

## 行业研究

# 钠离子电池：潜在空间广阔，宁德时代入局加速产业化

## ——动力电池成本系列报告之四

### 要点

#### 钠离子电池：潜力巨大的电池路线

**钠资源与锂资源相比，丰度更高、成本更低。**随着全球电池需求量的迅速增长，以及锂资源空间分布的不均匀，中国电池产业链开始面临锂资源约束问题。与之相比，钠资源量储备丰富、分布广泛、提炼简单，大规模商用后，会有较大的成本优势。**钠离子电池可以作为磷酸铁锂电池的替代品。**在电池的核心性能上，钠离子电池的理论能量密度上限低于锂离子电池，但能量密度区间与磷酸铁锂电池有重叠范围。与锂离子电池相比，钠离子电池有以下优势：（1）集流体材料更便宜；（2）界面离子扩散能力更好；（3）离子电导率更高；（4）高低温性能更优异；（5）安全性能更好。**钠离子产业化进程有望加快。**早在2020年6月宁德时代成立21C实验室时，就把钠离子电池作为中短期的三个主要研究方向之一。2021年5月21日，宁德时代董事长宣布公司将于今年7月份左右发布钠离子电池。我国的中科海钠公司也在近年来先后推出钠离子电池电动自行车、电动汽车和储能电站的示范。

#### 电池材料：正负极材料变化较大

**正极：**钠离子电池与锂离子电池最大的区别在于正极材料。正极材料使用钠资源，将为钠离子电池提供巨大的成本优势。根据中科海钠披露的数据，钠离子电池（NaCuFeMnO/软碳体系）的正极材料成本，仅为锂离子电池（磷酸铁锂/石墨体系）正极材料成本的40%左右。**负极：**中科海钠通过对碳源前驱体进行调研，发现无烟煤的成本低，平均1800元/吨，用无烟煤制备无定形碳负极材料将有利于大幅降低电池成本，并通过实验，最终研制出了无烟煤基钠离子电池负极材料。**负极集流体：**钠离子电池正负极集流体均为铝箔。根据我们测算，每1KWh的磷酸铁锂电池中，铜箔的价值量约为50元，占材料成本的15%；铝箔的价值量约为8元，占材料成本的2%。钠离子电池中铝箔替代铜箔后，每KWh电池中用于制作集流体的材料成本将会减少40元左右，即材料成本的10%左右。

**应用场景广泛，预计2025年国内钠离子电池潜在应用场景的需求量为123GWh，以磷酸铁锂电池价格计量，对应537亿元左右的市场空间。**钠离子电池在储能、电动两轮车与A00级别汽车领域均有较好的应用前景。预计2025年国内储能需求48GWh，两轮车需求41GWh，A00级别汽车需求34GWh。当前这三个场景主要应用磷酸铁锂电池，若钠离子电池行业产业化顺利推进，当产能达到GWh级别时，设备折旧费用摊薄，其材料成本低的优势将显现出来，有望在储能、电动两轮车、A00级别汽车等领域对磷酸铁锂电池实现替代。

**投资建议：**随着钠离子电池技术的不断进步、宁德时代入局推进钠离子电池产业化，钠离子电池产业链有望充分受益。建议关注：布局各大技术路线的电池龙头宁德时代；持股钠离子电池企业的华阳股份；受益于铝箔用量提升的鼎胜新材、南山铝业、明泰铝业、万顺新材；布局钠离子电池相关技术的翔丰华、容百科技、中国长城、欣旺达；钠资源企业中盐化工、南风化工、百合花等。

**风险提示：**钠离子电池技术产业化速度不及预期；其他电池技术路线降本显著；下游应用领域（储能、A00级别汽车、电动两轮车等）发展不及预期。

### 电力设备新能源 买入（维持）

#### 作者

分析师：殷中枢

执业证书编号：S0930518040004

[yinzs@ebsecn.com](mailto:yinzs@ebsecn.com)

分析师：王威

执业证书编号：S0930517030001

[wangwei2016@ebsecn.com](mailto:wangwei2016@ebsecn.com)

分析师：王招华

执业证书编号：S0930515050001

[wangzhh@ebsecn.com](mailto:wangzhh@ebsecn.com)

分析师：赵乃迪

执业证书编号：S0930517050005

[zhaond@ebsecn.com](mailto:zhaond@ebsecn.com)

分析师：方驭涛

执业证书编号：S0930521070003

[fangyutao@ebsecn.com](mailto:fangyutao@ebsecn.com)

分析师：郝骞

执业证书编号：S0930520050001

[haopian@ebsecn.com](mailto:haopian@ebsecn.com)

分析师：黄帅斌

执业证书编号：S0930520080005

[huangshuaibin@ebsecn.com](mailto:huangshuaibin@ebsecn.com)

联系人：陈无忌

[chenwuji@ebsecn.com](mailto:chenwuji@ebsecn.com)

#### 股价相对走势



资料来源：Wind

#### 相关研报

固态电池：抢占下一代锂电技术制高点——动力电池成本系列报告之三（2020-05-11）

降本新方案：“刀片”+CTP——动力电池成本系列报告之二（2020-01-13）

如何优雅地拆解动力电池成本？——动力电池成本系列报告之一（2019-11-06）



# 目 录

<b>1、 钠离子电池：潜力巨大的电池路线</b> .....	<b>4</b>
1.1、 钠资源：更高丰度，更低成本.....	4
1.2、 钠离子电池：原理相似，潜力巨大.....	4
1.3、 发展速度快，是锂电的有效补充.....	6
<b>2、 电池材料：正负极材料变化较大</b> .....	<b>7</b>
2.1、 正极：基于钠资源，成本优势显著.....	7
2.2、 负极：无定形碳材料有望商业化.....	8
2.3、 负极集流体：铝箔替代铜箔.....	9
2.4、 其他材料与制备工艺.....	9
<b>3、 应用场景广泛，市场空间百亿级</b> .....	<b>10</b>
<b>4、 钠离子电池产业链相关公司</b> .....	<b>12</b>
4.1、 标的汇总.....	12
4.2、 中科海钠（未上市）：技术处于领先地位.....	13
4.3、 钠创新能源（未上市）：钠电两轮车商用正在推进.....	13
4.4、 宁德时代：动力电池龙头，钠离子电池即将发布.....	14
4.5、 华阳股份：无烟煤巨头，与中科海钠深度合作.....	14
4.6、 鼎胜新材：电池箔子领域龙头.....	14
4.7、 南山铝业：全产业链铝加工龙头.....	15
4.8、 明泰铝业：铝板带箔龙头.....	15
4.9、 万顺新材：7.2万吨高精度电子铝箔即将投产.....	15
<b>5、 投资建议</b> .....	<b>15</b>
<b>6、 风险分析</b> .....	<b>16</b>

# 图表目录

图 1：2021 年以来，锂资源价格大幅上涨.....	4
图 2：中国锂资源储量仅占全球 6%.....	4
图 3：钠离子电池工作原理示意图.....	5
图 4：钠离子电池的能量密度区间与磷酸铁锂电池有重叠范围.....	5
图 5：钠离子电池的优势.....	6
图 6：钠离子电池商业化进展近年来加快.....	7
图 7：中科海钠圆柱钠离子电池参数.....	7
图 8：中科海钠软包钠离子电池参数.....	7
图 9：钠离子电池的正极材料成本远低于锂离子电池.....	8
图 10：软碳负极材料的扫描电镜照片.....	9
图 11：硬碳的结构示意图.....	9
图 12：铜箔在 LFP-G 电芯成本中约占 15%.....	9
图 13：铜箔在 NCM523-G 电芯成本中约占 10%.....	9
图 14：钠离子电池产业链及核心材料.....	10
图 15：钠离子电池应用场景广泛.....	11
图 16：全球首辆钠离子电池低速电动车.....	13
图 17：中科海钠产业化路径及节奏.....	13



表 1：锂元素与钠元素基本性质对比 .....4

表 2：公司正极材料对比.....8

表 3：钠离子电池潜在应用场景电池需求测算 .....11

表 4：钠离子电池产业链标的的汇总.....12



# 1、钠离子电池：潜力巨大的电池路线

## 1.1、钠资源：更高丰度，更低成本

钠资源在电池上的商业化应用落后于锂资源。在元素周期表中，钠元素与锂元素处于同一主族，物理化学性质非常相似。在选择电池材料时，锂在电势、原子量、离子半径等基本性质上，相对来说都是比钠更好的材料。锂的原子量更低、离子半径更小，使得其理论质量比容量是钠的 3.3 倍，理论体积比容量是钠的 1.8 倍；且锂的电位更高，比钠高 12%，这使得在能量密度上，锂材料的电池也更占优势。因此锂离子电池也更早大规模商业化。

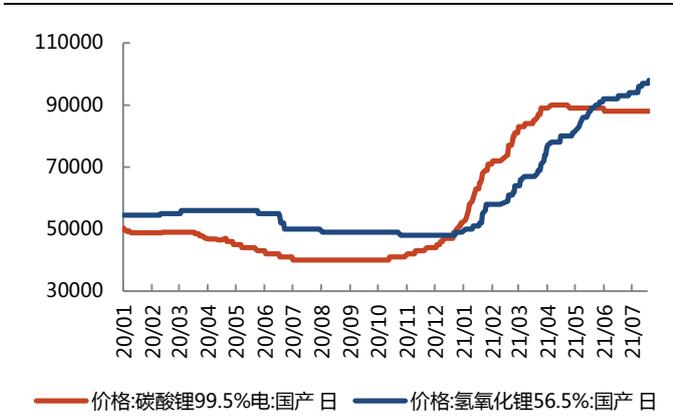
表 1：锂元素与钠元素基本性质对比

元素	原子量(g/mol)	离子半径(10 <sup>-10</sup> m)	标准电势/V	理论质量比容量 (mAh/g)	理论体积比容量 (mAh/cm <sup>3</sup> )	价态变化	地壳丰度
Li (锂)	6.94	0.76	-3.04	3861	2062	1	0.006%
Na (钠)	22.99	1.02	-2.71	1165	1131	1	2.64%

资料来源：《基于氧变价的高容量钠离子电池正极材料研究》，容晓晖

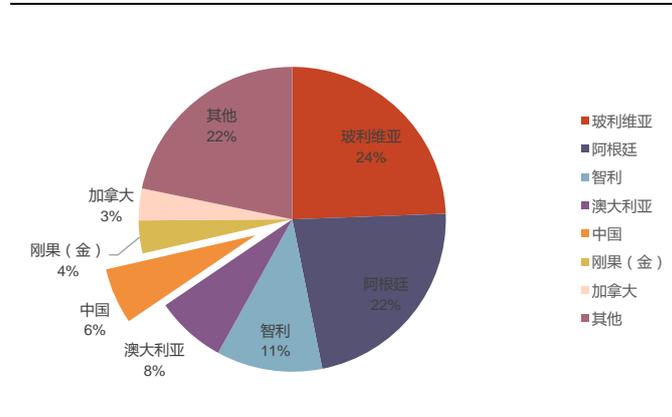
但是，随着全球电池需求量的迅速增长，锂资源开始面临着资源约束问题，一方面是锂资源的总量分布有限，地壳丰度仅为 0.006%；另一方面是锂资源的空间分布不均匀，锂矿主要分布在澳洲、南美地区，根据美国地质勘探局 2021 年报告，我国锂资源储量仅占全球 6%，且开采成本较高，现在的电池生产用锂对外依存度过高。锂资源的供需紧张也使得 2021 年以来，锂资源大幅涨价。根据 wind 数据，与 2021 年 1 月 1 日价格相比，2021 年 7 月 20 日碳酸锂价格上涨 66%，氢氧化锂价格上涨 96%。

图 1：2021 年以来，锂资源价格大幅上涨



资料来源：wind；单位：元/吨，截至 20210720

图 2：中国锂资源储量仅占全球 6%



资料来源：美国地质勘探局（2021 年 2 月最新报告），光大证券研究所整理

与锂资源相比，钠资源储量非常丰富，地壳丰度为 2.64%，是锂资源的 440 倍。且钠资源分布广泛、提炼简单。钠离子电池大规模商用后，会具有较大的成本优势。

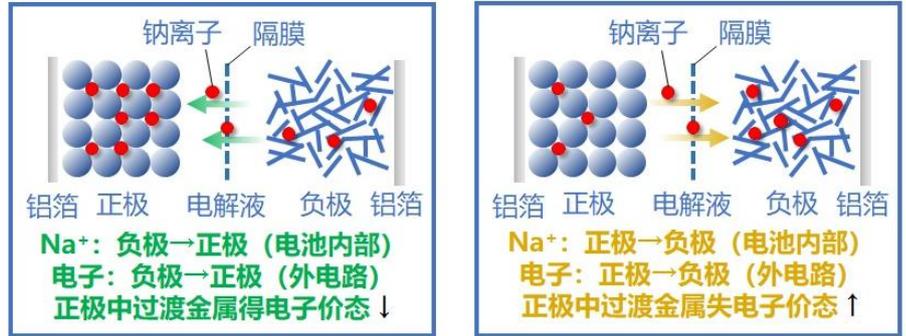
## 1.2、钠离子电池：原理相似，潜力巨大

钠离子电池与锂离子电池的工作原理类似，为嵌脱式电池。充电时，Na<sup>+</sup>从正极脱嵌，进入负极；放电时，Na<sup>+</sup>从负极回到正极，外电路电子从负极进入正极，



将  $\text{Na}^+$  还原为  $\text{Na}$ 。

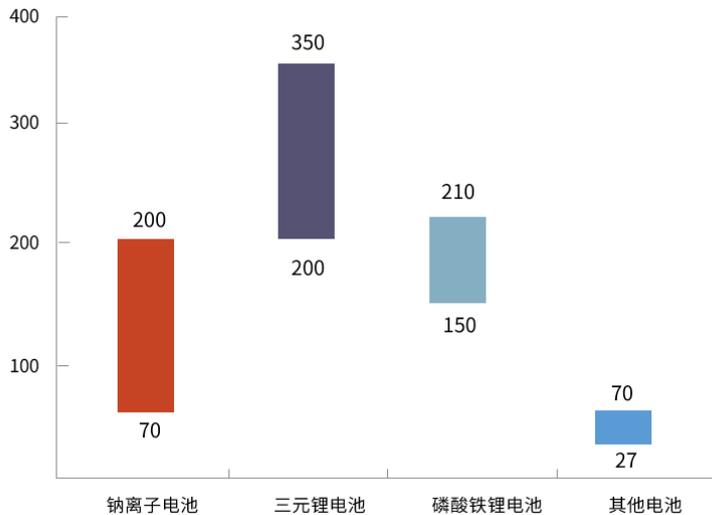
图 3：钠离子电池工作原理示意图



资料来源：中科海钠官网

在电池的核心性能上，钠离子电池的理论能量密度上限低于锂离子电池，但能量密度区间与磷酸铁锂电池有重叠范围。当前的钠离子电池能量密度大约在 70-200Wh/kg 的区间上，而锂离子电池能量密度大约在 150-350Wh/kg 的区间上，其中，磷酸铁锂电池的能量密度偏低，约在 150-210Wh/kg 的区间上。

图 4：钠离子电池的能量密度区间与磷酸铁锂电池有重叠范围



资料来源：国轩高科、中科海钠、宁德时代官网，光大证券研究所整理；单位：Wh/kg，截至 2021 年 6 月

除钠资源储量与价格优势之外，钠离子电池在其他一些方面上同样优于锂离子电池：

- (1) **集流体材料更便宜**：铝与锂在低电位会发生合金化反应，锂离子电池只能选择铜做集流体。而铝与钠在低电位不会发生合金化反应，因此钠离子电池可以选择更便宜的铝做集流体。
- (2) **界面离子扩散能力更好**：钠离子的溶剂化能比锂离子更低，界面离子扩散能力更好。



(3) **离子电导率更高**：钠离子的斯托克斯直径比锂离子的小，相同浓度的电解液具有比锂盐电解液更高的离子电导率。

(4) **高低温性能更优异**：根据目前初步的高低温测试结果，钠离子电池高低温性能更优异。

(5) **安全性能更好**：钠离子电池的内阻比锂离子电池稍高，在短路情况下瞬间发热量少、温升较低。

与其他电池路线相比，钠离子电池还有一个重要优势：钠离子电池与锂离子电池的工作原理相似，与锂离子电池的生产设备大多可兼容。

图 5：钠离子电池的优势



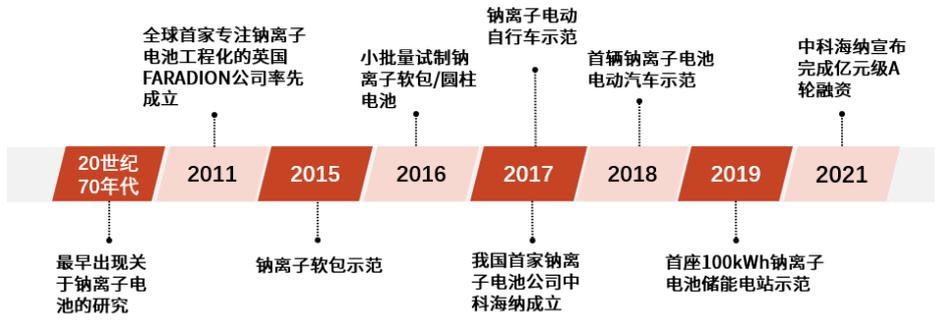
资料来源：储能科学与技术（《钠离子电池：从基础研究到工程化探索》，容晓晖等）

### 1.3、 发展速度快，是锂电的有效补充

钠离子电池商业化进展近年来加快。2021年5月21日，宁德时代董事长宣布公司将于今年7月份左右发布钠离子电池。而早在2020年6月宁德时代成立21C实验室时，就把钠离子电池作为中短期的三个主要研究方向之一。我国的中科海钠公司也在近年来先后推出钠离子电池电动自行车、电动汽车和储能电站的示范。



图 6：钠离子电池商业化进展近年来加快



资料来源：中科海钠官网、《基于氧变价的高容量钠离子电池正极材料研究》（容晓晖），光大证券研究所整理

钠离子电池的出现是现有锂电池技术的补充，目前钠离子电池的能量密度可以做到 150Wh/kg 上下，与锰酸锂电池接近，循环寿命可以做到 3000~6000 次，与磷酸铁锂相当，优于锰酸锂和三元材料，热稳定性和安全性与磷酸铁锂基本相当。

成本方面，以中科海钠数据为例，按照等容量软包电池成本分析，钠离子电池 BOM 理论成本比锂离子电池低 30%。但现阶段，与铁锂等成熟锂离子电池相比，钠离子电池体系由于工艺不成熟、研发设备成本摊销大以及产品一致性问题，造成生产成本难以控制，BOM 成本优势难以发挥，钠电的性能和价格均处于劣势。目前钠离子电池也尚无统一的标准体系及第三方检测认证机构，性能参数需要长期且具体地来甄别判断。但随着宁德时代等公司的持续研发推进，钠离子电池的产业化进程有望持续加速。

图 7：中科海钠圆柱钠离子电池参数

型号	26650	容量	2300 mAh
标称电压	3.2 V	标准充放电电流	0.6 A
满充电压	4.0 V	满放电压	1.5 V
工作温度	-20~55 °C	最大放电电流	9 A

备注：更低或更高工作温度、大电流充电等技术要求可依据客户需求定制开发

型号	32138	容量	7500 mAh
标称电压	3.2 V	标准充放电电流	4.0 A
满充电压	4.0 V	满放电压	1.5 V
工作温度	-20~55 °C	最大放电电流	24 A

资料来源：中科海钠公司官网

图 8：中科海钠软包钠离子电池参数

型号	0880138	容量	6 Ah
标称电压	3.2 V	标准充放电电流	1.2 A
满充电压	4.0 V	满放电压	1.5 V
工作温度	-20~55 °C	最大持续放电电流	6 A

备注：更低或更高工作温度、大电流充电等技术要求可依据客户需求定制开发

型号	09114188	容量	10 Ah
标称电压	3.2 V	标准充放电电流	0.5 A
满充电压	4.0 V	满放电压	1.5 V
工作温度	-20~55 °C	最大持续放电电流	10 A

资料来源：中科海钠公司官网

## 2、 电池材料：正负极材料变化较大

### 2.1、 正极：基于钠资源，成本优势显著

钠离子电池与锂离子电池最大的区别在于正极材料。目前钠离子电池正极材料主要有钠过渡金属氧化物（如 NaMnO<sub>2</sub>）、钠过渡金属磷酸盐（如 Na<sub>3</sub>V<sub>2</sub>(PO<sub>4</sub>)<sub>3</sub>）、钠过渡金属硫酸盐（如 Na<sub>2</sub>Fe<sub>2</sub>(SO<sub>4</sub>)<sub>3</sub>）、钠过渡金属普鲁士蓝类化合物（如 Na<sub>2</sub>FeFe(CN)<sub>6</sub>）等几大类。



层状金属氧化物是当前比较主流的正极材料。中科海钠、钠创新能源、Faradion（英国）等公司均选择了层状金属氧化物作为正极材料，其中中科海钠的产品能量密度达到 135Wh/kg，循环寿命大于 2000 次；Faradion 的产品能量密度达到 140Wh/kg，循环寿命达到 1000 次。

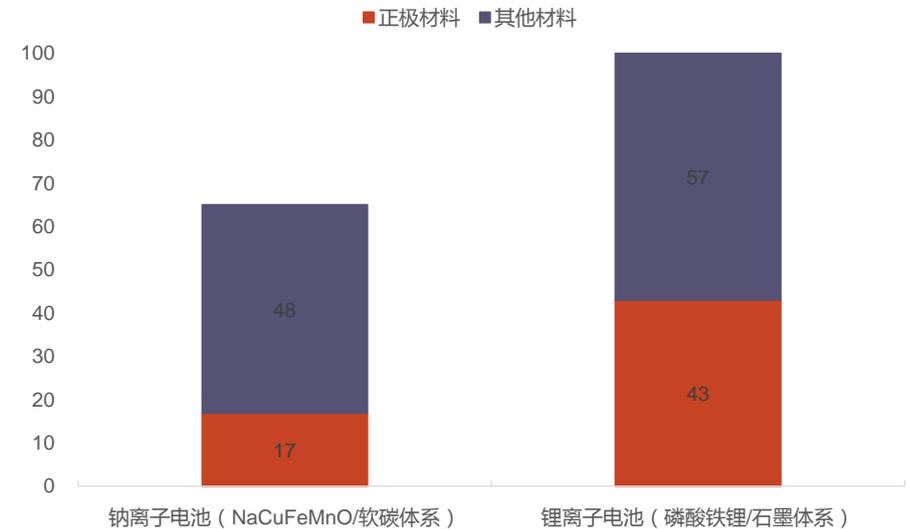
表 2：公司正极材料对比

公司	国家	电池体系	能量密度 (Wh/kg)	循环寿命 (次)
Faradion	英国	层状金属氧化物/硬碳的有机电解液体系	140	1000
钠创新能源	中国	层状金属氧化物/硬碳有机电解液体系，软包电池	120	大于 1000
中科海钠	中国	层状金属氧化物/无定形碳有机电解液体系，软包电池	135	大于 2000

资料来源：中科海钠、钠创新能源、Faradion 官网，光大证券研究所整理

正极材料使用钠资源，将为钠离子电池提供巨大的成本优势。各类基于钠资源的正极材料，在材料成本上均远远低于锂离子电池的正极材料。根据中科海钠披露的数据，钠离子电池（NaCuFeMnO/软碳体系）的正极材料成本，仅为锂离子电池（磷酸铁锂/石墨体系）正极材料成本的 40%左右。

图 9：钠离子电池的正极材料成本远低于锂离子电池



资料来源：中科海钠官网；注：以锂离子电池总成本为 100

## 2.2、 负极：无定形碳材料有望商业化

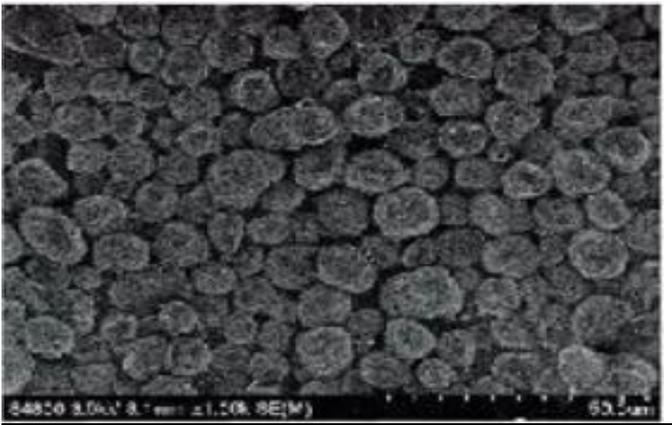
锂电池主要负极材料是石墨，只有高功率负极材料会用到软硬碳材料和钛酸锂等。钠离子电池负极材料有碳类（硬碳、软碳等）、合金类（Sn、Sb 等）、过渡金属氧化物（ $\text{Na}_{0.66}\text{Li}_{0.22}\text{Ti}_{0.78}\text{O}_2$  等）、钠-过渡金属磷酸盐（ $\text{NaTiOPO}_4$ ）等。合金材料具有较高的容量，但由于其与钠离子发生合金化的过程中体积膨胀明显，严重影响材料的循环稳定性和倍率性能；金属氧化物、磷酸盐大多容量较低。

高能量密度钠离子电池负极材料中，无定型碳材料（包括软碳、硬碳）是目前最有希望走向商业化的，其可逆容量和循环性能均已接近应用要求，但主要瓶颈在于成本较高。基于此，目前开发的无烟煤基无定型碳材料是性价比最高的钠离子电池负极材料。

中科海钠通过对碳源先驱体进行调研，发现无烟煤的成本低，平均 1800 元/吨，用无烟煤制备无定形碳负极材料将有利于大幅降低电池成本，并通过实验，最终研制出了无烟煤基钠离子电池负极材料。

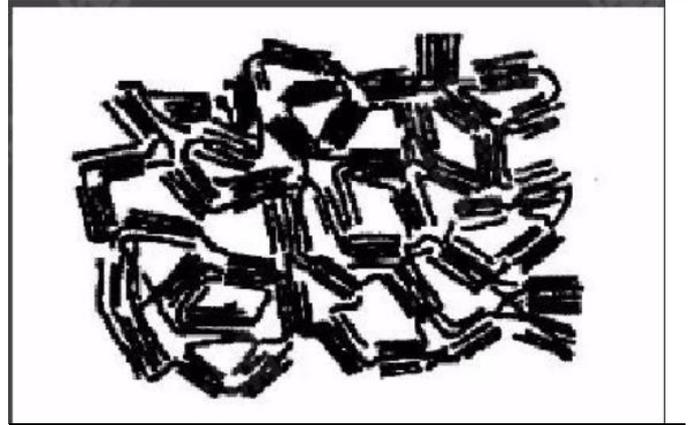


图 10：软碳负极材料的扫描电镜照片



资料来源：中国粉体网

图 11：硬碳的结构示意图



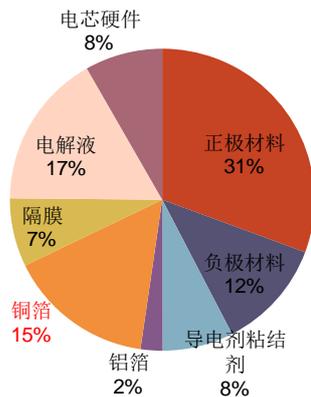
资料来源：中国粉体网

### 2.3、 负极集流体：铝箔替代铜箔

集流体：锂电池以石墨为负极，铝制集流体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。钠离子电池正负极集流体均为铝箔。从原材料成本上看，铜价大于铝价，铝箔成本更低。

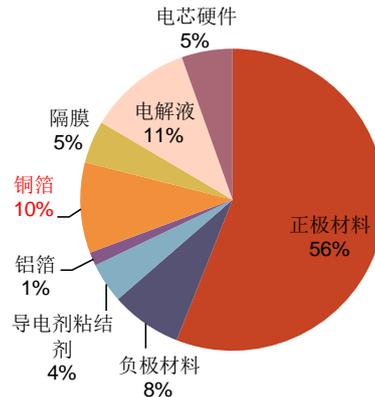
根据我们测算，每 1KWh 的磷酸铁锂电池中，铜箔的价值量约为 50 元，占材料成本的 15%；铝箔的价值量约为 8 元，占材料成本的 2%。每 1KWh 的 NCM523 电池中，铜箔的价值量约为 50 元，占材料成本的 10%；铝箔的价值量约为 7 元，占材料成本的 1%。钠离子电池中铝箔替代铜箔后，每 KWh 电池中用于制作集流体的材料成本将会减少 40 元左右，即材料成本的 10%左右。

图 12：铜箔在 LFP-G 电芯成本中约占 15%



资料来源：Wind，光大证券研究所测算，价格时间 2021.4

图 13：铜箔在 NCM523-G 电芯成本中约占 10%



资料来源：Wind，光大证券研究所测算，价格时间 2021.4

### 2.4、 其他材料与制备工艺

电解质：锂离子电池的电解液由钠盐和溶剂组成，除钠盐（ $\text{NaClO}_4$ 、 $\text{NaPF}_6$  等）之外，溶剂与锂离子电池差别不大，一般为碳酸酯。

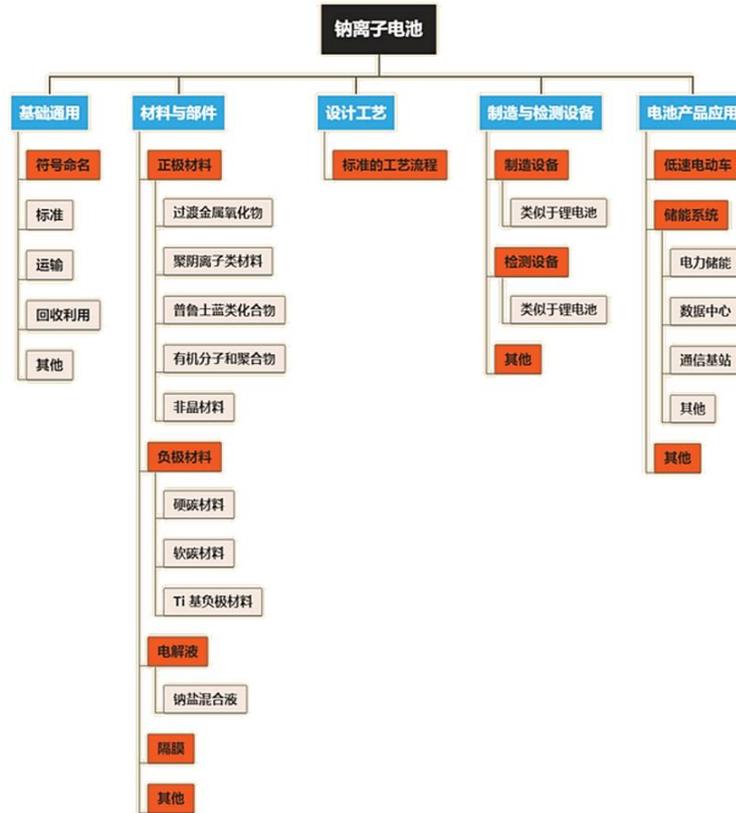
隔膜：钠离子电池的隔膜与锂离子电池相同。



外形封装：圆柱、软包、方形，与锂离子电池相同。

制备工艺：与锂离子电池基本相同。钠离子电池商业化比较快的原因主要就是可以沿用锂电池现成的设备、工艺。

图 14：钠离子电池产业链及核心材料



资料来源：carbontech，光大证券研究所

### 3、应用场景广泛，市场空间百亿级

钠离子电池在对能量密度要求不高的场景中，将有着广泛的应用前景。尤其是在当前磷酸铁锂电池占据优势地位的使用场景，如：电动两轮车、低速四轮车、储能电站、家用储能产品，大规模商业化之后，钠离子电池都将有一席之地。



图 15：钠离子电池应用场景广泛



资料来源：中科海钠官网

钠离子电池在储能、电动两轮车与 A00 级别汽车领域均有较好的应用前景，2025 年这三大领域国内电池需求将达到 123GWh。储能方面，2020 年国内储能装机需求合计 17GWh，预计到 2025 年将达到 48GWh；两轮车方面，2020 年国内两轮车电池需求约 32GWh，预计到 2025 年将达到 41GWh；A00 级别汽车方面，2020 年国内 A00 汽车动力电池需求约 7GWh，预计到 2025 年将达到 34GWh。若这三类场景均使用磷酸铁锂电池，预计 21-25 年对应的市场空间分别为 408/510/545/532/537 亿元。

表 3：钠离子电池潜在应用场景电池需求测算

	单位	2019A	2020A	2021E	2022E	2023E	2024E	2025E
<b>储能（当前主要为磷酸铁锂电池）</b>								
发电侧储能装机空间	GWh	0.67	1.30	3.05	7.16	12.62	19.79	29.15
电网侧储能装机空间	GWh	0.80	0.96	1.15	1.38	1.66	1.99	2.39
用电侧储能装机空间	GWh	1.03	3.82	3.97	8.26	10.75	13.42	16.29
5G 基站备用电源装机空间	GWh	2.10	11.20	14.70	17.50	15.40	9.10	0.00
国内储能装机需求空间合计	GWh	4.60	17.28	22.88	34.31	40.42	44.30	47.82
<b>两轮车（当前有磷酸铁锂和铅蓄电池两种路线）</b>								
国内电动两轮车销量	万辆	3609	4500	5375	6260	6730	5985	5686
单车平均带电量	KWh	0.72	0.72	0.72	0.72	0.72	0.72	0.72
国内电动两轮车电池需求空间合计	GWh	25.98	32.40	38.70	45.07	48.46	43.09	40.94
<b>A00 级别汽车（当前主要为磷酸铁锂电池）</b>								
国内 A00 级别销量	万辆	23.20	30.39	72.94	94.82	118.53	142.23	170.68
单车平均带电量	KWh	30.97	24.00	22.00	22.00	20.00	20.00	20.00
国内 A00 级别汽车电池需求空间	GWh	7.19	7.29	16.05	20.86	23.71	28.45	34.14
<b>三大场景国内电池需求空间合计</b>	<b>GWh</b>	<b>37.77</b>	<b>56.97</b>	<b>77.62</b>	<b>100.24</b>	<b>112.59</b>	<b>115.84</b>	<b>122.90</b>
磷酸铁锂电池价格	元/Wh	0.60	0.55	0.53	0.51	0.48	0.46	0.44
假设三场景均全部使用磷酸铁锂下的市场空间	亿元	226.61	313.34	407.52	510.47	544.68	532.40	536.59

资料来源：中国自行车协会、乘联会，光大证券研究所测算

当前由于产业链不成熟、制造成本高等因素，钠离子电池实际生产成本在 1 元 /Wh 以上。若钠离子电池行业产业化顺利推进，当产能达到 GWh 级别时，钠离



子电池的设备折旧费用摊薄，材料成本低的优势将显现出来（由于正极材料和负极集流体材料上的价格优势，钠离子电池的材料成本比磷酸铁锂电池低 30%左右），有望在储能、电动两轮车、A00 级别汽车等领域对磷酸铁锂电池实现替代。

## 4、钠离子电池产业链相关公司

### 4.1、标的汇总

钠离子电池作为一种新的电池技术路线，产业链包括上游资源企业、中游的电池材料及电芯企业，具体有：

- (1) 布局钠离子电池技术的公司，如宁德时代、鹏辉能源、\*ST 猛狮、圣阳股份、中国长城、欣旺达。
- (2) 持股或投资钠离子电池企业的公司，如华阳股份、浙江医药、新筑股份。
- (3) 布局钠离子电池材料技术的公司，如负极材料企业翔丰华；正极材料企业容百科技；铝箔企业鼎胜新材、南山铝业、明泰铝业、万顺新材。
- (4) 钠资源公司，如中盐化工、南风化工、百合花等。

表 4：钠离子电池产业链标的汇总

代码	简称	市值 (亿元)	20 年营收 (亿元)	20 年归母净利润 (亿元)	PE (TTM)	钠离子电池布局
300750.SZ	宁德时代	12944	503.2	55.8	181	2021 年 5 月 21 日,宁德时代董事长曾毓群在股东大会上透露,将于 2021 年 7 月份左右发布钠电池
300438.SZ	鹏辉能源	116	36.4	0.5	130	公司已经做出钠离子电池样品(采用磷酸盐类正极与硬碳体系负极),6 月份进行中试,预计年底前批量生产
002684.SZ	*ST 猛狮	25	10.9	(18.1)	-	2020 年公司与客户合作,已完成交付小批量 18650 圆柱钠离子电芯
000066.SZ	中国长城	445	144.5	9.3	42	旗下公司于 2016 年开始进行钠离子电池产业布局,目前已经突破了钠离子电池正极材料合成与处理技术、钠离子电池制造工艺技术等关键技术,取得发明专利授权 4 项。
002580.SZ	圣阳股份	46	17.6	0.3	134	公司技术团队持续跟踪钠离子电池技术的开发、产业化及市场化发展态势
300207.SZ	欣旺达	554	296.9	8.0	52	拥有钠离子电池补钠的方法、钠离子电池及其制备方法等多项专利
600348.SH	华阳股份	223	311.8	15.1	14	间接持有中科海钠 1.66%的股权,拟投资 1.4 亿元与中科海钠合作共建钠离子电池正负极材料 4000 吨
600216.SH	浙江医药	172	73.3	7.2	21	持有浙江钠创新能源有限公司 40%的股份
002480.SZ	新筑股份	33	23.4	0.6	-	投资的上海奥威科技开发有限公司一直在做钠离子电容器的研发工作
300890.SZ	翔丰华	61	4.2	0.5	96	针对钠离子电池,公司开发了高性能硬碳负极材料,目前正在相关客户测试中
688005.SH	容百科技	594	37.9	2.1	191	正在开发具有低成本及优异电化学性能的钠离子电池体系及正极材料
603876.SH	鼎胜新材	144	124.3	(0.1)	-	2020 年电池箔销售 24049 吨,投资的 50000 吨动力电池电极用铝箔产能 2020 年年报显示已经完工 71.17%
600219.SH	南山铝业	553	223.0	20.5	24	投资建设 2.1 万吨高性能铝箔生产线,2020 年年报显示,项目建设进度已达 50%
601677.SH	明泰铝业	169	163.3	10.7	13	2020 年生产铝箔 14.68 万吨,销售 14.72 万吨,公司有生产新能源电池软包铝箔、电子箔、药用铝箔等



300057.SZ	万顺新材	45	50.7	0.8	47	4万吨电子铝箔(含3万吨电池箔)项目计划于2021年12月31日前全部投产
600328.SH	中盐化工	176	97.5	5.5	22	拥有丰富的盐湖资源,是国内甚至全球领先的金属钠生产厂家
000737.SZ	南风化工	51	11.3	0.9	540	硫酸钠储量达8000多万吨,产销量世界最大,熔融硫酸钠可以获得金属钠

资料来源:上市公司公告、光大证券研究所整理;股价、PE(TTM)时间为2021-07-20

## 4.2、 中科海钠（未上市）：技术处于领先地位

在钠电体系的研发应用层面，国内代表企业中科海钠处于领先地位。中科海钠成立于2017年，依托于中国科学院物理研究所的技术，目前在技术开发和产品生产上都已初具规模。2020年12月，央视报道公司研发的钠离子电池的能量密度已接近150Wh/kg，是铅酸电池的3倍左右，并于2018年发布了全球首辆使用钠离子电池驱动的低速电动汽车，于2019年建立了首座钠离子电池储能电站。

中科海钠曾于2021年3月宣布完成亿元级A轮融资，投资方为梧桐树资本，融资将用于搭建年产能2000吨的钠离子电池正、负极材料生产线。公司目前部分钠离子电池体的产品处于产业化前期，但产品性能、成本控制以及适配应用场景有待进一步检验。

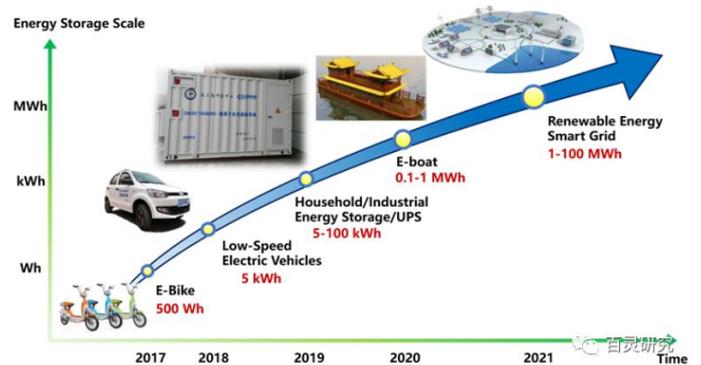
**风险提示：**技术进步不及预期风险。成本控制不及预期风险。

图 16：全球首辆钠离子电池低速电动车



资料来源：中科海钠公司官网

图 17：中科海钠产业化路径及节奏



资料来源：百灵研究

## 4.3、 钠创新能源（未上市）：钠电两轮车商用正在推进

钠创新能源为国内领先的钠离子电池企业。公司拥有30余项发明专利，涵盖钠离子电池正极材料、电解液、电池的设计制造以及系统集成与管理等。公司核心产品有铁基三元材料前驱体、正极材料、钠电电解液、钠离子电池。

钠电两轮车商用正在推进。2021年7月7日，钠创新能源与爱玛科技联合发布了用于电动两轮车的钠离子电池动力系统，搭载钠离子电池的电动两轮车项目正在推进中。电动两轮车是钠离子电池重要的应用场景，国内21-25年平均每年电动两轮车电池需求量约40GWh。公司与电动两轮车龙头企业联合发布钠离子电池动力系统，意味着钠离子电池产业化进程进一步加速。

**风险提示：**产业化进程不及预期风险。



#### 4.4、 宁德时代：动力电池龙头，钠离子电池即将发布

**公司为动力电池领域绝对龙头。**2020年，公司实现营收503亿元，归母净利润56亿元。国内范围看，2021年1-6月，公司动力电池装机量26GWh，国内市占率排名第一，占比为49%。全球范围看，根据SNE Research的数据，2021年1-5月，公司动力电池装机量市占率排名全球第一，占比为31.2%。

**21C实验室专注于下一代电池研发，三大技术路线中包括钠离子电池。**2020年6月，宁德时代宣布成立21C创新实验室，项目总投资为33亿元。该实验室中短期三个主要研究方向为金属锂电池、固态锂电池和钠离子电池。

**公司钠离子电池即将发布。**5月21日，公司董事长曾毓群在股东大会上透露，将于2021年7月份左右发布钠电池。公司作为行业中的龙头企业，财务实力和研发能力雄厚，其加入有望迅速推动钠离子电池的产业化进程。

**风险提示：**动力电池装机量不及预期风险；技术发展不及预期风险。

#### 4.5、 华阳股份：无烟煤巨头，与中科海钠深度合作

**公司为无烟煤龙头企业。**公司位于陕西省阳泉市，控股股东前身为阳泉矿务局，主营煤炭生产、洗选加工、销售；电力生产、销售；热力生产、销售，主要用户有河北电力、山东电力、华能电力、鞍钢、首钢、唐钢以及中小化工化肥企业等。2020年实现营收312亿元，归母净利润15亿元，其中94%的营收由煤炭业务贡献。

**与钠离子领先企业中科海钠深度合作。**2021年3月，中科海钠宣布完成亿元级A轮融资，投资方为梧桐树资本，投资完成后梧桐树资本持有中科海钠3.33%的股份，华阳股份占梧桐树资本股份的49.8%，**故华阳股份间接持有中科海钠1.66%的股权。**2021年4月，全资子公司新阳能源与中科海钠合作，拟建设2000吨钠离子电池正极材料项目，预计项目总投资不超过8000万元；拟建设2000吨钠离子电池负极材料项目，预计项目总投资不超过6000万元。2021年6月，华阳集团与中科海钠合作的全球首套1MWh钠离子电池储能系统正式投运。

**风险提示：**煤价下跌风险；钠离子电池技术产业化不及预期风险。

#### 4.6、 鼎胜新材：电池箔子领域龙头

公司主营业务为铝板带箔的研发、生产和销售，主营产品包括空调箔、单零箔、双零箔、铝板带和新能源电池箔。公司电池箔客户涵盖了国内主要的储能和动力电池生产厂商，包括比亚迪、CATL、ATL、LG新能源、国轩高科、银隆新能源等。

**电池箔收入占比低但盈利能力强。**公司2020年铝材产量约73.27万吨，铝材销售72.88万吨，其中电池箔产量为24244.75吨，销售24049.19吨，同比均增长25%。公司电池箔收入6.48亿元，同比增长31.21%，毛利率26.68%，毛利率大幅高于公司综合毛利率8.38%。

**电池箔市场空间大，公司新增5万吨产能将逐步投放。**铝箔因充放电过程中形成钝化层作为锂电池的正极使用，而钠离子电池正负极集流体均为铝箔，铝箔市场空间或进一步扩大。公司业绩有望受益于电池箔产能释放而稳定增长。公司投资的50000吨动力电池电极用铝箔产能于2018年1月动工，2020年年报显示已经完工71.17%，有望逐步投产。



**风险提示：**铝箔项目投建不及预期，铝价大幅波动风险。

#### 4.7、南山铝业：全产业链铝加工龙头

公司形成从热电-氧化铝-电解铝-熔铸-(铝型材/热轧-冷轧-箔轧/锻压)的完整铝产业链生产线，公司主要产品包括上游产品电力、蒸汽、氧化铝、铝合金锭，下游产品铝板带箔、挤压型材、压延材及大型机械深加工结构件。

南山铝业旗下子公司拟投资建设高性能高端铝箔生产线项目，项目总投资 4.53 亿元，建成后年产高端铝箔 2.1 万吨，其中高性能动力电池箔和数码消费类电池箔 16800 吨。2020 年年报显示，项目建设进度已达 50%。

**风险提示：**铝箔项目投建不及预期，印尼氧化铝项目建设不及预期，铝价大幅波动风险。

#### 4.8、明泰铝业：铝板带箔龙头

公司为铝加工行业龙头企业，主营铝板带箔产品，主要用于新能源电池、5G 通讯、特高压输电、轨道车体、汽车制造、竣工、医药包装、食品包装、印刷制版、电子家电、交通运输等领域。

旗下子公司铝箔产能已达 18 万吨/年，2020 年生产 14.68 万吨，销售 14.72 万吨，公司生产新能源电池软包铝箔、电子箔、药用铝箔等。

**风险提示：**铝箔项目投建不及预期，废铝项目进度不及预期，铝价大幅波动风险。

#### 4.9、万顺新材：7.2 万吨高精度电子铝箔即将投产

公司是国内领先的大型环保包装材料企业，主营中高档包装材料、铝箔包装业务、ITO 导电膜为主营。2020 年，公司铝加工业务（包含铝箔、铝板带）实现销量 12.97 万吨，同比增长 3.28%。

公司铝箔产能包括江苏中基 8.3 万吨，以及安徽美信在建的年产 7.2 万吨高精度电子铝箔生产项目，全部建成后形成 15.5 万吨铝箔产能。目前公司高精度电子铝箔生产项目主设备五台进口铝箔轧机中两台轧机已进入有负荷调试阶段，完成有负荷调试后投入使用，剩余三台后续将逐台安排调试；其他配套设备正在进行安装调试工作；4 万吨电子铝箔（含 3 万吨电池箔）项目计划于 2021 年 12 月 31 日前全部投产。

**风险提示：**公司高精度电子铝箔项目投建不及预期，铝价大幅波动风险。

### 5、投资建议

随着钠离子电池技术的不断进步、宁德时代入局推进钠离子电池产业化，钠离子电池产业链有望充分受益。建议关注：布局各大技术路线的电池龙头宁德时代；持股钠离子电池企业的华阳股份；受益于铝箔用量提升的鼎胜新材、南山铝业、明泰铝业、万顺新材；布局钠离子电池相关技术的翔丰华、容百科技、中国长城、欣旺达；钠资源企业中盐化工、南风化工、百合花等。



## 6、风险分析

### (1) 钠离子电池技术产业化速度不及预期：

钠离子电池行业仍处于发展的早期阶段，若产业化进程不及预期，其实际制造成本将居高不下，失去竞争优势；

### (2) 其他电池技术路线降本显著：

若锂资源的价格大幅下降，钠离子电池相对于锂离子电池的成本优势将被缩小，发展速度有可能会减缓；

### (3) 下游应用领域（储能、A00 级别汽车、电动两轮车等）发展不及预期：

钠离子电池主要应用于储能、A00 级别汽车、电动两轮车等对电池能量密度要求不高的领域，若下游主要应用领域发展不及预期，会影响钠离子电池的潜在市场规模。



## 行业及公司评级体系

	评级	说明
行业及公司评级	买入	未来 6-12 个月的投资收益率领先市场基准指数 15%以上
	增持	未来 6-12 个月的投资收益率领先市场基准指数 5%至 15%；
	中性	未来 6-12 个月的投资收益率与市场基准指数的变动幅度相差-5%至 5%；
	减持	未来 6-12 个月的投资收益率落后市场基准指数 5%至 15%；
	卖出	未来 6-12 个月的投资收益率落后市场基准指数 15%以上；
	无评级	因无法获取必要的资料，或者公司面临无法预见结果的重大不确定性事件，或者其他原因，致使无法给出明确的投资评级。
基准指数说明：		A 股主板基准为沪深 300 指数；中小盘基准为中小板指；创业板基准为创业板指；新三板基准为新三板指数；港股基准指数为恒生指数。

## 分析、估值方法的局限性说明

本报告所包含的分析基于各种假设，不同假设可能导致分析结果出现重大不同。本报告采用的各种估值方法及模型均有其局限性，估值结果不保证所涉及证券能够在该价格交易。

## 分析师声明

本报告署名分析师具有中国证券业协会授予的证券投资咨询执业资格并注册为证券分析师，以勤勉的职业态度、专业审慎的研究方法，使用合法合规的信息，独立、客观地出具本报告，并对本报告的内容和观点负责。负责准备以及撰写本报告的所有研究人员在此保证，本研究报告中任何关于发行商或证券所发表的观点均如实反映研究人员的个人观点。研究人员获取报酬的评判因素包括研究的质量和准确性、客户反馈、竞争性因素以及光大证券股份有限公司的整体收益。所有研究人员保证他们报酬的任何一部分不与、不与，也将不会与本报告中具体的推荐意见或观点有直接或间接的联系。

## 法律主体声明

本报告由光大证券股份有限公司制作，光大证券股份有限公司具有中国证监会许可的证券投资咨询业务资格，负责本报告在中华人民共和国境内（仅为本报告目的，不包括港澳台）的分销。本报告署名分析师所持中国证券业协会授予的证券投资咨询执业资格编号已披露在报告首页。

光大新鸿基有限公司和 Everbright Sun Hung Kai (UK) Company Limited 是光大证券股份有限公司的关联机构。

## 特别声明

光大证券股份有限公司（以下简称“本公司”）创建于 1996 年，系由中国光大（集团）总公司投资控股的全国性综合类股份制证券公司，是中国证监会批准的首批三家创新试点公司之一。根据中国证监会核发的经营证券期货业务许可，本公司的经营范围包括证券投资咨询业务。

本公司经营范围：证券经纪；证券投资咨询；与证券交易、证券投资活动有关的财务顾问；证券承销与保荐；证券自营；为期货公司提供中间介绍业务；证券投资基金代销；融资融券业务；中国证监会批准的其他业务。此外，本公司还通过全资或控股子公司开展资产管理、直接投资、期货、基金管理以及香港证券业务。

本报告由光大证券股份有限公司研究所（以下简称“光大证券研究所”）编写，以合法获得的我们相信为可靠、准确、完整的信息为基础，但不保证我们所获得的原始信息以及报告所载信息之准确性和完整性。光大证券研究所可能将不时补充、修订或更新有关信息，但不保证及时发布该等更新。

本报告中的资料、意见、预测均反映报告初次发布时光大证券研究所的判断，可能需随时进行调整且不予通知。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。客户应自主作出投资决策并自行承担投资风险。本报告中的信息或所表述的意见并未考虑到个别投资者的具体投资目的、财务状况以及特定需求。投资者应当充分考虑自身特定状况，并完整理解和使用本报告内容，不应视本报告为做出投资决策的唯一因素。对依据或者使用本报告所造成的一切后果，本公司及作者均不承担任何法律责任。

不同时期，本公司可能会撰写并发布与本报告所载信息、建议及预测不一致的报告。本公司的销售人员、交易人员和其他专业人员可能会向客户提供与本报告中观点不同的口头或书面评论或交易策略。本公司的资产管理子公司、自营部门以及其他投资业务板块可能会独立做出与本报告的意见或建议不相一致的投资决策。本公司提醒投资者注意并理解投资证券及投资产品存在的风险，在做出投资决策前，建议投资者务必向专业人士咨询并谨慎抉择。

在法律允许的情况下，本公司及其附属机构可能持有报告中提及的公司所发行证券的头寸并进行交易，也可能为这些公司提供或正在争取提供投资银行、财务顾问或金融产品等相关服务。投资者应当充分考虑本公司及本公司附属机构就报告内容可能存在的利益冲突，勿将本报告作为投资决策的唯一信赖依据。

本报告根据中华人民共和国法律在中华人民共和国境内分发，仅向特定客户传送。本报告的版权仅归本公司所有，未经书面许可，任何机构和个人不得以任何形式、任何目的进行翻版、复制、转载、刊登、发表、篡改或引用。如因侵权行为给本公司造成任何直接或间接的损失，本公司保留追究一切法律责任的权利。所有本报告中使用的商标、服务标记及标记均为本公司的商标、服务标记及标记。

光大证券股份有限公司版权所有。保留一切权利。

## 光大证券研究所

### 上海

静安区南京西路 1266 号  
恒隆广场 1 期办公楼 48 层

### 北京

西城区武定侯街 2 号  
泰康国际大厦 7 层

### 深圳

福田区深南大道 6011 号  
NEO 绿景纪元大厦 A 座 17 楼

## 光大证券股份有限公司关联机构

### 香港

光大新鸿基有限公司  
香港铜锣湾希慎道 33 号利园一期 28 楼

### 英国

Everbright Sun Hung Kai (UK) Company Limited  
64 Cannon Street, London, United Kingdom EC4N 6AE

