

产业化元年来临，市场空间广阔

—钠离子电池深度报告

所属部门：行业公司部

报告类别：行业研究报告

报告时间：2022年2月28日

分析师：孙灿

执业证书：S1100517100001

联系方式：Suncan@cczq.com

北京：东城区建国门内大街28号民生金融中心A座6层，100005

深圳：福田区福华一路6号免税商务大厦32层，518000

上海：陆家嘴环路1000号恒生大厦11楼，200120

成都：高新区交子大道177号中海国际中心B座17楼，610041

❖ 钠离子电池：产业化元年来临，市场空间广阔

钠离子电池与锂离子电池相同，属于二次电池。钠离子电池使用钠离子（Na⁺）作为电荷载体，在电极之间发生可逆的嵌入和脱出，从而实现化学能与电能之间的转换。钠离子电池主要由正极、负极、隔膜、集流体、电解液等构成，按照其组成材料是否直接参与电化学反应，又可以分为活性材料与非活性材料，其中活性材料包括正极材料、负极材料、电解质材料，非活性材料包括隔膜、集流体、导电剂、粘结剂等。钠与锂处于同一主族，具有相似物理化学性质。地壳中含有2.27%的钠，钠成为地球上第七大最丰富的元素和第五大最富有的金属，仅次于铝、铁、钙和镁，领先于钾。

❖ 小型乘用车、电动自行车与储能有望拉动钠离子电池需求

钠电池具备较好的成本优势，钠电池总成本相较于锂电池低30-40%。虽然在能量密度和循环性能上不及锂离子电池，但是在对能量密度和循环性能要求不高、成本敏感性较强的小型乘用车领域有望率先实现替代和应用。我国A00级小型电动车，在2021年迎来爆发，全年实现销售接近90万辆，同比增长超2倍，2022年我国两轮电动车产量达到6750万辆，同比增长接近15%，为钠离子装车提供了广阔的市场空间。《中国钠离子电池行业发展白皮书（2023年）》在书中预测到2030年钠离子电池的实际出货量将达到347.0GWh，届时最大的应用领域将是储能。

❖ 电池端传统企业与新兴企业同台竞技

布局钠离子电池的企业主要可以分成两类，第一类是专注于钠离子电池的创新型企业，技术大多数源自科研院所或高校，技术成熟度较高。例如：中科海钠的技术源自于中国科学院，其核心创始人陈立泉院士与胡勇胜研究员在钠离子电池领域有十余年的研究经验和成果，钠创新能源的核心团队来自于上海交通大学的马紫峰教授的技术研发团队。第二类是依托现有锂电池技术，向钠离子电池进军的传统电池企业。由于钠离子电池和锂离子电池原理和材料方面有一定相通性，所以这些传统锂离子电池企业能够凭借资金和现有技术优势，快速切入钠离子电池产业链，典型代表例如：宁德时代、鹏辉能源等。

❖ 风险提示：技术进步不及预期，下游需求不及预期，市场竞争加剧。

正文目录

一、 钠离子电池：产业化元年来临，市场空间广阔.....	4
1.1. 钠离子电池基本原理介绍.....	4
1.2. 钠离子电池技术发展路径.....	6
1.3. 钠离子电池与其它电池的比较.....	8
二、 小型乘用车、电动自行车与储能有望拉动钠离子电池需求.....	10
2.1 小型乘用车与电动两轮车销售情况.....	10
2.2 储能行业是钠离子电池使用的另一个重要场景.....	11
三、 钠离子电池行业竞争格局和重点公司介绍.....	12
3.1 电池端传统企业与新兴企业同台竞技.....	12
3.2 重点公司介绍.....	14
风险提示.....	19
相关报告.....	19

图表目录

图 1: 钠离子电池基本原理.....	4
图 2: 钠离子电池组成结构.....	5
图 3: 地壳元素丰度情况 (PPM)	8
图 4: 钠离子电池与锂离子电池成本比较.....	9
图 5: A00 与 A0 级新能源汽车销售情况 (单位: 辆)	10
图 6: 国内电动两轮车产量 (单位: 万辆)	11
图 7: 国内电化学储能装机容量 (单位: 兆瓦)	11
图 8: 国内钠离子电池出货量预估 (单位: GWH, %)	12
图 9: 宁德时代钠离子电池性能比较.....	15
图 10: 中科海钠部分产品参数.....	16
图 11: 浙江钠创部分正极产品.....	17

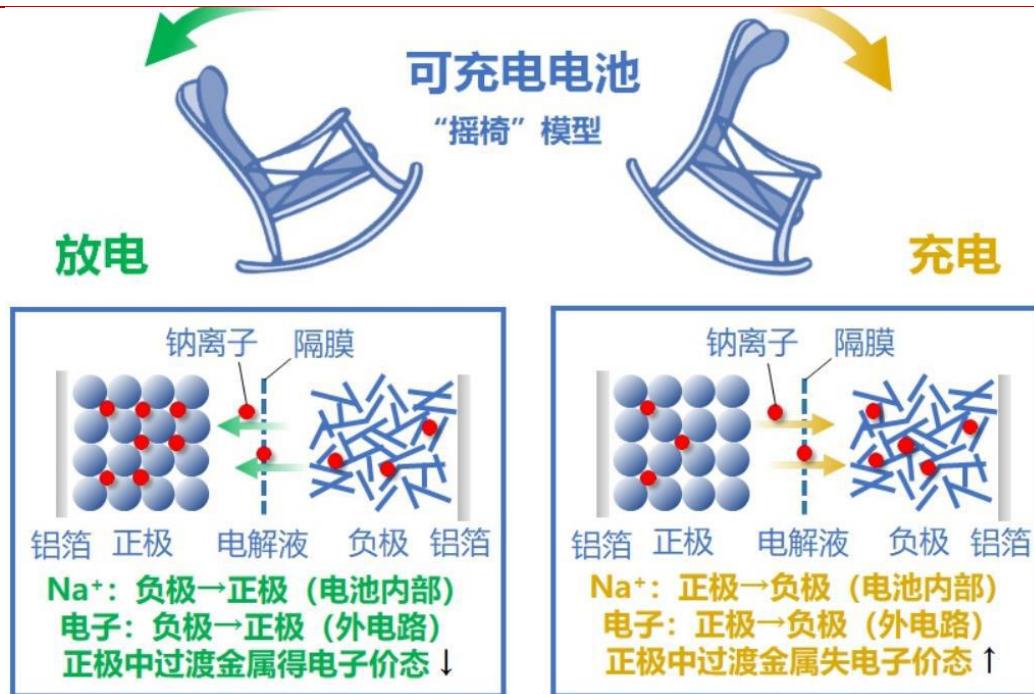
表格 1. 钠离子电池与锂离子电池机构对比	6
表格 2. 钠离子电池正极主要技术路线对比	7
表格 3. 钠离子电池负极主要技术路线对比	8
表格 4. 钠离子电池与其他主流电池性能对比	9
表格 5. 国内主要钠离子电池企业情况	13
表格 6. 国内主要钠离子正极材料企业情况	13
表格 7. 主要公司估值情况	18

一、钠离子电池：产业化元年来临，市场空间广阔

1.1. 钠离子电池基本原理介绍

钠离子电池与锂离子电池相同，属于二次电池。钠离子电池使用钠离子（ Na^+ ）作为电荷载体，在电极之间发生可逆的嵌入和脱出，从而实现化学能与电能之间的转换。其工作原理具体来说，电池放电时，负极材料失去电子，钠离子脱嵌进入到电解液，正极材料中的可变价过渡金属得到电子发生还原反应，使得电解液中的钠离子向正极运动并且嵌入到正极晶格中，化学能转化为电能；充电时，外加电压使“摇椅反应”逆向进行，正极失去电子发生氧化反应，钠离子从正极晶格中脱嵌进入电解液，负极得到电子发生还原反应，使得电解液中钠离子向负极移动并插入负极材料中，将电能转化为化学能储存起来。

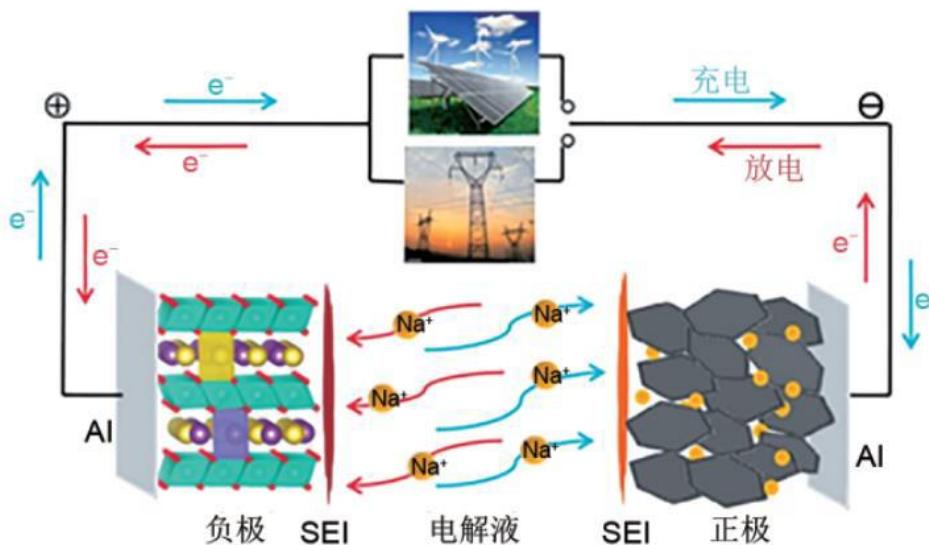
图 1：钠离子电池基本原理



资料来源：中科海纳官网, iFinD, 川财证券研究所

钠离子电池主要由正极、负极、隔膜、集流体、电解液等构成，按照其组成材料是否直接参与电化学反应，又可以分为活性材料与非活性材料，其中活性材料包括正极材料、负极材料、电解质材料，非活性材料包括隔膜、集流体、导电剂、粘结剂等。

图 2：钠离子电池组成结构



资料来源：《钠离子电池储能技术及经济性分析》，iFinD，川财证券研究所

正极是电池中电势较高的一方，放电时发生还原反应，充电时发生氧化反应。正极材料是影响电池功率密度和能量密度的重要因素，在钠离子电池中，由于钠离子半径和原子质量较大，导致其在电极中的嵌脱难度大，速度慢，容易造成正极材料的形态破坏，因此合适的正极材料是钠离子电池产业化的关键因素。目前钠离子正极材料的主要研究路线有三条：层状过渡金属氧化物、普鲁士蓝类似物、聚阴离子化合物。其中层状过渡金属氧化物路线发展最为成熟，有望率先实现产业化。

负极与正极相反，属于电池中电势较低的一方，其放电时发生氧化反应，充电时发生还原反应。负极材料起着负载和释放钠离子的重要作用，其直接影响电池整体的动力学性能，例如倍率性能、功率密度等。由于钠离子的原子半径较大，钠离子无法在石墨负极材料处进行高效率的脱嵌，因此寻找合适的储钠负极材料至关重要。钠离子电池负极材料主要有合金类材料、金属氧化物和硫化物材料、有机材料和碳基材料等。其中合金类容量较高但循环性能和倍率性能不佳；过渡金属氧化物容量较低；无定形碳可逆容量和循环性能优良，控制成本后有望实现商业化。

电解质是正负极之间物质传输的桥梁，用来传输离子以形成闭合回路，是维持电化学反应的重要保障，不仅直接影响电池的倍率、循环寿命、自放电等性能，还是决定电池稳定性和安全性的核心因素之一。按照物理形态，钠离子电池的电解质可分为液态电解质和固态电解质。其中，液态电解质即钠盐液态电解质，一般由溶剂、溶质和添加剂组成；固态电解质材料主要包括三种类型：无机固态电解质、聚合物固态电解质、复合固态电解质，此类材料目前面临室温电导率较低、界面阻抗很大等难题，其产业化尚需时日。

隔膜的主要作用是使电池的正、负极分隔开来，防止两极接触而短路，此外还具有能
使电解质离子通过的功能。隔膜材质是不导电的，其物理化学性质对电池的性能有很
大的影响。

集流体是正负极活性材料附着的基底构件，约占电池重量的 10-13%，用以汇集电极材
料产生的电流，并对外释放传导。钠离子电池集流体正、负极均可以用铝箔，而锂离
子电池由于锂离子在负极会和铝离子发生化学反应，因此负极需要用铜箔。

表格 1. 钠离子电池与锂离子电池机构对比

结构	钠离子电池	锂离子电池
正极材料	层状氧化物、普鲁士蓝、聚阴离子等	三元材料、磷酸铁锂、锰酸锂等
负极材料	无定形碳	石墨
电解液	六氟磷酸钠	六氟磷酸锂
正极集流体	铝箔	铝箔
负极集流体	铝箔	铜箔
隔膜	PP/PE	PP/PE

资料来源：中科海纳官网，iFinD，川财证券研究所

1.2. 钠离子电池技术发展路径

钠离子电池的正极材料应满足还原电势高、可逆容量大、循环性能稳定、电子和离子
电导率高、结构稳定安全性高、价格低廉等特点。钠离子电池正极材料目前主要以层
状过渡金属氧化物、普鲁士蓝类似物、聚阴离子化合物为主要研究路线。

层状过渡金属氧化物正极材料结构与锂电三元正极结构类似，其中过度金属为镍、钴、
铁、锰等，在钠离子嵌脱过程中，利用其结构的良好可调节性，通过将不同过渡金属
元素互相掺杂或取代可以制备出不同的二元、三元甚至多元的层状过渡金属氧化物。

普鲁士蓝类化合物之前并未在锂离子电池中使用过，作为过渡金属的氟化配位聚合物，
过渡金属为铁、锰、钴等。普鲁士蓝材料常温即可制作合成简单方便，理论比容量可
以达到 170mAh/g，钠离子在结构中拥有较大的传输通道可实现高倍率充放电，普鲁士
蓝在实际应用中容易存在比容量低、效率不高、倍率较差和循环不稳定等问题。

聚阴离子正极材料结构与锂电磷酸铁锂正极结构类似，过渡金属主要是钒，还包括锰、
铁、钴，聚阴离子材料晶体框架结构稳定，电化学稳定性高，但聚阴离子本身的分子
量偏大，使得理论比容量仅为 100-110mAh/g，同时还存在导电性差等问题。

钠离子正极材料三种技术路线各有优劣，目前层状过渡金属氧化物有望凭借其技术成
熟、较高的能量密度、低成本、设备兼容性等优点而率先量产。

表格 2. 钠离子电池正极主要技术路线对比

主要参数	聚阴离子型化合物	普鲁士蓝类材料	层状氧化物
可逆容量 (mAh/g)	120	120~140	100
工作电位 (V)	3.6~3.8	3	3.4
能量密度 (Wh/kg)	高	中	低
稳定性	高	低	中
全寿命周期成本	高	低	中
产业化难度	低	高	中
循环性能	2000 次	600 次	1000 次
倍率性能	高	中	低

资料来源：高工锂电，iFinD，川财证券研究所

金属钠能与 Sn、Sb、In 等多种金属形成合金，可作为钠离子电池的负极，与锂离子电池的硅基负极类似。这类材料的优势是理论比容量很高，且反应电势很低，因此有望制造高能量密度、高电压的钠离子电池。但是这类材料的反应动力学性能较差，而且钠脱嵌前后的体积变化可达数倍，伴随巨大的应力，使活性材料容易从集流体表面脱落，比容量快速衰减。

某些过渡金属氧化物、硫化物、硒化物、氮化物、磷化物也具有可逆储钠的电化学活性，这类材料往往同时伴随转换反应和合金化反应，因此其理论比容量可超过相应的合金类负极材料，但也更多的技术难题。

有机负极材料的优缺点与有机正极材料类似，目前种类主要包括：羧基化合物、Schiff 碱化合物、有机自由基化合物和有机硫化物等，尚处于实验室研究阶段。

按照石墨化程度，碳材料可以分为石墨类碳和无定型碳两大类。其中，石墨化程度较高的碳材料由于比表面积较大，有序性较强使得库伦效率极低，难以满足商业应用。

无定形碳又可以分为软碳与硬碳，其中，软碳是一种可以在 2800°C 下石墨化的非晶碳材料，也被称为石墨化碳，最具代表性的石墨材料已被广泛应用于锂离子电池负极，常见的有石油焦、针状焦、碳纤维和碳微球等。软碳材料中含有石墨微晶无规则堆垛架构而成的孔道结构，具备一定的储钠能力；而硬碳是高分子聚合物、石油化工产品（如沥青类）或生物质材料（如植物残渣）碳化而成，常见的硬碳有树脂碳、有机聚合物热解碳、碳黑及生物质碳等，这些碳质材料即便加热到 2800°C 也难以石墨化，以这些材料作为前驱体进行热处理，即可获得硬碳负极材料。

软碳与硬碳各有优劣，软材料价格低廉，并且相比于硬碳材料，软碳材料具备更高的电子导电性和倍率性能，但由于软碳材料在高温下容易石墨化，其层间距会随碳化温度升高而逐渐减小，令孔道结构塌陷而导致储钠性能明显减弱，而碳化温度较低无法使其发挥电子导电性优势，且结构不稳定，不可逆容量大；硬碳在比容量、首次充放电效率、电位平稳性等方面均优于软碳，并且由于硬碳材料具有较大的层间距离和较多晶格缺陷，为钠离子提供了丰富的位点，在作为钠离子电池负极材料时表现出了较高的可逆容量，然而由于硬碳加工要求较高，其成本较高。



表格 3. 钠离子电池负极主要技术路线对比

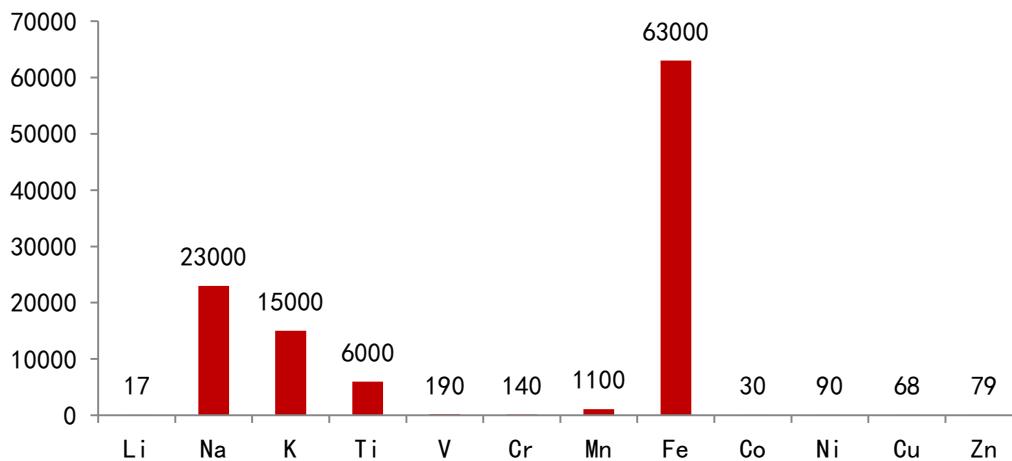
主要参数	碳基负极	钛基负极	合金负极
储钠原理	插层反应	插层反应	合金化反应
比容量 (mAh/g)	220~300	<200	>400
工作电位 (V)	0.1~0.9	0.3~0.9	0.2~0.6
成本	低	中	高
环境友好度	高	中	低
产业化难度	低	中	高
优点	软碳成本低、硬碳储钠性能好	资源丰富、晶体结构稳定	比容量高、工作电压低
缺点	软碳储钠性能差、硬碳成本高	硬碳成本高比容量低、导电性差	体积膨胀明显，循环性能差

资料来源：中科海纳官网，iFinD，川财证券研究所

1.3. 钠离子电池与其它电池的比较

钠与锂处于同一主族，具有相似物理化学性质。地壳中含有 2.27% 的钠，钠成为地球上第七大最丰富的元素和第五大最丰富的金属，仅次于铝、铁、钙和镁，领先于钾。钠分布于全球各地，完全不受资源和地域的限制，相比锂离子电池，钠离子电池在元素储量上有非常大的资源优势。

图 3：地壳元素丰度情况 (PPM)



资料来源：中科海纳官网，iFinD，川财证券研究所

钠离子电池的电极材料具有优异的热稳定性和更优的低温性能，对于极端气候拥有更好的适应性，安全性高于锂电池。根据最新研究，已经制备的钠离子电池具有宽工作温度范围：-70~100°C，在-70°C的情况下该电池仍可提供 70.19% 的室温容量，在 100°C 的情况下仍能正常工作。锂离子电池在寒冷的环境下容易活性降低，比容量大幅度下降。钠离子电池中的所有关键部件，包括电解质、阴极和阳极，都设计成适应宽温度窗口，即处理高固有离子扩散系数以补偿损失低温，并具有出色的热稳定性以防止高温下的放热反应。

钠离子电池稳定性更高，更不易出现热失控等情况。钠离子电池在过充、过放、短路、

针刺等测试中不起火、不爆炸。钠离子电池热失控温度更高，在高温环境下容易因为钝化、氧化而不自燃。钠盐电解质的电化学窗口较大，电解质在参与反应的过程中分解的可能性更低，电池系统稳定性更高。钠离子电池化学允许在阳极使用金属 Al 作为集流体，能有效避免石墨基锂离子电池的过放电问题。且钠离子电池的内阻比锂电池高，所以其在短路的情况下瞬时发热量少，温升较低，热失控温度高于锂电池，具备更高的安全性。

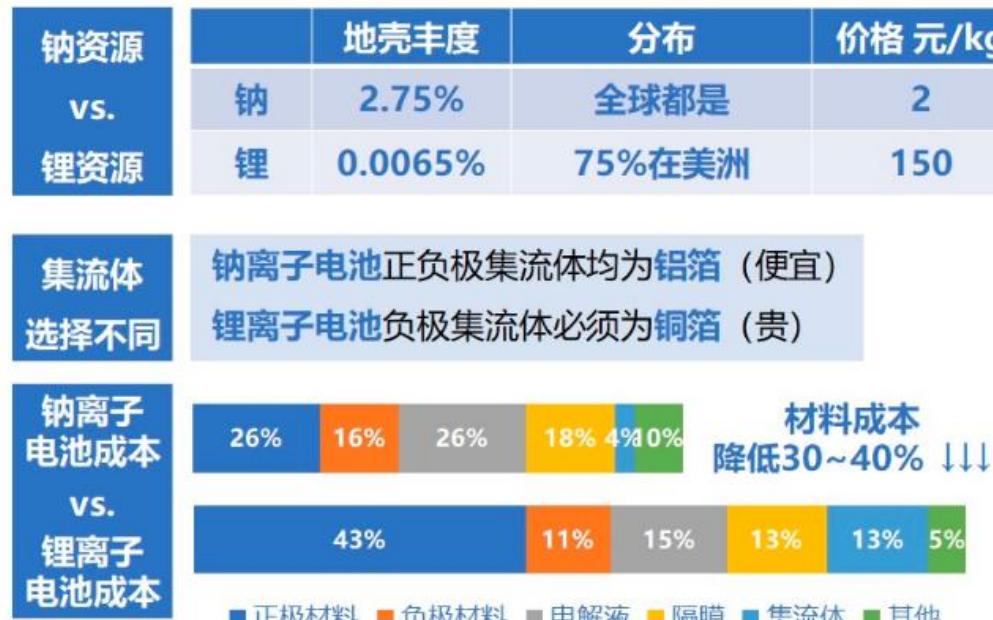
表格 4. 钠离子电池与其他主流电池性能对比

主要参数	钠离子电池	磷酸铁锂电池	三元锂电池
能量密度 (Wh/kg)	100~150	120~160	200~300
能量转换效率	84~90%	86~90%	88~90%
循环寿命 (次)	2000~5000	3000~6000	800~1500
响应速度	<10ms	<10ms	<10ms
安全性	一般	一般	差
初始投资成本 (元/Wh)	1.1~1.4	1.5~2	1.8~2.5
全生命周期度电成本 (元/kWh)	0.6~0.8	0.56~0.75	1.2~2
环保性	好	一般	一般

资料来源：高工锂电，iFinD，川财证券研究所

根据中科海纳估计，Cu-Fn-Mn 基钠离子电池原材料成本相对磷酸铁锂/石墨体系将降低 30%-40%。在当前高锂电背景下，随着产业化的展开，电解液、硬碳、普鲁士蓝等原材料供应一致性和稳定性有望获得提高，成本效应将逐步凸显。

图 4：钠离子电池与锂离子电池成本比较



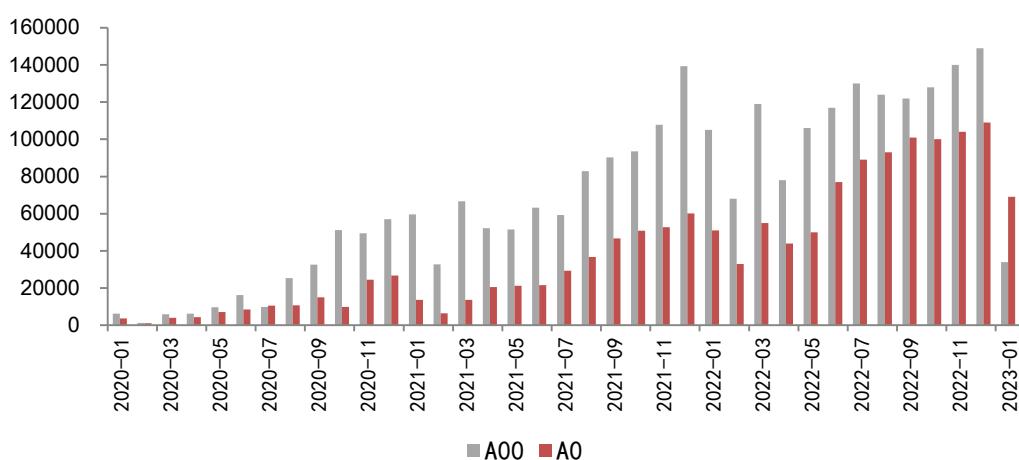
资料来源：中科海纳官网，iFinD，川财证券研究所

二、小型乘用车、电动自行车与储能有望拉动钠离子电池需求

2.1 小型乘用车与电动两轮车销售情况

钠电池具备较好的成本优势，钠电池总成本相较于锂电池低 30-40%。虽然在能量密度和循环性能上不及锂离子电池，但是在对能量密度和循环性能要求不高、成本敏感性较强的小型乘用车领域有望率先实现替代和应用。我国 A00 级小型电动车，在 2021 年迎来爆发，全年实现销售接近 90 万辆，同比增长超 2 倍，2022 年我国 A00 小型电动车销量突破 100 万辆，达到 138.6 万辆，同比增长 54.13%，我国 A0 小型级电动车，在 2021 年实现销售 37.33 万辆，同比增长接近 2 倍，2022 年我国 A0 小型电动车销量接近 100 万辆，同比增长接近 150%。

图 5：A00 与 A0 级新能源汽车销售情况（单位：辆）

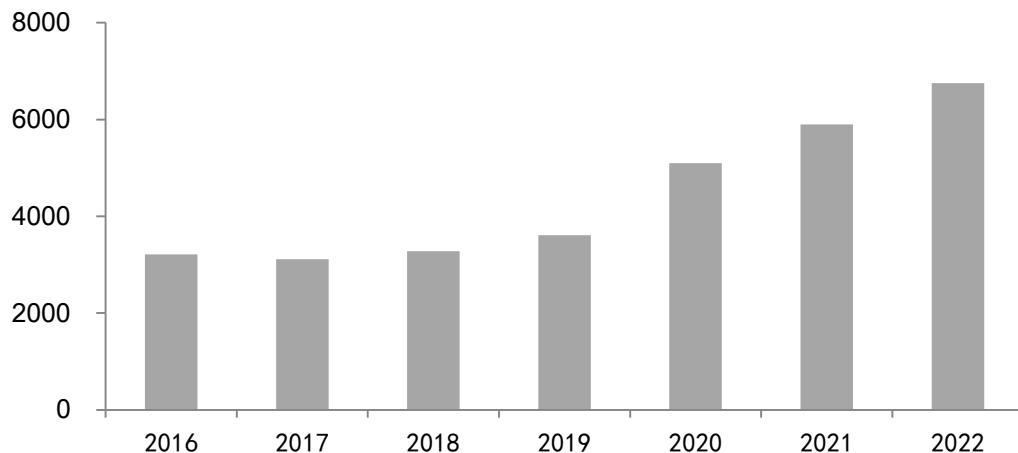


资料来源：iFinD，川财证券研究所

此外，电动自行车政策新规的实行，对铅酸电池的淘汰进程起到加速作用。2019 年，《电动自行车安全技术规范》即新国标正式实施，出于交通安全考虑，文件要求两轮车电动自行车的整车质量不高于 55kg，现有的铅酸电池体系多数并不满足新国标要求，此类超标车将逐步被淘汰，恰逢钠离子电池技术逐渐成熟的节点，为钠离子电池需求放量带来广阔市场空间，2022 年我国两轮电动车产量达到 6750 万辆，同比增长接近 15%，为钠离子装车提供了广阔的市场空间。



图 6：国内电动两轮车产量（单位：万辆）



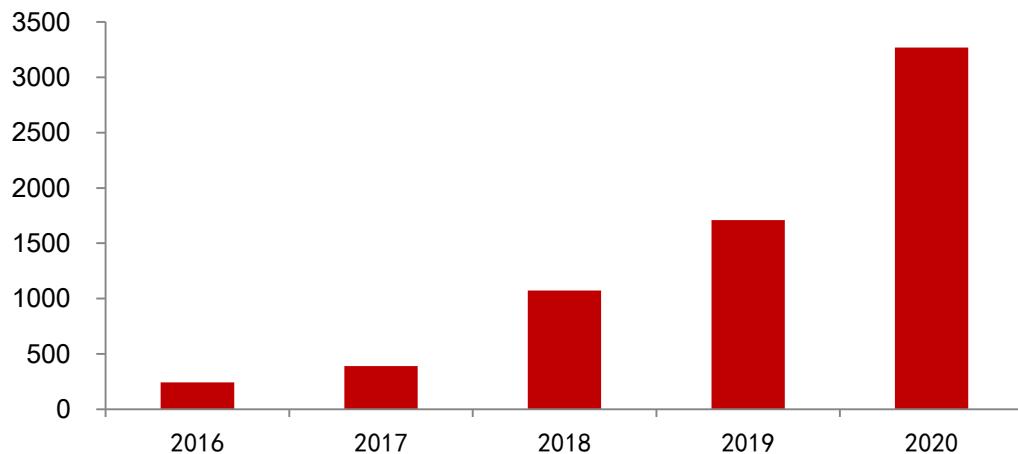
资料来源：iFinD，川财证券研究所

2.2 储能行业是钠离子电池使用的另一个重要场景

大型储能对循环寿命要求较高，是钠电应用的主要瓶颈。储能电池的循环寿命是指在一定的充放电制度下，电池容量降低到某一规定值之前，电池能经受多少次充电与放电。国家工信部电子信息司规定储能型电池循环寿命 ≥ 5000 次且容量保持率 $\geq 80\%$ 。目前钠电池的循环寿命为 2000-4000 次，与磷酸铁锂电池还存在一定的差距。进一步改进钠离子电池的结构和工艺，提高其循环寿命，从而降低储能电站的度电成本，对大规模储能的商业化应用十分重要。

近年来，我国电化学储能的装机规模快速提升，2022 年我国电化学储能装机量为 3269.20 兆瓦，同比增长 91.23%，2016 年-2022 年我国电化学储能装机量从 243 兆瓦增长到 3269.20 兆瓦，整体增长了 12 倍。

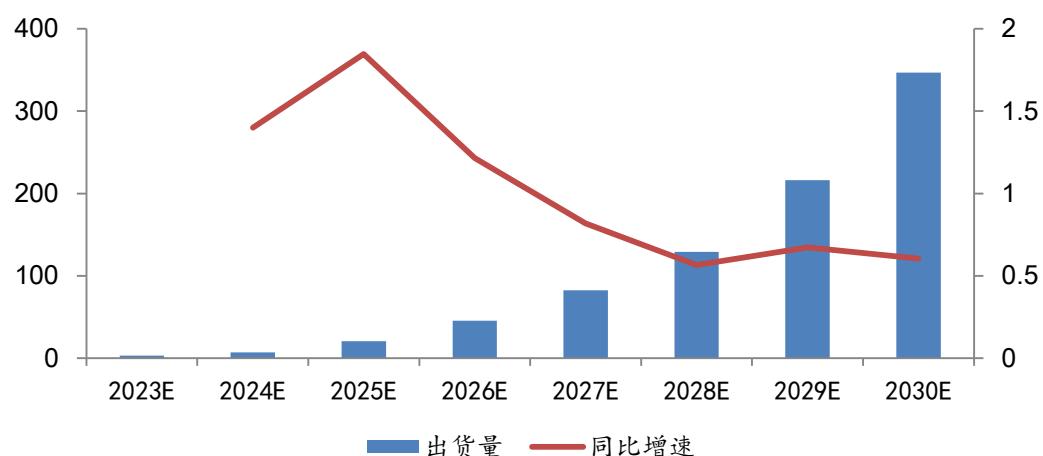
图 7：国内电化学储能装机容量（单位：兆瓦）



资料来源：iFinD，川财证券研究所

《中国钠离子电池行业发展白皮书（2023 年）》在书中预测到 2030 年钠离子电池的实际出货量将达到 347.0GWh，届时最大的应用领域将是储能。白皮书中指出其主要应用领域将集中在两轮电动车、三轮电动车、低速车、储能和新能源汽车等。白皮书分析认为，2025 年之前钠离子电池的主要出货领域将集中在以两轮车为代表的小动力，2025 年之后，随着其循环寿命等指标的提升，其在储能领域的应用将逐步提升，2026 年储能用钠离子电池将超过小动力用钠离子电池成为最大的应用场景。

图 8：国内钠离子电池出货量预估（单位：GWh, %）



资料来源：《中国钠离子电池行业发展白皮书（2023 年）》，iFinD，川财证券研究所

三、钠离子电池行业竞争格局和重点公司介绍

3.1 电池端传统企业与新兴企业同台竞技

布局钠离子电池的企业主要可以分成两类，第一类是专注于钠离子电池的创新型企业，技术大多数源自科研院所或高校，技术成熟度较高。例如：中科海钠的技术源自于中国科学院，其核心创始人陈立泉院士与胡勇胜研究员在钠离子电池领域有十余年的研究经验和成果，钠创新能源的核心团队来自于上海交通大学的马紫峰教授的技术研发团队。

第二类是依托现有锂电池技术，向钠离子电池进军的传统电池企业。由于钠离子电池和锂离子电池原理和材料方面有一定相通性，所以这些传统锂离子电池企业能够凭借资金和现有技术优势，快速切入钠离子电池产业链，典型代表例如：宁德时代、鹏辉能源等。目前国内在钠离子电池研发与规模化方面处于前列的企业是：中科海钠、宁德时代、钠创新能源等。

表格 5.国内主要钠离子电池企业情况

企业	公司介绍	目前进展
宁德时代	全球领先的锂离子电池龙头，凭借原有产业链优势强势介入钠离子电池领域，	2021 年 7 月，公司正式推出其一代钠离子电池。
鹏辉能源	公司是中国较大的电池生产厂家之一，主营绿色高性能电池的研发、生产及销售。	公司钠离子电池研发进展良好，电芯性能测试结果较理想，上汽通用五菱对钠离子低温优异性能非常感兴趣，产品还有待验证。
亿纬锂能	公司是国家级高新技术企业，专注于锂电池的创新发展。公司锂亚电池居世界前列，锂原电池居国内领先地位。	2022 年 12 月 15 日，亿纬锂能公布第一代大圆柱钠离子电池，电芯内径为 40mm，高度 135mm，正极采用了层状氧化物材料，能量密度为 135Wh/kg，循环次数达到 2500 次。
传艺科技	公司主营业务为笔记本电脑及其他消费电子产品组件的研发、生产和销售。主要产品为笔记本电脑键盘薄膜开关线路板、笔记本电脑触控板按键、笔记本电脑等消费电子产品所用柔性印刷线路板。	钠离子电池项目一期产能拟于 2022 年年底前完成厂房及中试线的建设施工和产品中试，产能从 2GW 提升到 4.5GW，并于 2023 年初完成产能投产；二期初定建设 8GW。
中科海钠	成立于 2017 年，是国内首家专注钠离子电池开发与制造的高新技术企业，技术源自中国科学院物理研究所	已推出多个示范项目，并开建首条 1GWh 规模产线
钠创新能源	成立于 2018 年，技术来自上海交大马紫峰教授及其团队。	2021 年，公司完成了百吨级前驱体和正极材料合作生产基地，目前正在建设万吨级正极材料生产线。
湖南立方新能源	成立于 2013 年，主要从事锂电池行业，2021 年成立子公司钠方新能源开展钠离子电池业务	2022 年 4 月宣布第一代钠离子电池产品实现量产。

资料来源：公司官网，iFind，川财证券研究所

目前，钠离子电池的正极主要有三种主流路线，其中层状氧化物路线产业化进程较快，其能量密度高，成本较低是目前的主流技术路线。主要公司有中科海纳、钠创新能源等。普鲁士蓝（白）化合物能量密度高，合成温度低，由宁德时代主推。聚阴离子化合物长期循环稳定性高但能量密度低，主要公司有鹏辉能源、众钠能源等。总体来说，三条路线各有优劣，多数电池厂商如当升科技、容百科技以及众钠能源等正大力布局层状氧化物路线且均在 2023 年进入投产阶段。

表格 6.国内主要钠离子正极材料企业情况

企业	公司介绍	目前进展
当升科技	公司是一家新能源材料研发和生产的北京市高新技术企业，国内锂电正极材料的龙头企业，主要从事钴酸锂、多元材料及锰酸锂等小型锂电、动力锂电正极材料的研发、生产和销售。	公司已推出了新一代钠电正极材料，随着钠离子电池的应用场景成熟会形成商业化应用。
振华新材	公司自成立以来专注于锂离子电池正极材料的研发和生产，成功研发并形成一系列具备自主知识产权的核心技术。	公司在钠离子电池正极材料领域布局较早，目前已实现吨级产出并销售。公司研发的钠离子电池正极材料具有高压实密度、高容量、低 pH 值、低游离钠及低成本的特性。
容百科技	公司是一家高科技新能源材料行业的跨国型集团公司，专业从事锂电池正极材料的研发、生产和销售，由中韩两支均拥有二十余年锂电池正极材料行业成功	钠离子电池正极材料正式进入量产开发阶段，目前月出货规模 10 吨以上，预计 2023 年年初月出货达到百吨，明年年底月出货达千吨。

本报告由川财证券有限责任公司编制 谨请参阅本页的重要声明



	创业经验的团队共同打造，公司于 2019 年 7 月 22 日登陆上交所科创板，成为科创板首批 25 家上市公司之一。	
七彩化学	公司专注于煤焦油精细化学品开发和生产、以高性能有机颜料开发为核心，现为国内最大的 1,8-萘酐和苯并咪唑酮系列高性能有机颜料及大分子系列高性能有机颜料研发生产及深加工基地，产品远销欧洲、美国、日本、东南亚国家及地区，与多家世界 500 强企业有着紧密的经贸合作。	公司正在布局普鲁士白正极材料和层状氧化物正极材料双技术路线，以快速进入钠离子电池产业和快速切换钠离子电池主流技术。2023 年上半年会实现 0.5Gwh 年产能，力争 23 年底建成 3Gwh-5Gwh 产能，远期规划 10Gwh 以上产能。
美联新材	公司主营白色母粒、黑色母粒、彩色母粒、功能母粒及功能新材料，共五大类型，产品广泛应用于食品包装、医用包装、个人护理材料、塑料管材、工程塑料、塑料家居用品、电线电缆、家用电器、日用轻工、汽车、农业多个领域。	公司具有普鲁士蓝（白）上游核心原材料氯化钠的产能、成本、技术优势，而七彩化学拥有普鲁士蓝（白）产业化技术、成本以及环保处理优势，双方形成的战略合作可达成优势互补、协同共赢的目标，公司将协同七彩化学，加快推进钠离子电池项目建设工作，推动钠离子电池产业发展
多氟多	公司产品布局高性能无机氟化物、电子化学品、锂离子电池及材料、新能源汽车生产研发四大板块，是国家高新技术企业，国家创新型试点企业，国家技术创新示范企业。	钠离子电池正负极材料都正在研发，正极主要用层状氧化物，负极可选的材料较多。公司的钠离子电池已有批量成品下线，正在进行各类检测，同时也在推进多家车厂的车载测试，未来将根据市场需求制定生产计划，
湘潭电化	公司是中国电解二氧化锰的摇篮，也是国内最大规模生产绿色高能环保电池所需材料—无汞碱锰电池专用电解二氧化锰的生产企业，公司经营范围是研究、开发、生产和销售电解二氧化锰、电解金属锰、电池材料和其他能源新材料。	公司一直密切关注锰基材料在新能源电池正极材料中的使用，并积极对接和研发，目前已有小批量向钠离子电池企业供货，

资料来源：公司官网，iFinD，川财证券研究所

3.2 重点公司介绍

宁德时代（300750.SZ）

宁德时代（CATL）成立于 2011 年，在成立之初，ATL 持有 CATL 15% 的股份，2015 年将股权转让，公司早期与 ATL 的合作使得公司获得了资源、研发、人工等方面的支持，为宁德时代在动力电池领域快速发展奠定基础。2012 年公司成为华晨宝马供应商，一举打响品牌知名度。而后通过与客户建立合资子公司以及签订战略协议迅速扩大规模，成功进入宇通客车、上汽、北汽、吉利等优质客户的配套体系，并进入宝马、戴姆勒、大众、日产等海外车企的供应链，迅速成长为动力电池行业领先企业。

2017 年公司首次超越松下和比亚迪，成为全球最大的动力电池企业，2018 年起公司切入全球市场，拿到海外多个车企定点配套资格，海外市占率开始逐渐提升。2020 年起全球电动车市场爆发，公司产能迅速扩张，快速抢占全球市场，行业地位稳固。公司积极布局电池新技术，2021 年 7 月公司发布第一代钠离子电池，电芯密度达到

本报告由川财证券有限责任公司编制 谨请参阅本页的重要声明

160Wh/kg, 15 分钟可完成充电 80%, 零下 20°C仍有 90%放电保持率, 系统集成效率超 80%并超过国家动力电池安全要求, 钠离子电池其低温性能及快充方面优于磷酸铁锂电池, 能量密度略低于磷酸铁锂电池, 具 AB 电池解决方案, 公司下一代钠离子电池能量密度突破 200Wh/kg 并计划于 2023 年形成基本产业链。

图 9：宁德时代钠离子电池性能比较



资料来源：宁德时代官网, iFinD, 川财证券研究所

华阳股份 (600348.SH)

公司是我国优质无烟煤的头部企业，并积极拓展进入新能源领域，公司华阳新材料布局纳米超纯碳（低灰无烟煤）项目，可应用于负极材料、超级电容、碳纤维等领域。公司作为无烟煤龙头，拥有丰富的煤炭储备资源，其中大部分为稀缺煤种无烟煤，为钠离子电池负极材料的生产供应提供了充足的资源保障。

公司及关联方通过梧桐树股权投资持股中科海钠 15.56%股权，公司与中科海钠共同设立了华钠碳能、华钠铜能、华钠芯能打通了钠离子电池正极、负极与电芯的全产业链条。中科海钠是国内领先的钠电池企业，技术来源于中科院物理所，在钠离子电池全生产链各个环节具备核心技术。华阳股份与中科海钠紧密合作，其合作的 1GWh 钠离子电芯生产线已于 2022 年 9 月投运，主要生产圆柱钢壳和方形铝壳电芯，项目满产后，钠离子电池将实现从中试到量产的关键转换，同时将有效推动公司打造国内首条钠离子电池全产业链，为构建高效稳定的新能源电力体系和实现“双碳”目标做出更大贡献，公司万吨级正负极材料项目现已开展相关建设工作。

图 10：中科海钠部分产品参数

圆柱钠离子电池



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



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

资料来源：中科海钠官网，iFinD，川财证券研究所

维科技术（600152.SH）

维科技术 2004 年进军锂电产业，在锂离子电池领域深耕 18 年，研发实力、技术经验与客户资源均积累深厚。公司建立有研究院、院士工作站、工程中心、科研机构紧密合作的研发体系。宁波维科新能源 Pack 厂主要加工两轮车用小动力产品，积累了电芯体系、工艺设备经验与两轮车客户资源，为钠离子电池新业务奠定扎实根基。

浙江钠创新能源成立于 2018 年，上海交通大学马紫峰教授为其核心人物，是国内最早布局钠电产业化的企业之一，业务聚焦钠离子电池核心材料、电芯设计制造及应用全产业链技术研发，建立钠电正极材料及其电解液生产与销售网络。维科技术通过参与浙江钠创 A 轮融资与其实现深度绑定。2022 年 9 月 9 日，维科技术与浙江钠创签订了

本报告由川财证券有限责任公司编制 谨请参阅本页的重要声明

《深度合作战略框架协议》，维科技术将聘请马紫峰教授为技术顾问，为钠电研发中心给予全面技术指导，浙江钠创也将利用募集资金进行钠电材料产业化产能建设，并对维科技术钠电池生产优先保证材料供应等方面的支持。

图 11：浙江钠创部分正极产品



资料来源：浙江钠创官网，iFinD，川财证券研究所

传艺科技 (002866.SZ)

公司主营业务为笔记本电脑及其他消费电子产品零组件的研发、生产和销售。主要产品为笔记本电脑键盘薄膜开关线路板、笔记本电脑触控板按键、笔记本电脑等消费电子产品所用柔性印刷线路板。2022年6月，传艺科技宣布进入钠离子电池领域，成立合资公司江苏传艺钠电科技建设钠离子电池产能，其中一期计划产能2GWh，二期计划产能8GWh。公司钠离子电池中试线于2022年10月完成设备安装调试并投产，年产

本报告由川财证券有限责任公司编制 谨请参阅本页的重要声明

200MWh 钠离子电池及相应配套的正极材料和负极材料。公司钠电池产品的主要面向储能与小动力市场。2022 年 12 月，传艺钠电与中祥航业签署了《钠离子动力电池储能系统项目开发合作协议》，在民航辅助车辆新能源替代领域共同合作，开发性价比高的基于钠离子电池的动力储能系统，同时协议约定中祥航业所售钠离子电池储能系统，所有使用的钠离子电池均由传艺钠电供应，并且 2023 年度中祥航业向传艺或通过指定 PACK 厂采购电芯量不少于 1.3GWh。2022 年 12 月 30 日传艺钠电与国能江苏新能源科技开发有限公司签署了《战略合作协议》，为了推动在新能源、综合能源、储能领域的创新的合作，实现强强联合，共同开拓“多能互补、源网荷储”项目建设运营市场，双方本着平等互利、资源共享、优势互补、共赢发展的原则，一致达成战略合作协议。2023 年 1 月 5 日 传艺钠电与苏州德博新能源有限公司签署了《钠离子电池储能系统项目开发合作协议》，协议约定传艺钠电和德博新能源通过整合各方优势和资源，在电力储能领域，两方共同合作，开发性价比高的基于钠离子电池的储能系统，且 2023 年度德博新能源承诺向传艺钠电电芯采购量不少于 2GWh。

表格 7. 主要公司估值情况

序号	代码	公司	股价/ 元	市值/亿元		净利润/亿元			PE		PB	ROE
				总计	2021	2022E	2023E	2021A	2022E	2023E	最新	21
1	300750	宁德时代	403.90	9865.32	159.3	294.66	450.17	61.92	33.48	21.91	6.57	21.42
2	600348	华阳股份	15.91	382.64	35.34	65.07	69.11	10.83	5.88	5.54	1.61	15.68
3	600152	维科技术	12.64	66.35	-1.27	0.04	1.12	-52.17	1658.70	59.24	3.30	-7.46
4	002866	传艺科技	39.68	114.88	1.64	1.80	3.09	69.87	63.82	37.18	5.65	8.89
		算数平均	118.03	2607.30	48.76	90.39	130.87	22.61	440.47	30.97	4.28	9.63

资料来源：公司公告，iFinD，川财证券研究所，数据更新于 2023/2/28

风险提示

技术进步不及预期，下游需求不及预期，市场竞争加剧。

相关报告

【川财研究】正极材料深度报告：磷酸铁锂渗透率持续提升，三元高镍化趋势不变

【川财研究】锂电池隔膜深度报告：锂电池隔膜需求旺盛，湿法制备占比提高

川财证券

川财证券有限责任公司成立于 1988 年 7 月，前身为经四川省人民政府批准、由四川省财政出资兴办的证券公司，是全国首家由财政国债中介机构整体转制而成的专业证券公司。经过三十余载的变革与成长，现今公司已发展成为由中国华电集团资本控股有限公司、四川省国有资产经营投资管理有限责任公司、四川省水电投资经营集团有限公司等资本和实力雄厚的大型企业共同持股的证券公司。公司一贯秉承诚实守信、专业运作、健康发展的经营理念，矢志服务客户、服务社会，创造了良好的经济效益和社会效益；目前，公司是中国证券业协会、中国国债协会、上海证券交易所、深圳证券交易所、中国银行间市场交易商协会会员。

研究所

川财证券研究所目前下设北京、上海、深圳、成都四个办公区域。团队成员主要来自国内一流学府。致力于为金融机构、企业集团和政府部门提供专业的研究、咨询和调研服务，以及投资综合解决方案。



分析师声明

本人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，以勤勉尽责的职业态度、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。本人薪酬的任何部分过去不曾与、现在不与、未来也不会与本报告中的具体推荐意见或观点直接或间接相关。

行业公司评级

证券投资评级：以研究员预测的报告发布之日起6个月内证券的绝对收益为分类标准。30%以上为买入评级；15%-30%为增持评级；-15%-15%为中性评级；-15%以下为减持评级。

行业投资评级：以研究员预测的报告发布之日起6个月内行业相对市场基准指数的收益为分类标准。30%以上为买入评级；15%-30%为增持评级；-15%-15%为中性评级；-15%以下为减持评级。

重要声明

本报告由川财证券有限责任公司（已具备中国证监会批复的证券投资咨询业务资格）制作。本报告仅供川财证券有限责任公司（以下简称“本公司”）客户使用。本公司不因接收人收到本报告而视其为客户，与本公司无直接业务关系的阅读者不是本公司客户，本公司不承担适当性职责。本报告在未经本公司公开披露或者同意披露前，系本公司机密材料，如非本公司客户接收到本报告，请及时退回并删除，并予以保密。

本报告基于本公司认为可靠的、已公开的信息编制，但本公司对该等信息的真实性、准确性及完整性不作任何保证。本报告所载的意见、评估及预测仅为本报告出具日的观点和判断，该等意见、评估及预测无需通知即可随时更改。在不同时期，本公司可能会发出与本报告所载意见、评估及预测不一致的研究报告。同时，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波动。本公司不保证本报告所含信息保持在最新状态。对于本公司其他专业人士（包括但不限于销售人员、交易人员）根据不同假设、研究方法、即时动态信息及市场表现，发表的与本报告不一致的分析评论或交易观点，本公司没有义务向本报告所有接收者进行更新。本公司对本报告所含信息可在不发出通知的情形下做出修改，投资者应当自行关注相应的更新或修改。

本公司力求报告内容客观、公正，但本报告所载的观点、结论和建议仅供投资者参考之用，并非作为购买或出售证券或其他投资标的的邀请或保证。该等观点、建议并未考虑到获取本报告人员的具体投资目的、财务状况以及特定需求，在任何时候均不构成对客户私人投资建议。根据本公司《产品或服务风险等级评估管理办法》，上市公司价值相关研究报告风险等级为中低风险，宏观政策分析报告、行业研究分析报告、其他报告风险等级为低风险。本公司特此提示，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，必要时应就法律、商业、财务、税收等方面咨询专业财务顾问的意见。本公司以往相关研究报告预测与分析的准确，也不预示与担保本报告及本公司今后相关研究报告的表现。对依据或者使用本报告及本公司其他相关研究报告所造成的一切后果，本公司及作者不承担任何法律责任。

本公司及作者在自身所知情的范围内，与本报告所指的证券或投资标的不存在法律禁止的利害关系。投资者应当充分考虑到本公司及作者可能存在影响本报告观点客观性的潜在利益冲突。在法律许可的情况下，本公司及其所属关联机构可能会持有报告中提到的公司所发行的证券头寸并进行交易，也可能为之提供或者争取提供投资银行、财务顾问或者金融产品等相关服务。本公司的投资业务部门可能独立做出与本报告中的意见或建议不一致的投资决策。

对于本报告可能附带的其它网站地址或超级链接，本公司不对其内容负责，链接内容不构成本报告的任何部分，仅为方便客户查阅所用，浏览这些网站可能产生的费用和风险由使用者自行承担。

本公司关于本报告的提示（包括但不限于本公司工作人员通过电话、短信、邮件、微信、微博、博客、QQ、视频网站、百度官方贴吧、论坛、BBS）仅为研究观点的简要沟通，投资者对本报告的参考使用须以本报告的完整版本为准。

本报告版权仅为本公司所有。未经本公司书面许可，任何机构或个人不得以翻版、复制、发表、引用或再次分发他人等形式侵犯本公司版权。如征得本公司同意进行引用、刊发的，需在允许的范围内使用，并注明出处为“川财证券研究所”，且不得对本报告进行任何有悖原意的引用、删节和修改。如未经川财证券授权，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。本公司保留追究相关责任的权利。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。

本提示在任何情况下均不能取代您的投资判断，不会降低相关产品或服务的固有风险，既不构成本公司及相关从业人员对您投资本金不受损失的任何保证，也不构成本公司及相关从业人员对您投资收益的任何保证，与金融产品或服务相关的投资风险、履约责任以及费用等将由您自行承担。

本公司具有中国证监会核准的“证券投资咨询”业务资格，经营许可证编号为：000000029399

本报告由川财证券有限责任公司编制 谨请参阅本页的重要声明

