化的核小堆.....	5
一、小型核反应堆的重要意义和广阔前景毋庸置疑.....	5
二、小堆采用模块化技术，具备灵活性和安全性优势.....	5
三、全球小型核反应堆建设加快，目前在推进的小堆超 70 个.....	8
四、中国“玲龙一号”示范工程启动，有望加快小堆产业化进度.....	9
五、示范工程带动下小堆经济性逐步显现，全球市场空间有望打开.....	10
本周动态及点评.....	11
◎油服.....	11
◎光伏.....	12
◎锂电设备.....	12
本周重点上市公司动态.....	13

表目录

表 1：小型核反应堆的主要特点和优势.....	5
表 2：大型核反应堆和小型核反应堆各项指标对比.....	6
表 3：全球主要小型核反应堆研究和应用进展.....	8
表 4：我国自主研发小堆（玲龙一号）进展情况.....	9
表 5：M310、CP600 和 ACP100 一回路主要设备的单位采购额对比.....	10
表 6：ACP100 与国外小堆技术对比.....	11

图目录

图 1：小型核反应堆应用领域.....	5
图 2：小型核反应堆分类.....	6
图 3：小型压水堆结构示意图.....	7
图 4：模块化高温气冷堆结构示意图.....	7
图 5：小型液态金属钠冷快堆结构示意图.....	7
图 6：小型熔盐堆结构示意图.....	7
图 7：玲龙一号结构图示.....	9
图 8：小型核反应堆和大型核电站对比.....	9
图 9：ACP100 建设投资各项占比.....	10
图 10：M310 建设投资各项占比.....	10

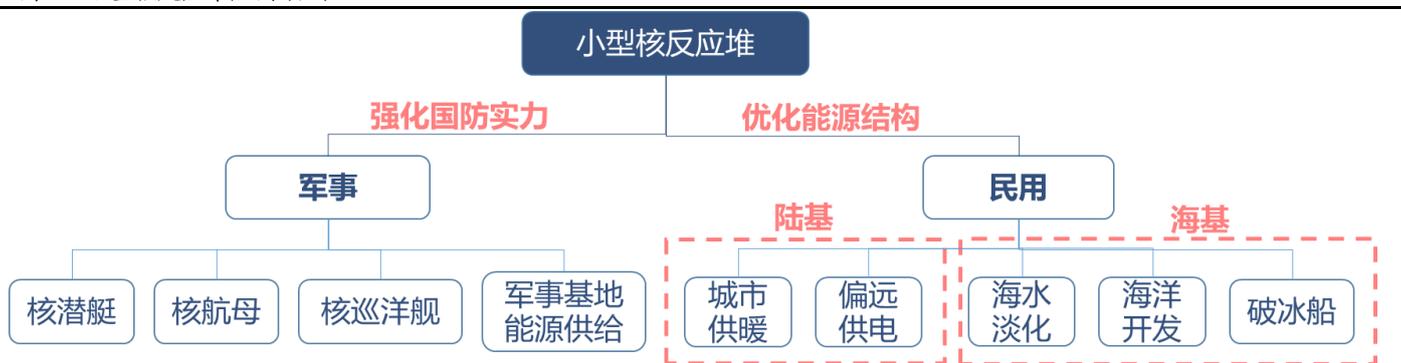
核电新势力：加速产业化的核小堆

一、小型核反应堆的重要意义和广阔前景毋庸置疑

小型核反应堆是指热功率低于 1000MW（电功率 300MW）的核反应堆，小堆在安全性、多用途、灵活性（即插即用）方面有不可替代的优势，属于典型的军民两用技术，强大国防和改善能源结构的重要意义不言而喻。目前小堆在全球范围内已实现军事应用，但在民用领域仍受经济性的制约推广较慢。可以确定的是，随着小堆技术的持续改进，以及民用领域技术标准的规范化，小堆基于其作为分布式能源的灵活性优势具备异常广阔的应用空间。

军事领域，小型核反应堆用作舰船动力以及军用基地能源保障等，以小堆为动力源的舰船具有航速快、续航里程长等无可替代的优势。目前国际上所有在役的核航母和核潜艇全部基于小堆建设，2019 年全球基于核动力的 12 艘核航母、149 艘核潜艇、2 艘核巡洋舰，共装载 205 台小堆；**民用领域**，小堆可用作城市供暖、偏远地区供电、海水淡化、深海开发、破冰船能源供给等。目前小堆在全球范围内已广泛用于破冰船、浮动核能平台等民用领域。俄罗斯已有 7 艘核动力破冰船用于北极地区，并已建成浮动核能平台拟用于边远地区、海岛和海上作业平台供电。

图 1：小型核反应堆应用领域



资料来源：信达证券研发中心

二、小堆采用模块化技术，具备灵活性和安全性优势

小型核反应堆（Small Modular Reactor）具备小型化和模块化的基本特征，相比传统的大功率核反应堆，主要优势体现在安全性和灵活性两个方面，当然灵活性既包括建设投资灵活，也包括用途和用法灵活。

灵活性方面，主要是模块化技术路线能够大幅提高建设和应用的灵活性。模块化是指核蒸汽供应系统采用模块化设计和组装，单个模块投资少、占地面积小，根据需求情况可灵活调整模块数量，并且可在多种场景进行布局。

安全性方面，首先小功率就比大功率安全，其次一体化技术进一步提高安全性。目前小型压水堆普遍采用一体化技术。一体化技术是将反应堆冷却剂系统的所有部件和连接管道均布置在反应堆压力容器内，冷却剂在反应堆压力容器内完成压水堆的一回路系统循环流程，主要系统部件，如堆芯、控制棒及其驱动机构、蒸汽发生器、主泵和稳压器等在压力容器内相互连接。一体化技术简化了一回路系统的工艺流程，提高了系统固有安全特性。

表 1：小型核反应堆的主要特点和优势

特点	优势
单堆功率低、尺寸小	厂房布置占地面积小 模块建设可视情况取消或延迟，有灵活性，投资周期短、投资风险小 低功率对电网的适应性强 事故源项小，减轻事故后果对工作人员、公众及环境的影响
模块化设计和建造	减少系统数量，多个机组共用多个系统 模块批量生产组装，缩短建造周期，降低建设成本和进度风险 可移动模块，简化退役工作
换料周期长	换料周期 2~10 年甚至一次装料全寿期运行，提升经济性
一体化设计	提高系统的固有安全性，减少 LOCA 事故的发生

紧凑回路设计	主管道长度减少，降低管道破裂事故发生的可能性
堆芯放射性存量少	功率低，放射性存量少且放射性废物只包含裂变产物，放射寿命短
配置灵活，扩容性强	可通过增加模块来扩容，组合布置组成大功率核电厂
选址灵活，适应性强	陆上可贴近用户布置或布置在偏远、环境恶劣地区，海上部署灵活性更高
运行方式灵活，用途广泛	设计上带负荷运行，对电网冲击小，有利于电网稳定 除电力生产外，可提供工业用热、集中供暖、供汽、海水淡化、制氢、合成燃料等
防核扩散能力强	由于高燃耗、燃料铀浓度低从而降低核扩散风险

资料来源：信达证券研发中心

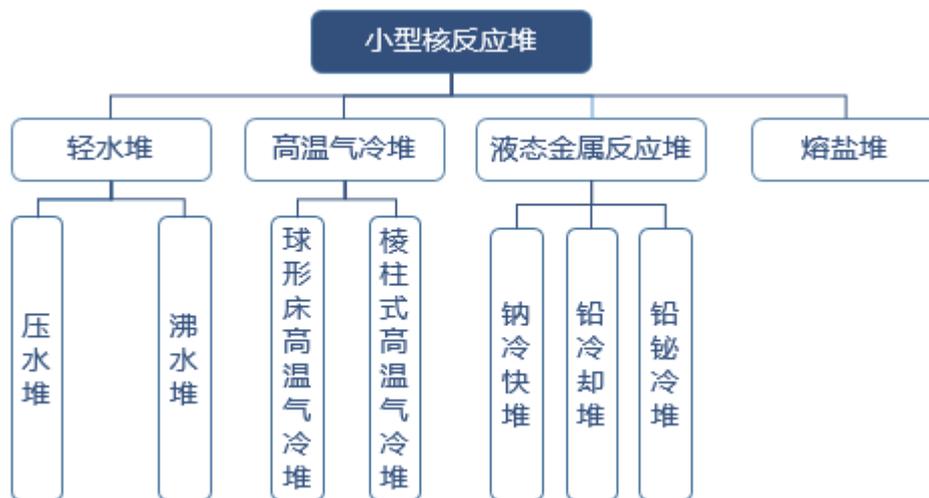
表 2：大型核反应堆和小型核反应堆各项指标对比

	大型堆	小型堆
单堆功率	≥600MW	≤300MW
功能	主要为供电	供电、供汽、海水淡化、供热等
核能利用率	30%-35%	50%
安全性	堆芯熔化概率约 10 ⁻⁶ ~10 ⁻⁷ ，大规模放射性释放概率约 10 ⁻⁷ ~10 ⁻⁸	堆芯熔化概率约 10 ⁻⁸ ，大规模放射性释放概率约 10 ⁻⁹
建造周期	一般 5~7 年	一般首堆 3 年，后续机组可缩短为 2 年
经济性	单位造价约为 15000 元/kW	单位造价预计为 50000 元/kW，规模化后可能降低成本
初始投资	初始投资大	投资灵活，初始投资小
非居住区距离	500 米	200 米
规划限制区距离	5 公里	400 米
应急规划区距离	7-10 公里	无要求

资料来源：信达证券研发中心

小型核反应堆按照冷却剂类型分为轻水堆、高温气冷堆、液态金属反应堆和熔盐堆。目前这四种技术形式已经研发出相应的典型堆型。轻水堆技术成熟，有丰富的建设和运营经验，是目前的主流技术路线。轻水堆根据裂变热能排出方式分为压水堆和沸水堆，压水堆有数十年的安全运行经验，目前在现有小型堆设计中也以压水堆为主；气冷堆建设和运行经验不足，且受外部条件和配套设施制约；液态金属反应堆和熔盐堆在技术上尚未完全成熟。

图 2：小型核反应堆分类



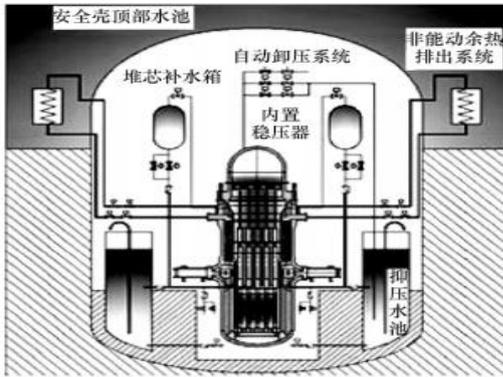
资料来源：信达证券研发中心

1) 小型轻水堆 (LWR)：采用一体化技术、安全系统非能动、安全性高的主流路线。轻水反应堆是以轻水作为冷却剂和慢化剂的反应堆，其技术成熟，设计和运行经验可以追溯到核能发电起步和大规模推进时代。小型轻水堆将传统的两回路变成一体化反应堆模块，将一回路的设备全部集中在压力容器内。此外，安全系统全部采用非能动方式，如非能动应急堆芯冷却系统、非能动余热排出系统、自动卸压系统等。轻水堆是目前的主流路线。

2) 高温气冷堆 (HTGR)：具备固有安全性，任何事故下都能安全关闭反应堆。高温气冷堆属于热中子反应堆，以石墨为慢化剂，氦气为冷却剂，涂覆颗粒燃料，具有热效率高 (40%)、燃耗深 (可达 20MWd/t 铀)、转化率

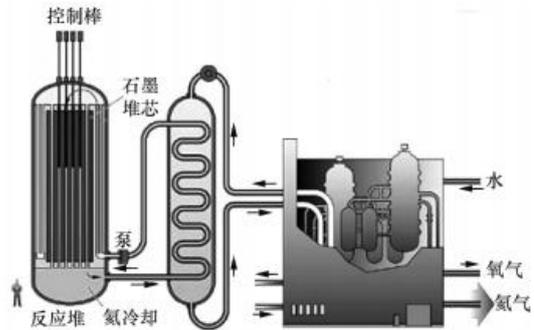
高（0.7%）等优点。由于氦气具有良好的化学稳定性、良好的传热性能和较低的诱发放射性，停堆后可排除余热，具有良好的安全性能。模块化高温气冷堆具有小型化和固有安全性等特点，在技术上保证在任何事故下都能安全关闭反应堆，即使在冷却剂流失的情况下，堆芯的余热也可依靠自然对流方式排出，其堆芯温度上升缓慢，使燃料元件最高温度限制在允许温度 1600°C 以下。

图 3：小型压水堆结构示意图



资料来源：《小型反应堆安全特性比较分析》，信达证券研发中心

图 4：模块化高温气冷堆结构示意图

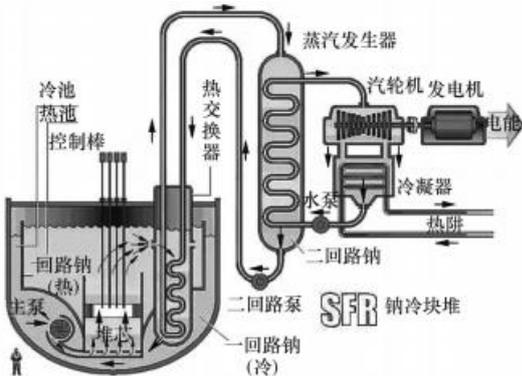


资料来源：《小型反应堆安全特性比较分析》，信达证券研发中心

3) 液态金属反应堆：以液态金属为冷却剂，可在高温低压下运行。液态金属反应堆是用液态金属作为冷却剂的反应堆，由于液态金属具有良好的导热性能，无辐射膨胀问题，芯部结构简单，可在高温低压下运行。液态金属反应堆由反应堆、一回路、中间回路、二回路和推进轴系所组成。冷却剂使用熔融金属，如钠、钾、铯、铅及其合金。一回路中，熔融金属钠载热，运行压力 5-7 个大气压。一次回路主泵采用电磁泵，无转动部件，可靠性高。钠和钾作为中间回路的载热剂。中间回路的一次传热是通过中间热交换器，将反应堆的热量通过蒸汽发生器传递回二回路，在蒸汽发生器中产生过热蒸汽。

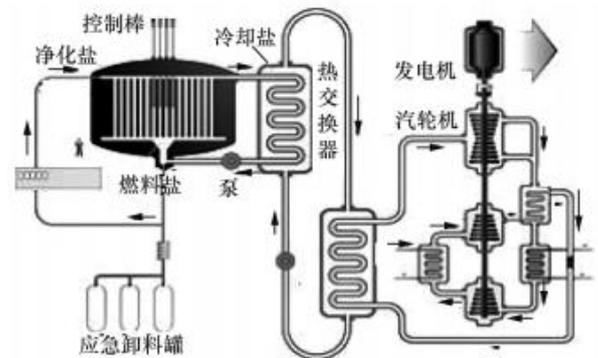
4) 熔盐堆 (MSR)：堆型紧凑轻便、低成本，采用无水冷却，可在干旱地区高效发电。熔盐反应堆是以高温熔盐为冷却剂，在高温下保持较低蒸汽压从而降低机械应力的核裂变反应堆。与熔融钠冷却剂相比，提高了安全性，降低了活性，由于温度高、压力低、化学稳定性好、高热容等特点，熔盐堆不需要使用较贵的高压容器，适用于建成紧凑、轻便、低成本的小型模块化反应堆。熔盐反应堆采用无水冷却技术，只需少量水即可运行，能在干旱地区高效发电。熔盐反应器的高温核热可用于甲醇发电、工业热应用、高温制氢和吸氢二氧化碳生产。在国际上，最具代表性的研发机构和产品是日本富士公司的 Fuji MSR 反应堆，发电功率为 100 兆瓦。

图 1：小型液态金属钠冷快堆结构示意图



资料来源：《小型反应堆安全特性比较分析》，信达证券研发中心

图 2：小型熔盐堆结构示意图



资料来源：《小型反应堆安全特性比较分析》，信达证券研发中心

三、全球小型核反应堆建设加快，目前在推进的小堆超 70 个

小型核反应堆最早在 1950s 就首先由美国用于军事领域，目前小堆在军用方面已较为普遍，但民用领域更加考虑安全性和经济性，基本尚未起步。自 2011 年福岛核泄漏事故发生以来，全球范围内的核能发展普遍陷入低潮，新建核能项目都需将安全性和公众接受程度放在首位。因此，近年来高安全性和高灵活性的小型核反应堆成为各国“核能复兴”的重要助力，全球小堆建设或将加快。近几年美国、俄罗斯、阿根廷等国均积极部署小堆的建设，美国的小堆发展项目通过与核工业企业分摊成本，来刺激小堆技术的商业化进程，主要目的是取代不符合排放标准的热电厂，美国的 NuScale 发展较快。俄罗斯核电巨头 Rosatom 在科拉湾海域建成浮式小堆项目。其他处于先进阶段的小型反应堆有正在建造中的阿根廷的 CAREM 反应堆、获得了标准设计合格证的韩国一体化模块式反应堆 Smart 等。据国际原子能机构 (IAEA) 统计，目前全球有超过 70 个正在设计建造的小型反应堆。

目前在民用领域商业化运行规模较大的仅有俄罗斯一个国家，我国随着“玲龙一号”示范工程的启动运行，可能是下一个商业化推广取得实质性进展的国家。俄罗斯的小堆研发类型很多，主要通过陆地或驳船方式向偏远地区输送电力、供热、淡化水用途。俄罗斯还在不断建造更先进的核动力破冰船，以满足北极地区资源开采需要。我国目前 ACP100 示范工程已启动运行，正在山东石岛湾建设商用高温气冷堆。在海上反应堆方面，中广核的 ACPR50S 进入 IAEA 全球小型堆发展路线图，中核的 ACP100S 以及中船的 HHP25 也正在进行中。

表 3: 全球主要小型核反应堆研究和应用进展

堆名	额定功率 (MWe)	国家	供应商/工程公司	状态
轻水堆 (压水堆 PWR)				
ACP100	100	中国	中核集团	已启动运营
ACPR100	130	中国	中广核集团	初步设计
ACPR50S	55	中国	中广核集团	初步设计
CAREM	27-100	阿根廷	CNEA/INVAP	建造中
KLT-40S	35	俄罗斯	OKBM	已于 2019 年建成
mPower	125	美国	B&W/Bechtel	初步设计
NuScale	45	美国	Nu Scale/Fluor	施工设计
SMR-160	160	美国	Holtec	概念设计
W-SMR	>225	美国	西屋公司	概念设计
SMART	100	韩国	KAERI	施工设计
FLEXBLUE	160	法国	DCNS	概念设计
轻水堆 (沸水堆 BWR)				
VK-300	300	俄罗斯	RDIPE&NIKIET	概念设计
重水冷却 (重水堆 HWR)				
PHWR	200	印度	印度核能公司	已经运行
高温气冷堆 (HTGR)				
Antares	250	法国	AREVA	
EM2	240	美国	美国通用原子能公司	概念设计
HTR-PM	2×105	中国	清华/华能	施工建造
HTTR	30	日本	日本原子能研究所	已经运行
液态金属钠冷快堆 (SFR)				
PRISM	311	美国	美国通用电气和日立	概念设计
GEN4	25	美国	Gen4 能源 (Hyperion)	概念设计
4S	10	日本	东芝公司	概念设计
液态金属铅或铅铋冷却堆				
BREST	300	俄罗斯	RDIPE	详细设计
SVBR-100	100	俄罗斯	AKME(Rosatom)	详细设计
熔盐堆 (MSR)				
Fuji MSR	200	日本	富士公司	

资料来源: IAEA, 信达证券研发中心

四、中国“玲龙一号”示范工程启动，有望加快小堆产业化进度

从自主研发三代核电技术“华龙一号”到“玲龙一号”，我国核电正在形成“双龙出海”。除了全球领先的大型三代核电技术“华龙一号”，研发具有更高安全性、适宜经济性、更短建造周期的模块小型堆也是中核集团的主攻方向，中核将最早研发出的小型堆取名为“玲龙一号”，堆名为 ACP100。

“玲龙一号”示范工程目前已经启动运行。中核集团于 2010 年正式启动玲龙一号专项科研工作，2016 年 4 月成为全球首个通过国际原子能机构 (IAEA) 通用安全审查的小型堆，也是全球小堆发展的一个重要里程碑。2017 年 5 月，海南昌江“玲龙一号”示范工程获发改委同意开展前期工作，成为国内首个获批开展前期工作的小堆示范项目，项目规划建设 1 台“玲龙一号”机组，单堆功率 12.5 万千瓦。2019 年 7 月 18 日，中核集团宣布启动我国多功能模块化小型堆（玲龙一号）示范工程。

表 4：我国自主研发小堆（玲龙一号）进展情况

年份	进展情况
2010 年	中核启动研发
2016 年	成为全球首个通过 IAEA 的安全审查的小型堆
2017 年	发改委同意在海南昌江建设示范工程
2019 年	海南昌江“玲龙一号”示范工程正式启动运行

资料来源：中核集团，信达证券研发中心

“玲龙一号”在现有成熟压水堆核电技术基础上，采用“一体化”反应堆设计和“非能动”安全系统，其安全性能达到第三代核能系统技术水平。国际原子能机构审查认为，“玲龙一号”是个创新的小型压水堆设计，采用的“固有安全+非能动”的安全设计，能够处理极端环境条件和多种故障，达到国际和国内先进水平。

“玲龙一号”示范工程是商业性示范工程，用以验证设计、制造、建造和运行技术，积累小型核电站的经验，在未来能源市场上作为其它能源以及大型核电站的有力补充，逐步开辟小型反应堆的商用市场。“玲龙一号”定位核能综合利用，单机热功率为 385 兆瓦，电功率约为 13 万千瓦，两台玲龙一号机组可替代一座 20 万千瓦左右的燃煤热电厂，另外，我国每年的工业蒸汽需求约 9 亿吨，使用核能替代燃煤生产蒸汽，可大幅降低能源消耗、减少温室气体排放。目前采用的经济分析模型主要考虑单纯发电。未来，随着示范堆的推广，小堆在提供工业蒸汽、海水淡化、区域供热等领域批量化、多用途的实现，经济性将会显著提升。

图 7：玲龙一号结构图示



资料来源：中核集团，信达证券研发中心

图 8：小型核反应堆和大型核电站对比



资料来源：百度图片，信达证券研发中心

五、示范工程带动下小堆经济性逐步显现，全球市场空间有望打开

小型核反应堆在初始投资、安全性、灵活性等多方面优于大型堆，尤其是在目前核电技术向三代和四代过渡的过程中，大型堆的初始投资持续攀升，小型堆的低初始投入、根据所需规模灵活分期投建模块更加体现优势。但由于大型堆在规模化方面具有优势，小堆的整体经济性（单位投资成本和度电成本）仍然不明显。

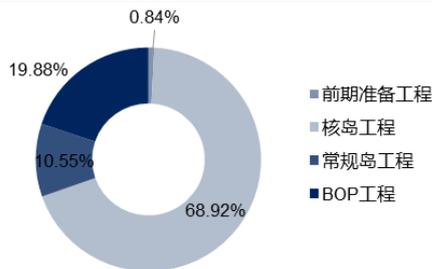
ACP100 一回路主设备与二代改进机组相比，从每千瓦投资看，ACP100 各设备单位投资基本是二代改进型百万千瓦机组的 6 倍以上，因此，核岛一回路设备费用较高是 ACP100 造价较高的主要原因，设备投资较高使得 ACP100 建设投资中核岛工程投资占比高达 68.92%，而 M310 建设投资中核岛工程投资占比仅 53.26%。

表 5: M310、CP600 和 ACP100 一回路主要设备的单位采购成本对比

	M310 (元/Kw)	CP600 (元/Kw)	ACP100 (元/Kw)	ACP100/M310 (倍)	ACP100/CP600 (倍)
压力容器+主管道	154	243	2036	13.22	8.38
堆内构件	129	155	954	7.40	6.15
控制棒驱动机构	102	92	615	6.03	6.68
蒸汽发生器	505	623	3352	6.64	5.38
稳压器	25	46	222	8.88	4.83
反应堆冷却剂泵	289	203	589	2.04	2.90

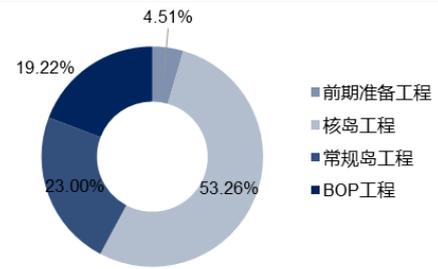
资料来源：《模块式小堆 ACP100 项目经济性优化探讨》，信达证券研发中心

图 9: ACP100 建设投资各项占比



资料来源：《模块式小堆 ACP100 项目经济性优化探讨》，信达证券研发中心

图 10: M310 建设投资各项占比



资料来源：《模块式小堆 ACP100 项目经济性优化探讨》，信达证券研发中心

全球小堆主要国家技术赛跑，驱动降本打开市场空间。我们认为，“玲龙一号”将发挥示范效应，行业标准将逐步完善，小堆商业化运行规模有望提升，小堆供应链逐渐走向国产成熟化，国产小堆的经济性将逐步显现，国际竞争力也将不断提升。目前中、俄、美的小堆商业化技术处于赛跑阶段，将驱动小堆提效降本，全球市场空间有望打开。

据 IAEA 预测，到 2035 年全球民用小堆潜在市场规模为 65-85GW。我国国产小堆（ACP100、小型供热堆等）技术水平处于全球前列，在“一带一路”沿线国家（巴基斯坦、伊朗、印尼、沙特等）及其他发展中国家的应用前景较为广阔。

1) 示范工程带动下，小堆应用批量化发挥规模效应。“玲龙一号”示范工程的运行在设计、制造、建造和运营方面提供产业化指引，国内小堆应用规模将逐渐扩大，同时小堆的应用场景更加广泛，可以灵活应用于除供电外的供热、供汽等多元化领域，将充分发挥规模效应，有效降低成本。

2) 小堆行业标准体系逐渐完善，有望节省部分建设成本。目前我国核能法规和标准主要针对大型堆，尚没有适用于小堆的行业标准。按照当前大型核电的标准、规范、安全措施和配套设备建设，小堆建设成本较高。但小堆在功率、厂址选择、安全特性等方面均较大型堆存在差异，小堆在纵深防御、辐射防护、应急计划区划分等方面需要区别于传统大型压水堆核电站的要求。未来随着小堆行业标准的完善，前期建设成本有望降低。

3) 技术进步和设备国产化驱动降本。目前国内小堆在关键设备环节较依赖进口，设备投资方面高于国外研发领先的小堆。与国际目前主流小型堆设计相比，ACP100 机型单位建设投资比美国 mPower 偏高，但与韩国 Smart

等其他小型堆相差不大，投资水平相当。但在换料周期方面 ACP100 要快于国外，因此从度电成本来看，ACP100 与国外堆型相比还是具有明显劣势。

表 6: ACP100 与国外小堆技术对比

参数	ACP100	mPower	Smart
单堆功率 (MW)	94.7	180	100
换料周期 (年)	2	4.5	3
双堆总投资 (亿元)	95-106	111-115	80-110
比投资 (美元/千瓦)	6500-8800	5000 左右	6300-8800
成本电价 (美分/KWh)	9-12	8-10	8-10

资料来源:《模块式小堆 ACP100 项目经济性优化探讨》，信达证券研发中心

本周动态及点评

◎工程机械

(1) 河北省政府 1 月 12 日凌晨作出安排部署，并于 13 日启动建设黄庄公寓隔离场所，项目占地 510 亩，将建设 3000 间集成房。接闻消息后，工程机械行业企业纷纷向疫区伸出援助之手，先后有徐工、三一集团、中联重科、柳工、山推、国机常林、雷萨重机、龙工等紧急驰援石家庄隔离公寓的建设，用实际行动诠释“大国重器”的责任与担当，为打赢这场疫情防控阻击战贡献出了工程机械人的力量。(信息来源：中国工程机械工业协会)

(2) 1 月 20 日获悉，上市湘企山河智能拟使用自有资金人民币 4000 万元在广东省广州市投资设立山河智能(广州)工程装备有限公司(简称山河广州)。公司方面称，设立山河广州是公司落实“一体两翼”区位战略的重要举措，山河广州设立后作为华南智能装备产业园的运营主体，将建成以研制地下空间开发智能化成套装备为主，包含工程机械再制造、工法研究、工程设计施工、市场保障中心为辅的综合性基地。以此为平台，公司将发挥自身的技术优势、机制优势、主场优势，结合国资系统的生产要素资源和社会化市场资源，深耕粤港澳大湾区市场。(信息来源：中国路面机械网)

(3) 中国龙工公布，旗下两间全资附属中国龙工发展及龙工(上海)精工液压向河南富田兴海实业出售河南龙工机械制造之全部股权，现金总代价为 7.45 亿元人民币(相等于约 8.93 亿港元)。交易完成后，河南龙工机械制造将由买方全部持有，其将不再为公司附属公司，亦不再合并至公司财务报表。公司指出，为配合当地政府公共设施建设，河南龙工机械制造于 2015 年起停止日常营运。此次出售非核心业务可提高资产使用率，加强集团的财务状况及资产流动性，从而有利于集团的业务整合，并预期录得收益约 2.06 亿元人民币，所得款项用作旗下两间全资附属公司的营运资金。(信息来源：中国路面机械网)

(5) 租赁市场价格指数及签单量环比有所回升。截至 2020 年 1 月 23 日，庞源租赁价格指数为 1150，环比有所上涨；周内签约量 9711 万元，环比有所回升。(信息来源：上海庞源官网)

投资建议：CME 预计 1 月挖机销量 2.05 万台，同增 106%。工程机械保持需求持续提升态势，建议重点关注工程机械主机厂龙头三一重工(600031.SH)和中联重科(000157.SZ)以及核心零部件企业恒立液压(601100.SH)。受益于装配式建筑渗透率提升，塔机需求旺盛，建议重点关注塔机租赁龙头建设机械(600984.SH)。

◎油服

(1) 本周国际油价有所回落。截至 1 月 22 日收盘，WTI 原油报收 51.98 美元/桶，环比下跌 3.06%，ICE 布油报收 55.21 美元/桶，环比下跌 2.14%。(信息来源：Wind)

(1) 国际能源署 (IEA) 预计, 2021 年第二季度, 欧佩克+的减产幅度将放缓至 580 万桶/天, 并在协议期限结束前 (2022 年 4 月) 保持减产。IEA 表示, 2021 年全球石油市场供应预计将增加 100 万桶/天, 且随着 2021 年下半年石油需求的复苏, 全球供应可能会进一步增加。对于欧佩克+产油国来说, 预计在今年第二季度, 减产幅度将逐步放缓, 与 2018 年 10 月相比, 将减产 580 万桶/天, 并将持续到 2022 年第一季度。”(信息来源: 国际石油网)

(2) 1 月 19 日, 油服巨头哈里伯顿发布了其 2020 年第四季度财报。根据财报, 该公司第四季度的营收为 32 亿美元, 较第三季度的 30 亿美元增长 9%。哈里伯顿 CEO Jeff Miller 称, 这是自 3 月作业活动开始下滑以来, 公司营收首次出现增长。(信息来源: 国际石油网)

投资建议: 全球油气探勘开发有望逐步回暖。此外, 我们认为“七年行动计划”将持续推进, 我国油气勘探资本开支有望保持稳中有升的态势。建议重点关注安全边际高、全年业绩确定性强的油服龙头杰瑞股份。我们认为随着“两桶油”管网资产的加速剥离, 管网建设的进程有望加速, 建议重点关注国内密封件龙头中密控股。

◎光伏

(1) 1 月 20 日, 东方日升新能源股份有限公司(以下简称“东方日升”)与中广核新能源投资(深圳)有限公司(以下简称“中广核新能源”)签署了深化战略合作协议。根据协议, 此次双方将在平等、自愿、相互信任的基础上, 充分利用各自拥有的项目、核心技术、市场平台通道及资本等资源, 围绕购售电业务及储能、电力节能改造、能效管理等能源智慧服务领域开展长期的战略合作。(信息来源: 光伏们)

(2) 近日, 天合光能股份有限公司(简称“天合光能”, 股票代码: 688599)旗下的跟踪支架产品天合跟踪开拓者(Vanguard)系列获得了欧洲可再生能源认证机构 Certification Entity for Renewable Energies (简称:CERE) 签署颁发的 IEC62817 标准认证。开拓者新一代产品 Vanguard 兼容 660W、600W 和 550W 组件, 开启了跟踪支架产品匹配大功率组件的先河, 进一步增加发电收益、降低度电成本, 优化升级系统价值。授予 IEC 认证, 代表着行业对天合跟踪支架产品性能的高度认可, 证实天合光能卓越的技术水平和高度可信赖的产品质量。(信息来源: 光伏们)

(3) 彭博新能源财经 (BloombergNEF) 的最新预测显示, 2020 年光伏资产引领了能源转型投资的大幅增长, 在这种趋势下, 2021 年全球光伏装机容量可能高达 194GW。根据 BNEF 发布的一份新报告称, 尽管 COVID-19 疫情导致全球经济放缓, 但太阳能投资同比增长 12%, 达到了 1486 亿美元。该报告还称, 2020 年随着各国政府为能源系统的脱碳制定了新的目标, 约有 5000 亿美元注入到可再生能源开发项目、系统和企业中。BNEF 表示, 这是能源转型投资首次达到 5000 亿美元, 特别是可再生能源投资同比增长 2%, 这一领域吸引了 3035 亿美元的资金。(信息来源: 光伏们)

投资建议: 在补贴逐步退坡、并网电价下行的背景下, 光伏产业链提效降本依然迫切, 电池技术更新迭代不断加快。在需求扩容、技术迭代背景下, 光伏设备龙头企业有望充分受益, 重点推荐捷佳伟创。

◎锂电设备

(1) 头部动力电池订单饱满加大春节期间原料采购, 助推国内电池级碳酸锂价格再次上涨。生意社最新消息显示, 国内某贸易商在 1 月 19 日对电池级碳酸锂报出了 8 万元/吨的高价, 比 1 月 14 号的 6.3 万元/吨报价暴涨 1.7 万元/吨, 涨幅高达 21.2%。尽管该企业报价不能反映当前电池级碳酸锂的整体真实市场价格, 但自进入 2021 年 1 月以来, 国内电池级碳酸锂价格涨势不断, 目前报价普遍集中在 6.2 万-6.7 万元/吨。业内预计一季度电池级碳酸锂价格或将稳步提升至 7 万元/吨。(信息来源: 高工锂电)

(2) 1 月 20 日, 哈啰出行与绿源电动车在上海签署战略合作协议, 双方将成立“两轮电动车技术应用创新实验

室”，由双方技术工程师、相关高层共同参与，成立创新项目小组，共同探索前沿技术在两轮电动车领域的创新应用。根据协议，合作双方将致力于打造更符合用户需求及契合共享场景的两轮电动车产品，双方还将开展电动车售后维修领域的合作，在全国范围内展开资源共享。(信息来源：高工锂电)

(3) 高工产研锂电研究所 (GGII) 初步调研显示来看，2020 年中国动力电池市场相比 2019 年整体呈现出新的变化态势。从市场规模角度来看，2020 年中国动力电池出货量为 80GWh，同比增长 13%。在疫情影响下，2020 年较 2019 年仍有所提升。主要原因：1) 2020 年下半年国内新能源终端市场恢复超预期，加之新车型于下半年集中发布，带动了消费者购车热情，使得国内新能源汽车市场销量超过 130 万辆；2) 2020 年欧洲新能源汽车市场超预期增长，年销量超过中国，带动国内部分头部电池企业出口规模提升。2020 年动力电池市场规模约为 650 亿元，同比下降 8.5%，增速小于电池出货量。主要系电芯与模组成本下降导致。(信息来源：高工锂电)

(4) 外媒报道称，Pacific Green Technologies, Inc. (太平洋绿色技术有限公司-PGTK) 与上海电气国轩新能源科技有限公司 (简称上海电气国轩) 签署电池储能系统战略制造框架谅解备忘录，双方将在全球范围内开发各种锂离子电池储能系统 (BESS) 项目。(信息来源：高工锂电)

投资建议：中长期看，在全球电动化浪潮驱动下，全球动力电池厂商积极扩产。我们预计随着动力电池厂商扩产计划的逐步落地，锂电设备需求有望继续保持稳定增长，建议重点关注具备全球竞争力的锂电设备龙头先导智能 (300450.SZ) 和杭可科技 (688006.SH)。

本周重点上市公司动态

(1) 安车检测 (300572.SZ) 发布 2020 年度业绩预告，报告期内，公司一季度经营情况受新冠疫情影响较大。后续生产经营逐步恢复正常，营业收入主要来源于机动车检测系统、检测行业联网监管系统的销售。预计公司 2020 年 1 至 12 月非经常性损益对净利润的影响金额约为 1,355.90 万元，公司上年同期非经常性损益对净利润的影响金额为 2,237.74 万元。

(2) 恒立液压 (601100.SH) 发布 2020 年年度业绩预告，经财务部门初步测算，预计 2020 年度实现归属于上市公司股东的净利润为 204,682 万元至 229,992 万元，与上年同期相比，将增加 75,062 万元至 100,372 万元，同比增长 57.91%至 77.44%。归属于上市公司股东的扣除非经常性损益的净利润为 209,920 万元至 235,230 万元，与上年同期相比，将增加 88,715 万元至 114,025 万元，同比增长 73.19%至 94.08%。

(3) 青鸟消防 (002960.SZ) 2021 年 1 月 21 日发布公告，持股 5%以上股东、公司董事长蔡为民先生通过集中竞价和大宗交易的方式累计减持其持有的公司股份 3,190,700 股，减持股份数量占公司总股本的 1.30%。

(4) 埃斯顿 (002747.SZ) 2021 年 1 月 20 日发布公告，子公司卡尔克鲁斯焊接技术 (北京) 有限公司与三一重型装备有限公司于近日签署了《设备采购合同》《服务合同》，本次合同含税金额合计为 10,362.81 万元。

研究团队简介

研究团队简介

罗政，复旦大学金融学硕士，曾任新华社上海分社记者、中信建投证券研究发展中心中小市值组研究员、国盛证券机械设备行业机械组负责人，2020年3月加入信达证券，负责机械设备行业研究工作。

刘卓，对外经济贸易大学金融学硕士，2017年加入信达证券研发中心，曾任农林牧渔行业研究员，现从事机械设备行业研究。

刘崇武，中国科学院大学材料工程硕士，曾任财信证券研究发展中心机械设备行业研究员，2020年6月加入信达证券，从事机械设备行业研究。

机构销售联系人

区域	姓名	手机	邮箱
销售总监	韩秋月	13911026534	hanqiuyue@cindasc.com
华北	卞双	13520816991	bianshuang@cindasc.com
华北	刘晨旭	13816799047	liuchexu@cindasc.com
华北	顾时佳	18618460223	gushijia@cindasc.com
华北	魏冲	18340820155	weichong@cindasc.com
华北	阙嘉程	18506960410	quejiacheng@cindasc.com
华北	祁丽媛	13051504933	qiliyuan@cindasc.com
华东总监	王莉本	18121125183	wangliben@cindasc.com
华东	孙斯雅	18516562656	sunsiya@cindasc.com
华东	吴国	15800476582	wuguo@cindasc.com
华东	张琼玉	13023188237	zhangqiongyu@cindasc.com
华东	国鹏程	15618358383	guopengcheng@cindasc.com
华东	李若琳	13122616887	liruolin@cindasc.com
华南总监	王留阳	13530830620	wangliuyang@cindasc.com
华南	陈晨	15986679987	chenchen3@cindasc.com
华南	王雨霏	17727821880	wangyufei@cindasc.com
华南	江开雯	18927445300	jiangkaiwen@cindasc.com
华南	闫娜	13229465369	yanna@cindasc.com
华南	焦扬	13032111629	jiaoyang@cindasc.com

分析师声明

负责本报告全部或部分内容的每一位分析师在此申明,本人具有证券投资咨询执业资格,并在中国证券业协会注册登记为证券分析师,以勤勉的职业态度,独立、客观地出具本报告;本报告所表述的所有观点准确反映了分析师本人的研究观点;本人薪酬的任何组成部分不曾与,不与,也将不会与本报告中的具体分析意见或观点直接或间接相关。

免责声明

信达证券股份有限公司(以下简称“信达证券”)具有中国证监会批复的证券投资咨询业务资格。本报告由信达证券制作并发布。

本报告是针对与信达证券签署服务协议的签约客户的专属研究产品,为该类客户进行投资决策时提供辅助和参考,双方对权利与义务均有严格约定。本报告仅提供给上述特定客户,并不面向公众发布。信达证券不会因接收人收到本报告而视其为本公司的当然客户。客户应当认识到有关本报告的电话、短信、邮件提示仅为研究观点的简要沟通,对本报告的参考使用须以本报告的完整版本为准。

本报告是基于信达证券认为可靠的已公开信息编制,但信达证券不保证所载信息的准确性和完整性。本报告所载的意见、评估及预测仅为本报告最初出具日的观点和判断,本报告所指的证券或投资标的的价格、价值及投资收入可能会出现不同程度的波动,涉及证券或投资标的的历史表现不应作为日后表现的保证。在不同时期,或因使用不同假设和标准,采用不同观点和分析方法,致使信达证券发出与本报告所载意见、评估及预测不一致的研究报告,对此信达证券可不发出特别通知。

在任何情况下,本报告中的信息或所表述的意见并不构成对任何人的投资建议,也没有考虑到客户特殊的投资目标、财务状况或需求。客户应考虑本报告中的任何意见或建议是否符合其特定状况,若有必要应寻求专家意见。本报告所载的资料、工具、意见及推测仅供参考,并非作为或被视为出售或购买证券或其他投资标的的邀请或向人做出邀请。

在法律允许的情况下,信达证券或其关联机构可能会持有报告中涉及的公司所发行的证券并进行交易,并可能会为这些公司正在提供或争取提供投资银行业务服务。

本报告版权仅为信达证券所有。未经信达证券书面同意,任何机构和个人不得以任何形式翻版、复制、发布、转发或引用本报告的任何部分。若信达证券以外的机构向其客户发放本报告,则由该机构独自为此发送行为负责,信达证券对此等行为不承担任何责任。本报告同时不构成信达证券向发送本报告的机构之客户提供的投资建议。

如未经信达证券授权,私自转载或者转发本报告,所引起的一切后果及法律责任由私自转载或转发者承担。信达证券将保留随时追究其法律责任的权利。

投资建议的比较标准	股票投资评级	行业投资评级
本报告采用的基准指数：沪深 300 指数（以下简称基准）； 时间段：报告发布之日起 6 个月内。	买入 ：股价相对强于基准 20% 以上；	看好 ：行业指数超越基准；
	增持 ：股价相对强于基准 5%~20%；	中性 ：行业指数与基准基本持平；
	持有 ：股价相对基准波动在±5% 之间；	看淡 ：行业指数弱于基准。
	卖出 ：股价相对弱于基准 5% 以下。	

评级说明

风险提示

证券市场是一个风险无时不在的市场。投资者在进行证券交易时存在赢利的可能,也存在亏损的风险。建议投资者应当充分深入地了解证券市场蕴含的各项风险并谨慎行事。

本报告中所述证券不一定能在所有的国家和地区向所有类型的投资者销售,投资者应当对本报告中的信息和意见进行独立评估,并应同时考量各自的投资目的、财务状况和特定需求,必要时就法律、商业、财务、税收等方面咨询专业顾问的意见。在任何情况下,信达证券不对任何人因使用本报告中的任何内容所引致的任何损失负任何责任,投资者需自行承担风险。