

电气设备行业重大事项点评

宁德时代开启钠离子电池产业化元年

事项:

- 7月29日,宁德时代发布第一代钠离子电池,单体能量密度160Wh/kg,快充15min可达80%,AB电池解决方案实现钠离子电池与锂离子电池集成混合共用,将于2023年形成基本产业链。

评论:

- CATL 第一代钠离子电池性能超预期。**宁德时代第一代电芯单体能量密度达160Wh/kg,为全球最高水平;常温下15min快充可达80%电量;低温性能优异,-20℃有90%以上的放电保持率;系统集成效率超过80%;热稳定性超过国家强制标准,下一代钠离子电池单体能量密度将达到200Wh/kg。总体来看,第一代钠离子电池虽然在能量密度上略低于目前的磷酸铁锂电池,但低温性能和快充优势明显,发展前景广阔。
- 钠离子电池材料体系创新加速产业化进程。**正极材料方面,目前具有潜在商业化价值的有普鲁士白和层状氧化物两类材料,容量已经达到了160mAh/g。负极材料方面,宁德时代开发了能够让大量的钠离子存储和快速通行、具有独特孔隙结构的硬碳材料,容量可达350mAh/g以上,且具备优异的循环性能。电解液方面,宁德时代开发了适配此正极负极材料的新型独特电解液体系。
- AB电池解决方案实现钠、锂电池混用,实现优势互补,使钠离子电池能够使用在新能源车领域。**钠离子电池和锂离子电池集成混用,按一定的比例和排列进行混搭,串联、并联集成,通过BMS的精准算法实现均衡控制,取长补短,弥补钠离子电池能量密度短板,发挥其高功率、低温性能强的优势。
- 钠离子电池综合性价比强。**成本端,钠离子电池的BOM成本约0.25元/Wh,而LFP电池BOM成本超0.35元/Wh,理论上钠离子电池材料成本比磷酸铁锂电池低30%-40%左右。性能端,钠离子电池除了在能量密度上略逊于磷酸铁锂电池,在其他性能方面如低温性能、快充性能、系统集成效率、安全性等方面都有优势,并且能量密度在宁德时代下一代钠离子电池上将会有大幅提升。
- 钠离子电池产业化速度有望加快。**自2010年钠离子电池再次被科研和产业界关注以来,钠离子电池已逐步开始从实验室走向实用化应用阶段。国内外已有超过二十家企业正在进行钠离子电池产业化的相关布局,并取得了重要进展,此次电池巨头宁德时代的入局有望加快钠离子电池的产业化。
- 钠离子电池下游应用空间大,储能领域前景广阔。**在低温,快充及对能量密度要求不高的场景中,钠离子电池有着广泛的前景,其中主要包括电动两轮车、低速汽车以及储能领域。2020年国内电动两轮车产量高达4834万辆,同比增长27.21%,其中超7成使用的是铅酸电池,钠离子电池替代空间大。2014-2020年中国电化学储能累计装机量从132.2MW增长到3269.2MW,从装机产品结构来看,锂离子电池占主导地位,2020年锂离子电池装机占比88.80%,铅酸电池装机占比10.20%,钠离子电池规模化后将会体现其性价比优势,在储能领域得到广泛应用。
- 投资建议:**建议关注:布局钠离子电池产业链龙头:宁德时代、华阳股份(参股中科海钠)、浙江医药(参股钠创新能源)、鼎盛新材(铝箔)等。
- 风险提示:**钠离子电池产业化速度不及预期;技术发展进度不及预期;下游市场需求不及预期;锂离子电池成本下降超预期等。

推荐(维持)

华创证券研究所

证券分析师:彭广春

邮箱: pengguangchun@hcyjs.com

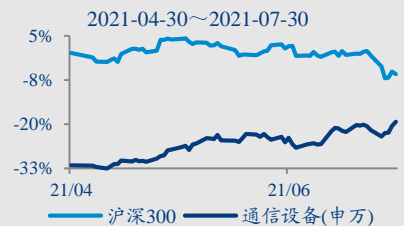
执业编号: S0360520110001

行业基本数据

		占比%
股票家数(只)	213	5.3
总市值(亿元)	39,716.89	4.76
流通市值(亿元)	31,272.72	4.9

相对指数表现

	%	1M	6M	12M
绝对表现	10.72	29.65	84.99	
相对表现	18.62	36.49	91.83	



相关研究报告

《光伏行业跟踪点评:欧盟Fit For 55计划助力欧洲光伏装机规模增长》

2021-07-27

《欧洲新能源车市场深度报告系列二:欧盟碳排放升级,车企转型提速》

2021-07-28

《电气设备行业周报(20210726-20210730):钠离子电池产业化发展在即,峰谷电价政策或刺激储能市场提速》

2021-08-01



目 录

一、钠离子电池：资源约束下，点燃电池发展新机遇.....	4
（一）钠离子电池起源较早，但发展较慢.....	4
（二）钠离子资源丰富，且具备成本优势.....	4
二、钠离子电池概览.....	6
（一）钠离子电池工作原理及分类.....	6
（二）钠离子电池常见材料体系概况.....	7
（三）钠离子电池性能及产业化发展超预期.....	8
1、宁德时代钠离子电池及发展现状.....	8
2、中科海钠钠离子电池及发展现状.....	9
（四）宁德时代 AB 电池系统解决方案助钠离子电池适应多元应用场景.....	10
（五）钠离子电池综合性价比强.....	10
三、钠离子电池下游应用空间广阔.....	13
（一）动力领域：以电动两轮车和低速汽车为主.....	13
（二）储能领域：钠离子电池应用的下一片蓝海.....	14
四、投资建议.....	16
五、风险提示.....	17



图表目录

图表 1	钠离子电池发展历程	4
图表 2	钠离子与锂离子地壳丰度比较	5
图表 3	2019 年全球各国探明锂资源储量占比	5
图表 4	近几年碳酸锂价格走势 (元/吨)	5
图表 5	钠离子电池工作示意图	6
图表 6	锂和钠物理及化学性质对比	6
图表 7	常见的钠离子电池类型	6
图表 8	常见的钠离子电池关键材料	7
图表 9	宁德时代第一代钠离子电池与锂离子电池基本属性对比	8
图表 10	中科海钠钠离子电池基本属性	9
图表 11	软碳负极材料电镜扫描图	10
图表 12	中科海钠钠离子电池负极材料	10
图表 13	宁德时代的 AB 电池解决方案	10
图表 14	钠离子电池相较于磷酸铁锂电池具备较大性价比	11
图表 15	碳酸锂与碳酸钠价格比较 (美元/吨)	12
图表 16	钠离子电池与锂离子电池成本比较	12
图表 17	钠离子电池下游应用场景	13
图表 18	2015-2020 年中国电动两轮车产量及增速	13
图表 19	2020 年 A00 级电动车在新能源乘用车的占比	13
图表 20	2009-2020 年中国电动自行车保有量及增速	14
图表 21	2016-2020 年锂电池两轮车产量及渗透率	14
图表 22	2015-2019 年全球储能项目累计装机情况	14
图表 23	2014-2019 年全球电化学储能累计装机情况	14
图表 24	2014-2020 年中国电化学储能累计装机情况	15
图表 25	2020 年中国电化学储能装机规模结构	15



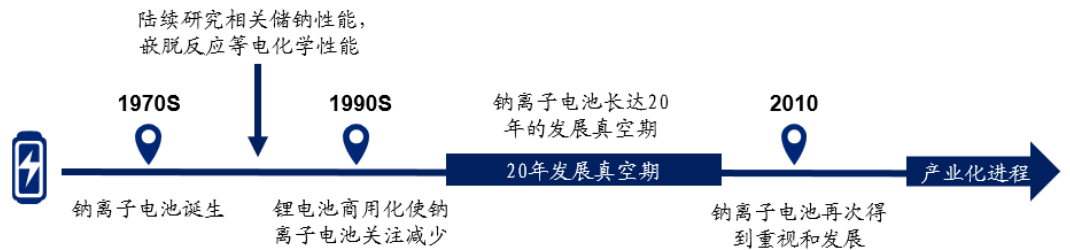
一、钠离子电池：资源约束下，点燃电池发展新机遇

钠离子电池产业化在即。7月29日，宁德时代发布第一代钠离子电池，其电芯单体能量密度160Wh/kg，为全球最高水平；常温下15min快充可达80%电量；低温性能优异，-20℃有90%以上的放电保持率；系统集成效率超过80%；热稳定性超过国家强制标准；且其独特的AB电池解决方案可实现钠离子电池与锂离子电池集成混合共用，计划将于2023年形成基本产业链。在电池巨头的推动下，钠离子电池的产业化指日可待。

（一）钠离子电池起源较早，但发展较慢

钠离子电池的研究可以追溯到20世纪70年代，与锂离子电池的研究齐头并进，主要原因是它们具有相近的原子结构和电化学特征。由于钠离子电池在能量密度和循环寿命方面的劣势及锂离子电池顺利商业化，在1990后的20年里几乎停滞发展，随着锂资源的稀缺和新能源产业的快速发展，钠离子电池开始受到产业和科研界重视。

图表 1 钠离子电池发展历程



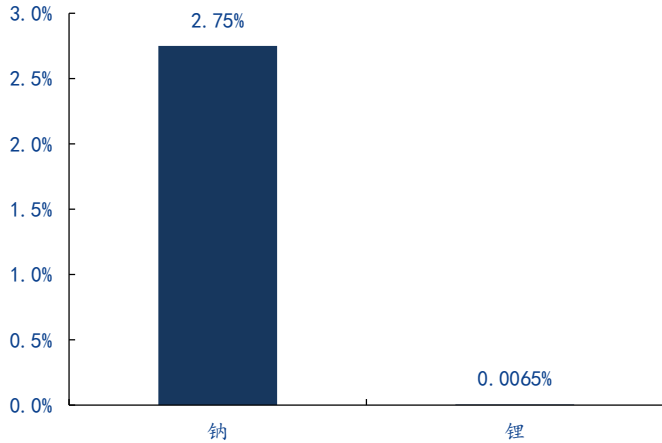
资料来源：方永进等《钠离子电池正极材料研究进展》，华创证券

（二）钠离子资源丰富，且具备成本优势

钠资源地壳丰度较高，全球分布均匀，较锂资源有明显优势。地壳丰度方面，钠资源达到2.75%，锂资源仅0.0065%，储量上具有明显优势；资源分布方面，钠资源在全球分布均匀，锂资源多集中在南美地区，据统计数据显示，2019年全球已探明锂资源储量约6200万吨，其中南美三国阿根廷（23.87%）、玻利维亚（14.52%）、智利（13.71%）占比超过一半。中国探明锂资源85%以上分布在西部高海拔山区和盐湖地区，以矿石型和卤水型为主，存在品位低、分离难度大、开采成本高等问题，当前阶段锂矿资源80%以上仍然依赖于进口。

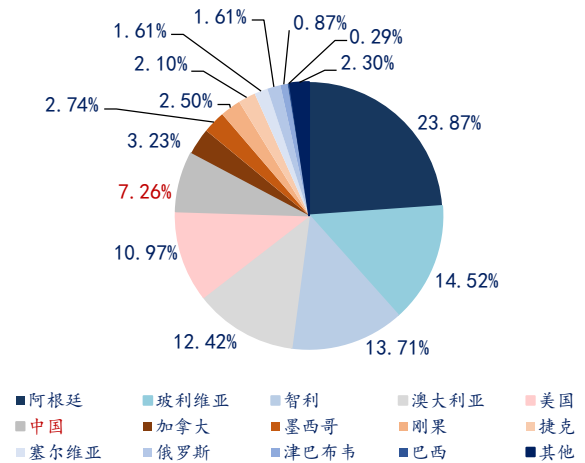


图表 2 钠离子与锂离子地壳丰度比较



资料来源：中科海钠官网，华创证券

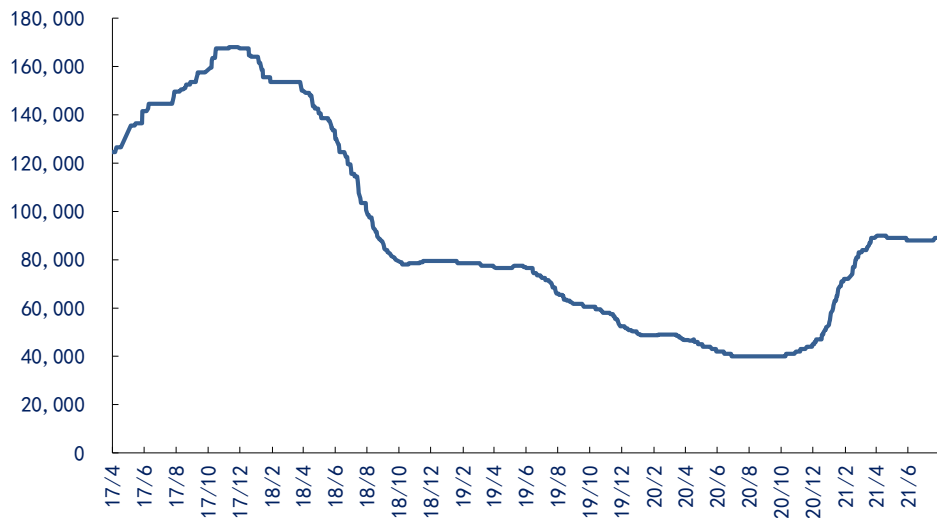
图表 3 2019 年全球各国探明锂资源储量占比



资料来源：邵元骏《钠离子电池产业化需伺机而动》，华创证券

钠资源获取成本较低，较锂资源有价格优势。钠离子盐的制备获取方式较多，目前主要以海水晾晒制备为主，整体价格较为稳定，当前钠（工业级≥99.7%）价格2万/吨左右。但锂离子电池上游原料碳酸锂的价格始终在高位震荡，且因为资源的紧缺，受下游需求影响导致波动明显，2021年以来上涨幅度达67.9%，目前碳酸锂价格达到8.9万/吨。

图表 4 近几年碳酸锂价格走势（元/吨）



资料来源：WIND，华创证券

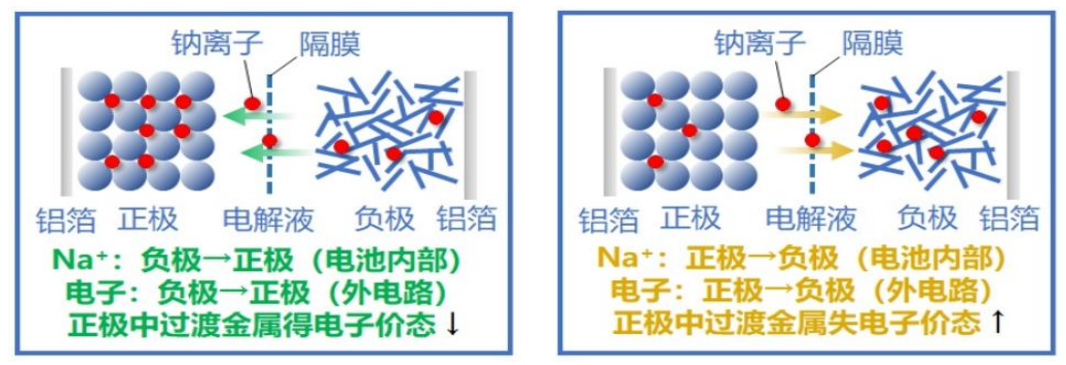


二、钠离子电池概览

(一) 钠离子电池工作原理及分类

钠离子电池与锂离子电池具有相似的电化学反应机制。钠离子电池结构和原理与锂离子电池基本相同，正负极选用具有不同电势的钠离子嵌入化合物，电解液选用钠盐的有机电解液。充电时，Na⁺从正极脱出经过电解液嵌入负极，同时电子经过外电路流入负极以保持电荷平衡。放电过程正好相反，Na⁺由负极脱出嵌入正极，电子经外电路流入正极。此外，钠离子电池具有电化学反应过程中反应动力学较快的优势，在各种有机溶剂中的脱溶性比锂离子低 30%左右。钠离子可以提高电极的反应动力学速率，表现出较小的电荷转移阻抗。

图表 5 钠离子电池工作示意图



资料来源: 中科海钠官网, 华创证券

图表 6 锂和钠物理及化学性质对比

性质	相对原子质量 (g/mol)	离子半径 (Å)	标准电极电位 (V)	熔点 (°C)	密度 (g/cm ³)	第一电离能 (kJ/mol)	理论质量比容 量 (mAh/g)	理论体积比 容量 (mAh/cm ³)
Li (锂)	6.94	0.76	-3.04	180.5	0.971	520.2	3861	2062
Na (钠)	22.99	1.02	-2.71	97.7	0.534	495.8	1165	1131

资料来源: 容晓晖《基于氧变价的高容量钠离子电池正极材料研究》, 华创证券

目前常见的钠离子电池主要有钠硫电池, 水系钠离子电池, 有机钠离子电池和固态钠离子电池。不同类型的钠离子电池在性能特点、材料体系上有着较大的区别。

图表 7 常见的钠离子电池类型

类型	材料体系	优点	缺点
钠硫电池	金属钠作为负极; 非金属硫作为正极; β-Al ₂ O ₃ 陶瓷管同时充当电解质和隔膜	大容量和高能量密度, 理论能量密度高达 760Wh/kg, 实际能量密度已高于 300Wh/kg; 放电效率可达 100%; 放电电流密度 200-300mA/cm ² , 无污染、无振动、噪声低	只有在 320°C 左右下才能正常运行; 陶瓷管破裂短路会造成剧烈放热反应, 瞬间产能 2000°C 高温; 温控系统直接影响钠硫电池工作状态和寿命
水系钠离子电池	1) 正极材料包括过渡金属氧化物、聚阴离子化合物、普鲁士蓝类似物和有机电极材料; 负极材料包括活性炭、普通氧化物和钛磷基氧化物; 电解质为水溶液电解质 (水溶剂+钠盐)	离子导电率高; 水溶液电解液代替有机电解液; 不易燃、不易爆和不易腐蚀; 生产工艺简单	电化学窗口窄, 水系钠离子电池的电压通常为 1.5V, 最高一般不超过 2V; 正负极材料开发难度大, 许多高电位的嵌钠正极材料和低电位的嵌钠负极材料都不适合用于水系钠离子电池



类型	材料体系	优点	缺点
有机钠离子电池	正极材料包括过渡金属氧化物、聚阴离子类材料、普鲁士蓝类大框架化合物、有机化合物和非晶化合物；负极材料包括碳、金属或非金属单质、金属化合物和磷酸盐等；电解质由钠盐溶于有机溶剂中得到	与锂离子电池具有相似的电化学反应机理；资源丰富、价格低廉、环境友好	由于采用有机电解液，存在短路、燃烧、爆炸等安全隐患
固态钠离子电池	正、负极材料与有机钠离子电池的材料是通用的，主要改进点在于电解质，有固体聚合物电解质、无机固态复合电解质、凝胶态聚合物电解质三种	无漏液、燃烧等安全隐患，具有较高的安全性	目前固态电解质中离子的扩散相对比较困难，导致电导率较低

资料来源：陈福平等《储能用钠离子电池的发展》，华创证券

（二）钠离子电池常见材料体系概况

钠离子电池关键技术主要是材料技术，拥有长寿命电池的关键是开发出具备高稳定特性的材料，包括正极材料、负极材料和电解质。由于钠离子电池中能量储存和转换均发生在正负极材料内，因此正负极材料技术尤为关键。

正极材料方面，主要有过度金属氧化物、聚阴离子类材料、类普鲁士蓝材料等；**负极材料方面**，主要有碳材料、合金材料、金属氧化物材料等；**电解质方面**，主要有固体电解质、有机液态电解质等。

图表 8 常见的钠离子电池关键材料

类型	材料	主要细分品类	优点	缺点
正极材料	过度金属氧化物材料	根据材料的结构不同，过渡金属氧化物可分为隧道型氧化物和层状氧化物	电化学性能极好，理论容量、电导率较高	循环寿命不足
	聚阴离子化合物	磷酸盐 NaFePO ₄ 与 Na ₃ V ₂ (PO ₄) ₃ 、氟磷酸盐等	良好的热稳定性，结构稳定、电压平台高，循环寿命长	理论容量低，电导率较差
	类普鲁士蓝材料	六氰金属化合物等	合成条件温和，钠离子扩散快；电化学性能较好，能量密度较高	电导率较差，热稳定性较差
负极材料	碳材料	硬碳、软碳等	电化学性能好，比容量高，循环性能好，钠离子扩散较好	成本相对较高
	合金材料	一些金属能与钠形成合金来储存钠离子	合金作为钠离子电池的负极材料可以提供很高的比容量，导电性较好	金属与钠反应形成合金会伴随严重的体积膨胀
	金属氧化物材料	金属氧化物 (MO _x)	成本低，理论容量高，循环寿命长	本身导电能力不佳，充放电过程也存在较大体积膨胀会造成不可逆容量，导致其倍率性能和循环稳定性较差。
电解质	有机液体电解质	有机电解液中常见的溶质为 NaClO ₄ 、NaPF ₆ 和 NaSO ₃ CF ₃ 等，溶剂主要包含酯类和醚类两种；离子电导率更好，由于是液体电解质，电化学性能更好		
	固体电解质		固态电解质与有机电解液相比，机械强度和热稳定性更好	

资料来源：刘永畅等《钠离子电池关键材料研究及应用进展》，金翼等《钠离子储能电池关键材料》，华创证券



（三）钠离子电池性能及产业化发展超预期

1、宁德时代钠离子电池及发展现状

宁德时代发布的第一代钠离子电池性能超预期。电芯能量密度方面，宁德时代发布的第一代钠离子电池明显优于钠离子电池的平均水平，电芯能量密度达到 160Wh/kg，已进入磷酸铁锂电池能量密度范围，且第二代电池将达到 200Wh/kg，届时钠离子电池能量密度短板将被大大弥补。循环次数方面，宁德时代创新性的对克容量较高的普鲁士白材料体相结构进行电荷重排，解决了普鲁士白在循环过程中容量快速衰减的难题，循环次数可达 3000+。此外，在快充方面优势显著，常温下 15min 快充可达 80% 电量。

关键材料领域的技术创新和突破，使其具备产业化条件。正极材料领域，目前主要有普鲁士白和层状氧化物两类材料，克容量已经达到 160mAh/g，与现有的锂离子电池正极材料相当。负极材料领域，由于钠离子半径大，无法嵌入石墨材料，宁德时代开发了具有独特孔隙结构的硬碳材料，具有克容量高、易脱嵌、优循环的特性，能够让大量的钠离子存储和快速通行。硬碳材料克容量可达 350mAh/g 以上，还具备优异的循环性能，整体性能指标与现有石墨相当。

图表 9 宁德时代第一代钠离子电池与锂离子电池基本属性对比

指标	宁德钠离子电池	钠离子电池平均	磷酸铁锂电池	三元电池
安全性	好	好	好	一般
能量密度	第一代 160Wh/kg，可与锂电池混搭，提升系统整体能量密度；第二代将提升至 200Wh/kg	80-140Wh/kg	150-220Wh/kg	200-300Wh/kg
循环次数	3000+	1500+	6000+	3000+
低温性能	-20℃有 90%+ 的放电保持率；系统集成效率 80%+	85%+	60%-70%，低温可达 90%，但会降低循环次数	70%+
耐过放电	可放电至 0V	可放电至 0V	差	差
充电速度	快，常温下 15min 快充可达 80% 电量	快	一般	一般
正极材料	采用克容量较高的普鲁士白材料，对其体相结构进行电荷重排，解决了循环次数问题	普鲁士白和层状氧化物	磷酸铁锂	镍钴锰、镍钴铝等
负极材料	具有独特孔隙结构的硬碳材料，克容量 350mAh/g (实验室可达 370mAh/g)	硬碳、炭黑、碳纤维、石墨烯、氮掺杂的碳基材料等	石墨，克容量 350-400mAh/g	石墨，克容量 350-400mAh/g
电解液	开发了适配的电解液，兼容现有的锂电池工艺及设备	碳酸脂类、钠盐、氟磷化合物等	碳酸脂类、锂盐、氟磷化合物等	碳酸脂类、锂盐、氟磷化合物等
隔膜	钠离子电池与锂离子电池隔膜基本相同			



指标	宁德钠离子电池	钠离子电池平均	磷酸铁锂电池	三元电池
负极集流体	铝箔		铜箔	
外形封装	圆柱、软包、方形			
产业布局	2023 年形成基本产业链	总体处于研发阶段	成熟	成熟

资料来源：格隆汇公众号《钠离子电池，怎么跟想象的不一樣……》，华创证券

2、中科海钠钠离子电池及发展现状

中科海钠在钠离子电池研发和产品生产上具有领先优势。公司成立于 2017 年，依托于中科院物理研究所的技术，在技术研发和产品生产上取得了一定的成果。目前已经成功开发出了 NaCP08/80/138 等不同规格型号的钠离子软包电池，以及钠离子圆柱 NaCR26650、NaCR32138 电池，综合性能处于国际领先水平。

图表 10 中科海钠钠离子电池基本属性

指标	基本情况
工作电压	3.2V
工作温度	-40℃~80℃
循环寿命	≥4500 周@83% (2C/2C)
能量密度	≥145Wh/kg
倍率性能	5C 容量 ≥ 1C 容量的 90%
储存性能	常温存放 28 天荷电保持 ≥94% 额定容量；荷电恢复 ≥99% 额定容量
安全性能	满足国标 GB/T31845-2015
材料体系	正极：Cu 基层状氧化物；负极：煤基碳材料；电解质：有机液体电解质

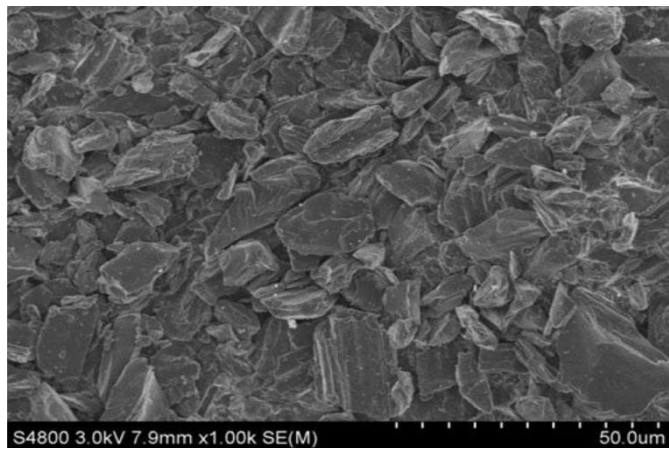
资料来源：中科海钠官网，华创证券

技术研发方面，研发出了高容量、长寿命及超低成本的新型软碳负极材料。中科海钠通过对碳源前驱体（煤炭、沥青、石油焦等）开展了大量的研究，发现无烟煤的成本低，且这种前驱体通过简单的粉碎和进一步碳化便可制得（产碳率高达 90%），具有较高的可逆比容量和优异的循环性能，通过对无烟煤前驱体进行高温裂解，即可制得新型软碳负极材料，产业化可行性极高。

产品应用方面，已推出应用产品，并实现试运行。2017 年推出钠离子电池电动自行车，搭载 48V10Ah 的钠离子电池组；2018 年与中科院物理所联合推出首辆钠离子电池电动四轮车，搭载 72V80Ah 的钠离子电池组；2019 年 100kWh 钠离子电池储能电站示范运行，并成功为中科院物理所长三角物理研究中心供电。



图表 11 软碳负极材料电镜扫描图



资料来源：中国粉体网

图表 12 中科海钠钠离子电池负极材料

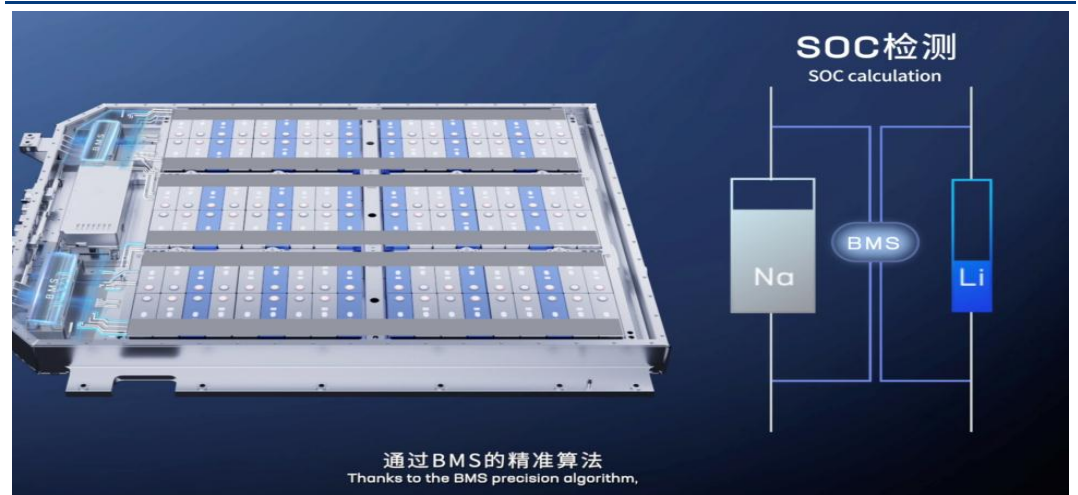


资料来源：中科海钠官网

（四）宁德时代 AB 电池系统解决方案助钠离子电池适应多元应用场景

AB 电池解决方案实现钠离子电池与锂离子电池集成混用，使钠离子电池能够应用于新能源汽车领域。为了弥补钠离子电池能量密度略低的劣势，宁德时代开发了 AB 电池解决方案：将钠离子电池与锂离子电池同时集成到同一个电池系统里，并按一定的比例和排列进行混搭、串联、并联、集成，后续通过 BMS 的精准算法进行不同电池体系的均衡控制，弥补了钠离子电池能量短板并发挥其高功率及低温性能，与锂离子电池形成优势互补，扩大应用空间，使钠离子电池也能使用在新能源汽车领域。

图表 13 宁德时代的 AB 电池解决方案



资料来源：宁德时代官网

（五）钠离子电池综合性价比强

钠离子电池在形成成熟的产业链后，相比于磷酸铁锂电池具备更高性价比，有望成为未来主流技术路线之一。

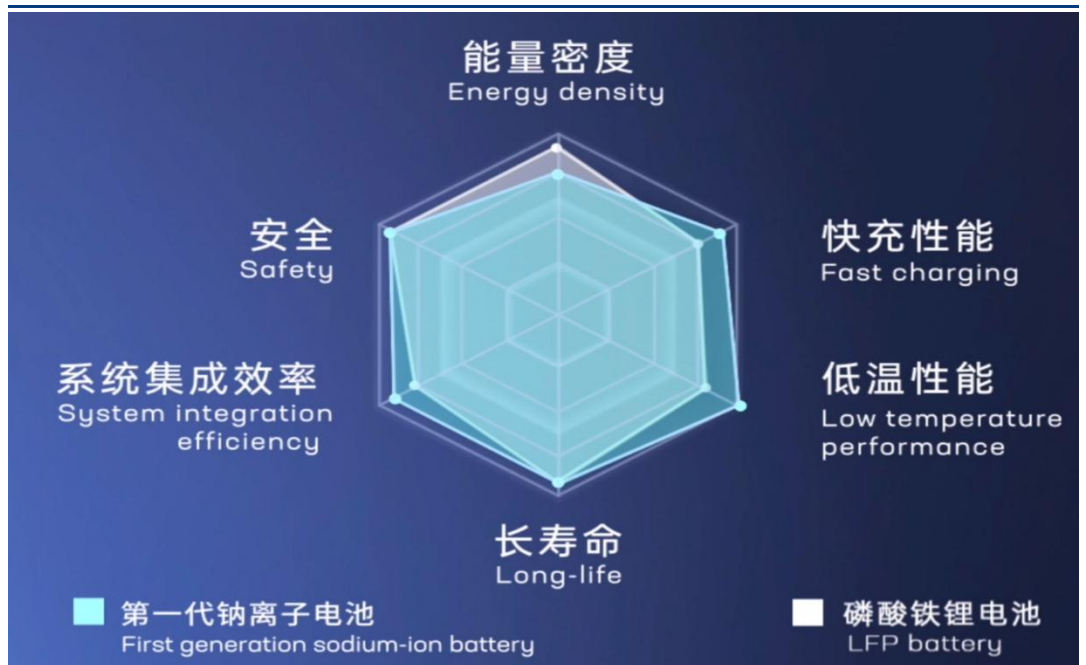
- **成本：**钠离子电池 BOM 成本较磷酸铁锂电池低 30%-40%。首先，钠离子资源相对锂离子资源具有成本优势。锂离子电池和钠离子电池的电极原材料可以分别由碳酸锂 (Li_2CO_3) 和碳酸钠 (Na_2CO_3) 的前驱体合成，碳酸钠价格具有明显优势。其



次，钠离子电池正负极集流体均为铝箔。因为锂电池以石墨为负极，铝箔在低电位下易与锂发生合金化反应而被消耗，因此锂电池负极集流体为铜箔，钠离子电池能实现铝箔对铜箔的替代，成本可进一步降低。据鑫椤锂电分析，钠离子电池的 BOM 成本约 0.25 元/Wh，而 LFP 电池 BOM 成本超 0.35 元/Wh，理论上钠离子电池材料成本比磷酸铁锂电池低 30%-40% 左右。

- **低温性能：钠离子电池低温性能远超磷酸铁锂电池。** 钠离子电池在 -20℃ 的环境下，仍然有 90% 以上的放电保持率；磷酸铁锂电池低温下仅 60%-70%，虽可达 90%，但会降低循环次数。
- **循环性能：钠离子电池循环次数低于磷酸铁锂电池。** 钠离子电池循环次数可达到 3000-4500 次左右；磷酸铁锂电池循环次数可达到 6000 次以上。
- **能量密度：钠离子电池能量密度虽略低于磷酸铁锂电池，但提升空间较大。** 钠离子电池能量密度当前可达到 160Wh/kg，而磷酸铁锂电池能量密度为 150-220Wh/kg，虽然钠离子电池能量密度略低于磷酸铁锂电池，但是宁德时代下一代钠离子电池能量密度将达到 200Wh/kg，基本和磷酸铁锂电池能量密度相当。
- **快充性能：钠离子电池快充性能优异。** 钠离子电池在常温下充电 15 分钟，电量就可达到 80%，而传统的磷酸铁锂电池由于其导电性较差，快充容易发热，影响电池寿命，在快充性能上表现不佳。钠离子电池优异的快充性能将扩大其下游应用场景。
- **安全性：钠离子电池安全性同样优异。** 在测试环节，钠离子电池能在针刺、挤压、过充、过放等安全项目测试中做到不起火不爆炸；而在运输环节，则表现为可以实现 0V 运输，降低电池运输的安全风险。

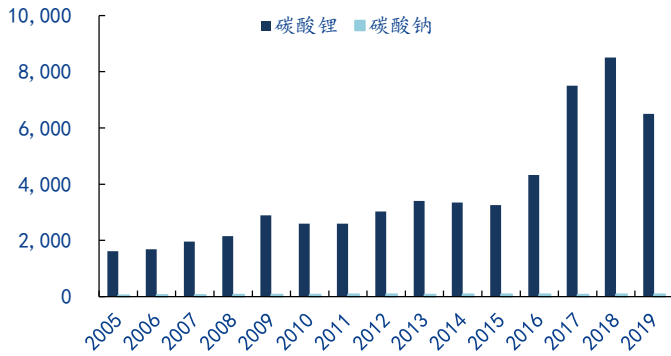
图表 14 钠离子电池相较于磷酸铁锂电池具备较大性价比



资料来源：宁德时代官网

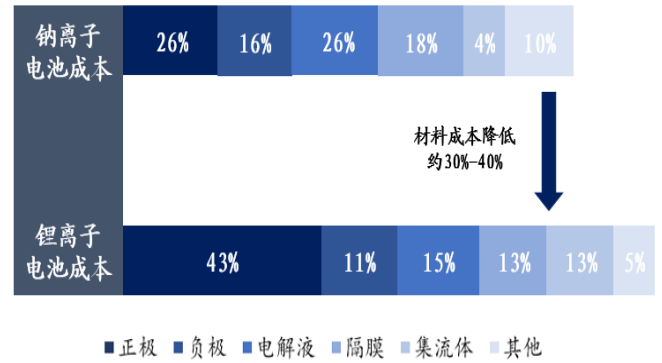


图表 15 碳酸锂与碳酸钠价格比较 (美元/吨)



资料来源: 叶佳佳等《钠离子电池在电网储能领域的应用前景展望》, 华创证券

图表 16 钠离子电池与锂离子电池成本比较



资料来源: 中科海钠官网



三、钠离子电池下游应用空间广阔

在低温，快充及对能量密度要求不高的场景中，钠离子电池有着广泛的前景。随着钠离子电池大规模产业化后，对于目前磷酸铁锂电池和铅酸电池占据的应用领域将会有一定的替代效应，如：电动两轮车、低速四轮车、储能电站、5G 通信基站等。

图表 17 钠离子电池下游应用场景

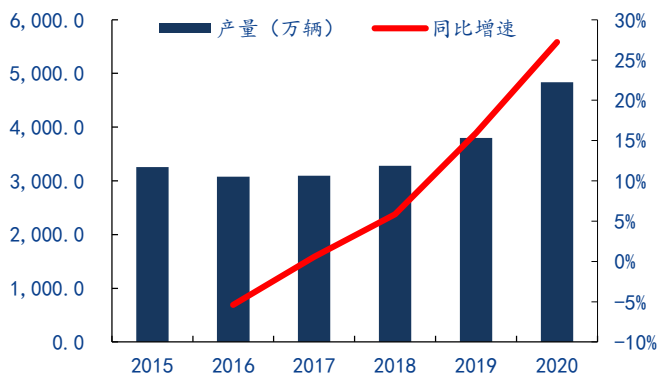


资料来源：中科海钠官网，华创证券

(一) 动力领域：以电动两轮车和低速汽车为主

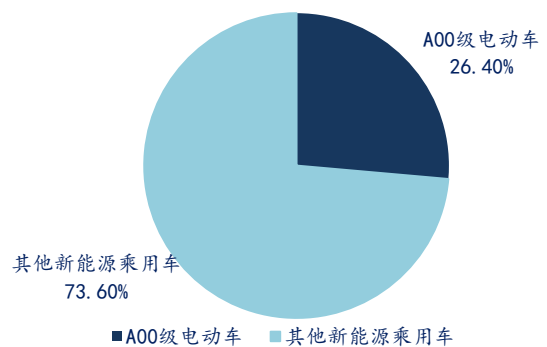
电动两轮车与低速四轮汽车市场规模保持稳定增长。2020 年国内电动两轮车产量高达 4834 万辆，同比增长 27.21%，其中超 7 成使用的是铅酸电池，铅酸电池的能量密度只有 30-50Wh/kg，且循环次数仅有 300-500 次，但成本却在 0.3-0.5 元/Wh，钠离子电池性能明显强于铅酸电池，未来替代空间较大。此外，GGII 数据显示，2020 年 A00 级电动车累计生产 30.35 万辆，同比增长 71.2%，占新能源乘用车的比例较 2019 年 17.3% 提升至 26.4%。

图表 18 2015-2020 年中国电动两轮车产量及增速



资料来源：智研咨询，转引自电动两轮车行业发展白皮书，华创证券

图表 19 2020 年 A00 级电动车在新能源乘用车的占比

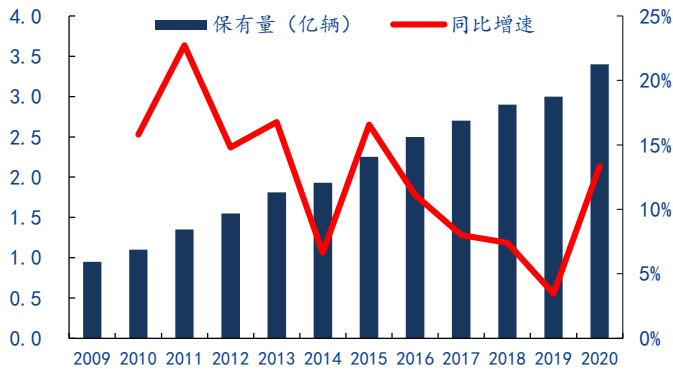


资料来源：GGII，华创证券



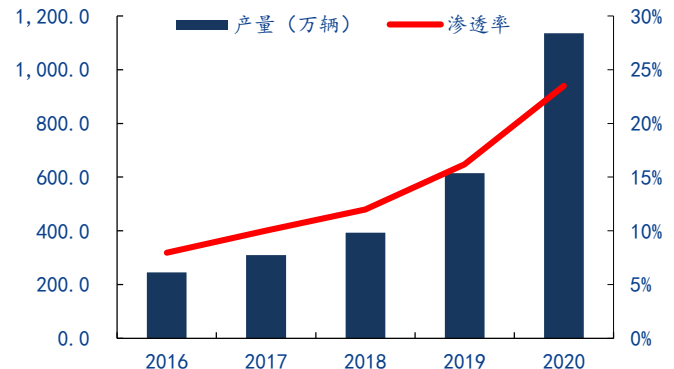
电动自行车新规落地加速“铅酸替代”需求，锂离子电池已先入局。新版《电动自行车安全技术规范》自2019年4月正式实施以来，规定电动自行车整车质量不超过55kg，超标车型或换成质量更轻的电池，或申请电动摩托车目录成为机动车（消费者需要相关驾照并承担相关上牌费用、保险费用等），为了保证续航里程只能使用同样能量密度下更轻便的锂离子电池，当前锂电池两轮车渗透率不断上升，2020年已达到23.50%。考虑到钠离子电池较铅酸电池同样具备优势，产业化后也将是“铅酸替代”的有力竞争者。

图表 20 2009-2020 年中国电动自行车保有量及增速



资料来源：智研咨询，转引自电动两轮车行业发展白皮书，华创证券

图表 21 2016-2020 年锂电池两轮车产量及渗透率

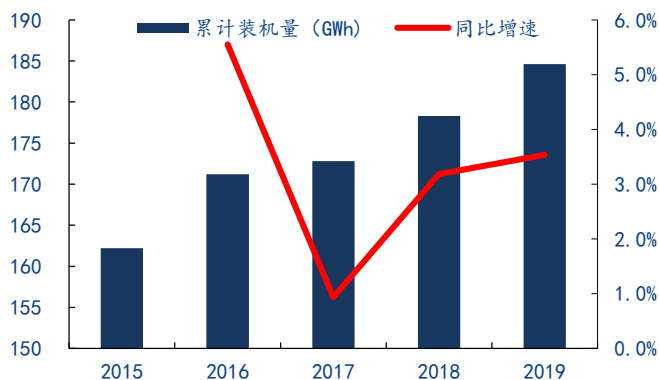


资料来源：智研咨询，转引自电动两轮车行业发展白皮书，华创证券

(二) 储能领域：钠离子电池应用的下一片蓝海

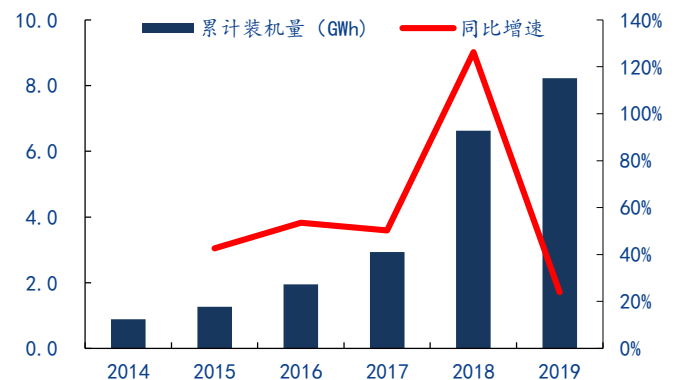
全球储能市场保持稳定增长，电化学储能规模增速较快。根据 CNESA 数据，2015-2019 年，全球储能项目累计装机规模从 162.2GWh 增长至 184.6GWh，保持稳定发展。其中作为钠离子电池下游应用领域的电化学储能增速较快，2014-2019 年已投运电化学储能项目累计装机规模从 0.89GWh 增长到 8.22GWh，CAGR 达 56.0%。

图表 22 2015-2019 年全球储能项目累计装机情况



资料来源：CNESA，转引自前瞻产业研究院《2020 年全球储能行业发展现状分析》，华创证券

图表 23 2014-2019 年全球电化学储能累计装机情况



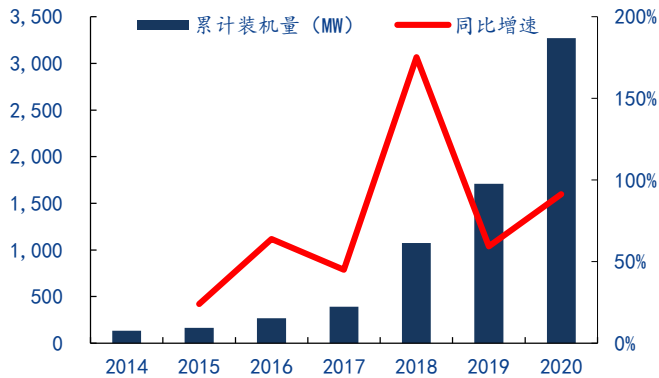
资料来源：CNESA，转引自前瞻产业研究院《2020 年全球储能行业发展现状分析》，华创证券

中国市场电化学储能规模增速迅猛，当前锂离子电池占比最高。2014-2020 年中国电化学储能累计装机量从 132.2MW 增长到 3269.2MW，2020 年同比增长 91.23%。从装机产品结构来看，锂离子电池占主导地位，2020 年锂离子电池装机占比 88.80%，铅酸电池装机占比 10.20%，钠离子电池当前能量密度虽略低于锂离子电池，但却强于铅酸电池，规模



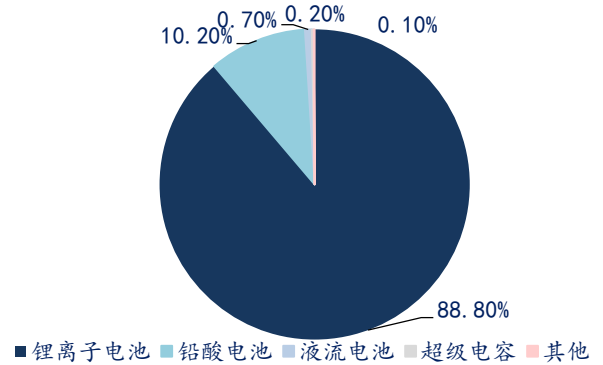
化后将会体现其性价比优势，在储能领域得到广泛应用。

图表 24 2014-2020 年中国电化学储能累计装机情况



资料来源: CNESA, 转引自前瞻产业研究院《2021 年中国储能电池行业市场现状及发展前景分析》, 华创证券

图表 25 2020 年中国电化学储能装机规模结构



资料来源: CNESA, 转引自前瞻产业研究院《2021 年中国储能电池行业市场现状及发展前景分析》, 华创证券



四、投资建议

虽然钠离子电池目前尚处于导入阶段，但随着电池巨头和头部企业纷纷布局并推动产业规模化、生态化，钠离子电池技术将不断提升，产业链逐渐完善，钠离子电池全方位综合优势较强，预计未来将会对锂离子电池和铅酸电池形成有效的补充，市场应用空间广阔。**建议关注：**布局钠离子电池产业链龙头：**宁德时代、华阳股份**（参股中科海钠）、**浙江医药**（参股钠创新能源）、**鼎盛新材**（铝箔）等。



五、风险提示

- 1) **钠离子电池产业化不及预期。**目前钠离子电池技术仍未实现真正产业化，正负极材料等需要，若产业链配套进度缓慢不及预期，规模化发展难度较大。
- 2) **钠离子电池技术发展遇到瓶颈。**根据宁德时代规划，其第二代钠离子电池能量密度可达 200Wh/kg，并有望通过 AB 电池技术进一步提升系统能量密度，若未来技术研发遇到瓶颈，钠离子电池能量密度提升缓慢。
- 3) **钠离子电池市场应用空间小于预期。**钠离子电池在安全性、快充性、循环性上具备较大优势，最大短板为能量密度欠缺，若能量密度提升不及预期，无法应用于电动汽车市场，将较大程度地限制其未来应用场景及空间。



新能源汽车产业组团队介绍

组长、首席研究员：彭广春

同济大学工学硕士。曾任职于上汽集团技术中心动力电池系统部、安信证券研究中心，2019年新财富入围、水晶球第三，2020年加入华创证券研究所。

助理研究员：殷晟路

上海高级金融学院工商管理硕士。曾任职于上汽通用汽车制造规划部、西南证券研究发展中心，2020年加入华创证券研究所。

助理研究员：沈成宇

复旦大学经济学院金融硕士。2021年加入华创证券研究所。



华创证券机构销售通讯录

地区	姓名	职务	办公电话	企业邮箱
北京机构销售部	张昱洁	副总经理、北京机构销售总监	010-66500809	zhangyujie@hcyjs.com
	杜博雅	高级销售经理	010-66500827	duboya@hcyjs.com
	张菲菲	高级销售经理	010-66500817	zhangfeifei@hcyjs.com
	侯春钰	销售经理	010-63214670	houchunyu@hcyjs.com
	侯斌	销售经理	010-63214683	houbin@hcyjs.com
	过云龙	销售经理	010-63214683	guoyunlong@hcyjs.com
	刘懿	销售经理	010-66500867	liuyi@hcyjs.com
	达娜	销售助理	010-63214683	dana@hcyjs.com
	车一哲	销售经理		cheyizhe@hcyjs.com
广深机构销售部	张娟	副总经理、广深机构销售总监	0755-82828570	zhangjuan@hcyjs.com
	汪丽燕	高级销售经理	0755-83715428	wangliyan@hcyjs.com
	段佳音	资深销售经理	0755-82756805	duanjiayin@hcyjs.com
	包青青	销售经理	0755-82756805	baqingqing@hcyjs.com
	巢莫雯	销售经理	0755-83024576	chaomowen@hcyjs.com
	董姝彤	销售经理	0755-82871425	dongshutong@hcyjs.com
	张嘉慧	销售助理	0755-82756804	zhangjiahui1@hcyjs.com
	邓洁	销售助理	0755-82756803	dengjie@hcyjs.com
上海机构销售部	许彩霞	上海机构销售总监	021-20572536	xucaixia@hcyjs.com
	官逸超	资深销售经理	021-20572555	guanyichao@hcyjs.com
	黄畅	资深销售经理	021-20572257-2552	huangchang@hcyjs.com
	张佳妮	高级销售经理	021-20572585	zhangjiani@hcyjs.com
	吴俊	高级销售经理	021-20572506	wujun1@hcyjs.com
	柯任	销售经理	021-20572590	keren@hcyjs.com
	蒋瑜	销售经理	021-20572509	jiangyu@hcyjs.com
	施嘉玮	销售经理	021-20572548	shijiawei@hcyjs.com
私募销售组	潘亚琪	高级销售经理	021-20572559	panyaqi@hcyjs.com
	汪子阳	销售经理	021-20572559	wangziyang@hcyjs.com



华创行业公司投资评级体系(基准指数沪深 300)

公司投资评级说明:

强推: 预期未来 6 个月内超越基准指数 20%以上;
推荐: 预期未来 6 个月内超越基准指数 10% - 20%;
中性: 预期未来 6 个月内相对基准指数变动幅度在-10% - 10%之间;
回避: 预期未来 6 个月内相对基准指数跌幅在 10% - 20%之间。

行业投资评级说明:

推荐: 预期未来 3-6 个月内该行业指数涨幅超过基准指数 5%以上;
中性: 预期未来 3-6 个月内该行业指数变动幅度相对基准指数-5% - 5%;
回避: 预期未来 3-6 个月内该行业指数跌幅超过基准指数 5%以上。

分析师声明

每位负责撰写本研究报告全部或部分内容的分析师在此作以下声明:

分析师在本报告中对所提及的证券或发行人发表的任何建议和观点均准确地反映了其个人对该证券或发行人的看法和判断;分析师对任何其他券商发布的所有可能存在雷同的研究报告不负有任何直接或者间接的可能责任。

免责声明

本报告所载资料的来源被认为是可靠的,但本公司不保证其准确性或完整性。本报告所载的资料、意见及推测仅反映本公司于发布本报告当日的判断。在不同时期,本公司可发出与本报告所载资料、意见及推测不一致的报告。本公司在知晓范围内履行披露义务。

报告中的内容和意见仅供参考,并不构成本公司对具体证券买卖的出价或询价。本报告所载信息不构成对所涉及证券的个人投资建议,也未考虑到个别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,自主作出投资决策并自行承担投资风险,任何形式的分享证券投资收益或者分担证券投资损失的书面或口头承诺均为无效。本报告中提及的投资价格和价值以及这些投资带来的预期收入可能会波动。

本报告版权仅为本公司所有,本公司对本报告保留一切权利。未经本公司事先书面许可,任何机构和个人不得以任何形式翻版、复制、发表或引用本报告的任何部分。如征得本公司许可进行引用、刊发的,需在允许的范围内使用,并注明出处为“华创证券研究”,且不得对本报告进行任何有悖原意的引用、删节和修改。

证券市场是一个风险无时不在的市场,请您务必对盈亏风险有清醒的认识,认真考虑是否进行证券交易。市场有风险,投资需谨慎。

华创证券研究所

北京总部	广深分部	上海分部
地址: 北京市西城区锦什坊街 26 号 恒奥中心 C 座 3A	地址: 深圳市福田区香梅路 1061 号 中投国际商务中心 A 座 19 楼	地址: 上海市浦东新区花园石桥路 33 号 花旗大厦 12 层
邮编: 100033	邮编: 518034	邮编: 200120
传真: 010-66500801	传真: 0755-82027731	传真: 021-20572500
会议室: 010-66500900	会议室: 0755-82828562	会议室: 021-20572522

