







- 02 钠离子电池的空间
- 03 钠离子电池关键环节产业化进展
- 04 投资建议
- 05 风险提示
- 06 附录







• 钠离子电池起势的底层逻辑——经济性:

• 目前工业级和电池级的碳酸锂已至22年7月46-48万/吨的高位,上涨幅度接近700%,高价锂盐引发市场焦虑。而钠离子电池的原材料丰富,量产后成本较锂离子电池降低30%-40%,经济性明显,被视作锂离子电池的最佳替代品。

· 钠离子电池的空间:

- 应用场景来看,我们认为钠离子电池在未来的主要应用领域为:储能系统、电动两轮车和低速车;
- 根据我们测算, **(1) 乐观情景下**, 2022年钠离子电池的需求量约35.1GWh, 2025年需求量约505.9GWh, 三年CAGR143.2%; **(2) 中性情景下**, 2025年需求量约 126.5 GWh, 三年CAGR53.3%。

· 钠离子电池关键环节产业化进展:

- 正极: 正极材料是钠离子电池路线差异化的核心环节,目前主要路线有:层状过渡金属氧化物、聚阴离子化合物、普鲁士蓝,目前容百科技覆盖三条路线,振华新材专注层状过渡金属氧化物;
- 负极: 硬碳和软碳登上舞台, 目前翔丰华、贝特瑞、璞泰来、华阳股份均在钠离子电池负极有所布局;
- 电解液: 电解质NaPF6是钠离子电池电解液的核心, 目前天赐材料和多氟多均掌握了钠盐的核心工艺;
- 电池: 宁德时代、鹏辉能源、传艺科技、中科海钠等企业深度布局, 钠离子电池放量在即。

• 投资建议:

- 重点推荐: 1.正极环节: 【容百科技】、【振华新材】、【当升科技】; 2.负极环节: 【翔丰华】、【贝特瑞】、【璞泰来】; 3.电解液环节: 【天赐材料】、【多氟多】; 4.电池环节: 【宁德时代】、【鹏辉能源】。
- · 建议关注: 【传艺科技】、【华阳股份】
- 风险提示:
- 1.钠离子电池产业化进度不及预期; 2.储能市场需求不及预期; 3.锂电池成本下降超预期; 4.测算误差风险。





重点公司盈利预测、估值与评级

Д РТП	まとハコ	2022/7/19	EPS(元)				PE	(倍)		20740	
代码	重点公司	收盘价 (元)	2021A	2022E	2023E	2024E	2021A	2022E	2023E	2024E	评级
688005.SH	容百科技	151.9	2.03	4.29	6.57	8.98	75	35	23	17	推荐
688707.SH	振华新材	78.6	0.93	2.47	3.39	4.11	84	32	23	19	推荐
300073.SZ	当升科技	112.3	2.15	4.04	4.89	6.09	52	28	23	18	推荐
300890.SZ	翔丰华	56.1	1.00	3.14	4.51	5.33	56	18	12	11	推荐
835185.BJ	贝特瑞	73.9	2.97	3.32	4.72	6.42	25	22	16	12	推荐
603659.SH	璞泰来	78.8	2.52	4.30	6.10	7.46	31	18	13	11	推荐
002709.SZ	天赐材料	58.1	2.30	2.73	3.27	4.31	25	21	18	13	推荐
002407.SZ	多氟多	51.0	1.64	3.19	5.43	10.07	31	16	9	5	推荐
300750.SZ	宁德时代	524.6	6.84	10.38	16.89	23.11	77	51	31	23	推荐
300438.SZ	鹏辉能源	81.4	0.42	1.25	1.87	2.98	194	65	44	27	推荐
002866.SZ	传艺科技	30.0	5.40	0.63	1.07	1.90	6	48	28	16	/
600348.SH	华阳股份	18.9	1.47	2.34	2.55	2.79	13	8	7	7	/

资料来源: Wind, 民生证券研究院预测

注: 传艺科技、华阳股份盈利预测数据来自Wind一致盈利预期







高价锂盐引致行业焦虑

- **锂需求大幅扩增,供应缺口导致价格高增。**从3C消费过度到电动汽车,到储能的应用,对锂的需求越来越大。目前,碳酸锂 被称为白色石油,是锂离子电池的重要原材料。
- 目前,工业级/电池级碳酸锂已至22年7月46-48万元/吨的高位。我国从2015年起开始锂矿项目布局,目前仍存在较大缺口。2021-2022年上半年碳酸锂价格以先平缓上涨后急速拉升的态势实现大幅增长,居高不下。以周数为周期进行统计,工业级价格从21年年初5.6万元/吨上涨至22年7月的46万元/吨,上涨幅度高达721.4%;电池级从21年年初6.2万元/吨上涨至22年7月的47.8万元/吨,上涨幅度为670.2%。
- 高价锂盐催化下,市场开始寻找锂离子电池的替代品。





资料来源: Wind, 民生证券研究院

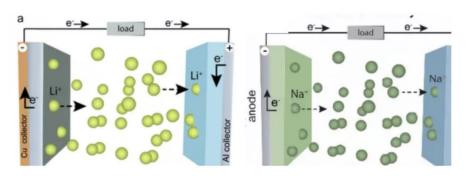




锂离子电池的替代品: 钠离子电池

- **钠离子电池工作原理与锂离子电池相似**。充电时,Na+从阴极脱出并嵌入阳极,同时电子通过外部电路,此时阳极处于低电势富钠态,阴极处于高电势贫钠态,嵌入阳极的Na+越多,充电容量越高;放电时,发生相反的过程,Na+从负极脱出,嵌入正极,正极回到富钠态,回到正极的Na+越多,放电容量越高。
- 与锂离子电池构造相同, 钠离子电池主要由正极、负极、电解质和隔膜组成。
- 正极材料: 主流钠离子材料包括聚阴离子型化合物、层状过渡金属氧化物以及普鲁士蓝类化合物。
- 负极材料:目前常用的钠离子负极材料为硬碳和软碳材料。
- **电解质**:与锂离子电池电解质相同,钠离子电池电解质分为液体电解质、固液复合电解质、固态电解质。电解质盐一般为 NaPF6,合成方法与锂离子电池电解液相似。

图表: 钠离子电池工作原理



资料来源: Challenges and Benefits of Post-Lithium-ion Batteries, 民生证券研究院





钠离子电池VS锂离子电池:核心优势在成本

• 能量密度: 锂离子电池的能量密度在150-250Wh/kg, 显著高于钠离子电池的能量密度;

• **电压**: 锂离子电池电压范围为3.0-4.5V, 钠离子电池电压范围为2.8-3.5V;

· 循环周期:锂离子电池的循环周期超3000次,钠离子电池的循环周期超2000次;

• 元素丰度:钠资源地壳丰度更高,资源价格明显低于锂资源;

· **集流体选择**:钠离子电池的正负极可以选择铝箔,锂离子电池的负极集流体必须选择铜箔。

• 根据中科海钠官网,钠离子电池的材料成本相较于锂电池可以降低30%-40%,成本优势明显。

图表: 钠锂离子电池对比 (2021年)

类别	锂离子电池	钠离子电池
地壳丰度差异大	锂资源丰度: 0.0065%; 75%分布 在美洲;	钠资源丰度:2.75%; 分布于全球;
资源价格不同	锂资源: 150元/Kg	钠资源: 2元/Kg
集流体选择不同	负极集流体必须为铜 箔 (贵)	正负极集流体均为铝箔 (便宜)
电池成本	大	小,材料成本降低约30- 40%
能量密度	150~250Wh/kg	100~150Wh/kg
电压	3.0~4.5V	2.8~3.5V
循环周期	3000+次	2000+次

资料来源:中科海钠官网,民生证券研究院

图表: 钠离子电池成本降低明显

钠资源		地壳丰度	分布	价格 元/kg
vs.	钠	2.75%	全球都是	2
锂资源	锂	0.0065%	75%在美洲	150
集流体选择不同				便宜) 贵)
钠离子 电池成本	26%	16% 26%	18% 4% 0% 降们	材料成本 €30~40% ↓↓↓
vs. 锂离子 电池成本		43%	11% 15% 1	3% 13% 5%
OICIM T	■正极相	211	■ 电解液 ■ 隔膜 ■	集流体 ■其他

资料来源:中科海钠官网,民生证券研究院







钠离子电池的应用场景——储能

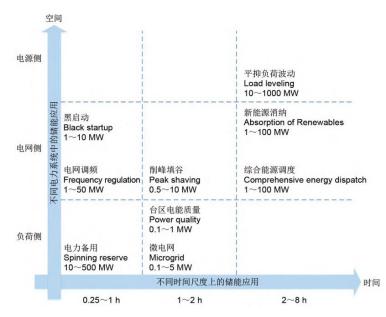
- 储能是我们认为钠离子电池较适用的场景,核心原因是大型储能系统对能量密度要求不高,对安全性及经济性要求更高。
- 根据2022年《钠离子电池储能技术及经济性分析》, 钠离子电池在调峰应用场景下的全生命周期的度电成本约0.55元/wh
 (计电力损耗), 而磷酸铁锂和三元锂电池的度电成本约0.81元/wh和1.18元/wh, 就度电成本而言, 钠离子电池的成本较
 LFP和三元分别降低了32.1%和53.3%,成本优势明显。
- 由于其低成本的优势, 钠离子电池储能系统在电网侧及电源侧具备更强的竞价优势,另一方面,由于钠离子电池储能系统的 宽温区特性,可适应不同维度地区的气候条件,有效提高分布式电源渗透率,提升配电网运行的稳定性和经济性。

图表: 储能系统的度电成本测算

项目	铅酸蓄电	磷酸铁锂	三元锂电	钠离子电
	池	电池	池	池
计及电力损耗时的度电成本/元	0.950~1.	0.739~0	1.070~1.	0.512~0.
	234	.873	290	590
不计电力损耗时的度电成本(弃风	0.850~1.	0.700~0	1.404~1.	0.465~0.
弃光消纳)/元	130	.834	260	543
不计电力损耗且折现率为0时的度	0.629~0.	0.469~0	0.820~0.	0.320~0.
电成本/元	806	.543	980	366

资料来源:《钠离子电池储能技术及经济性分析》张平,民生证券研究院

图表: 储能系统主要应用场景



资料来源:《钠离子电池储能技术及经济性分析》张平,民生证券研究院





钠离子电池的应用场景——电动两轮车

- 电动两轮车是钠离子电池的另一大应用领域。
- 根据EVTank, 2021年超75%的两轮车使用的蓄电池为铅酸电池,然而铅酸电池的劣势较为明显: 1.**污染严重:** 废旧的铅酸蓄电池在拆解过程中,产生的酸液以及废渣中含大量重金属,处理不当会严重污染土壤和水资源; 2.**能量密度与循环寿命较低:** 铅酸电池的能量密度在30-50 Wh/kg,循环寿命仅300次,远远低于钠离子电池。
- 根据工信部21年修订的国家标准《纯电动乘用车技术条件》,铅酸电池已被禁止应用于微型低速纯电动乘用车,钠离子电池 产业化后在环保性、电池性能均可满足国标要求,是低速车动力电池的理想选择。

图表: 锂离子电池vs钠离子电池vs铅酸电池



资料来源:中科海钠官网,民生证券研究院





钠离子电池的空间测算:储能+电动两轮车+低速电动车

• 1、乐观情景——核心假设:

• 我们将钠离子电池的应用领域分为三大类:储能、电动两轮车、低速电动车。

• 储能领域: 我们假设22年钠离子电池在储能的渗透率为20%, 25年渗透率可达80%;

• 电动两轮车: 我们假设25年钠离子电池在电动两轮车的渗透率为60%;

• 低速车: 我们以A00级新能车作为基数,平均单车带电量为10KWh,假设到25年钠离子电池在A00车的渗透率可达80%。

图表: 全球钠离子电池空间测算 (明细拆分) ——乐观情景

乐观情景——全球钠离子电池需求测算	2022E	2023E	2024E	2025E
储能电池装机需求 (GWh)	120	216	391	520
渗透率	20%	40%	60%	80%
钠离子电池在储能领域需求 (GWh)	24	87	235	416
电动两轮车装机需求	32.2	37.3	43.2	50.0
渗透率	15%	30%	45%	60%
钠离子电池在电动两轮车领域需求 (GWh)	4.8	11.2	19.4	30.0
全球新能源车销量 (万辆)	1048	1405	1867	2494
A00级新能车占比	30%	30%	30%	30%
A00级新能车销量(万辆)	314	422	560	748
低速车动力电池需求 (GWh)	31.4	42.2	56.0	74.8
渗透率	20%	40%	60%	80%
钠离子电池在低速电动车领域的需求 (GWh)	6.3	16.9	33.6	59.9





钠离子电池的空间测算——乐观情景: 25年需求或达 505.9 GWh

• 根据我们测算, 乐观情景下:

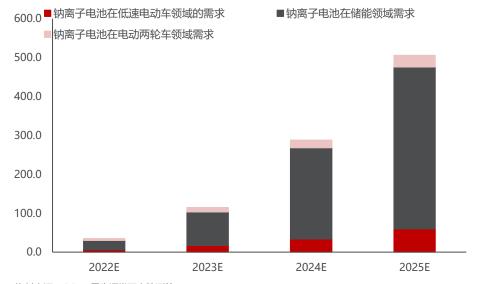
2022年全球钠离子电池的需求量约35.1GWh, 2025年需求量或达506GWh, 三年CAGR超143.2%。

图表: 全球钠离子电池空间测算——乐观情景

乐观情景——全球钠离子电池需求测算	2022E	2023E	2024E	2025E
钠离子电池在储能领域需求 (GWh)	24	87	235	416
钠离子电池在电动两轮车领域需求 (GWh)	4.8	11.2	19.4	30.0
钠离子电池在低速电动车领域的需求 (GWh)	6.3	16.9	33.6	59.9
钠离子电池需求合计 (GWh)	35.1	114.6	287.7	505.9

资料来源: GGII, 民生证券研究院测算

图表: 全球钠离子电池空间测算 (GWh) ——乐观情景







钠离子电池的空间测算:储能+电动两轮车+低速电动车

・ 2、中性情景——核心假设:

• 我们将钠离子电池的应用领域分为三大类: 储能、电动两轮车、低速电动车。

储能领域:我们假设2022—2025年,钠离子电池在储能的渗透率均为20%;

• 电动两轮车: 我们假设2022—2025钠离子电池在电动两轮车的渗透率均为15%;

• 低速车: 我们以A00级新能车作为基数,平均单车带电量为10KWh,假设2022—2025钠离子电池渗透率均为20%。

图表: 全球钠离子电池空间测算 (明细拆分) ——中性情景

中性情景——全球钠离子电池需求测算	2022E	2023E	2024E	2025E
储能电池装机需求 (GWh)	120	216	391	520
渗透率	20%	20%	20%	20%
钠离子电池在储能领域需求 (GWh)	24	43	78	104
电动两轮车装机需求	32.2	37.3	43.2	50.0
渗透率	15%	15%	15%	15%
钠离子电池在电动两轮车领域需求 (GWh)	4.8	5.6	6.5	7.5
全球新能源车销量 (万辆)	1048	1405	1867	2494
A00级新能车占比	30%	30%	30%	30%
A00级新能车销量(万辆)	314	422	560	748
低速车动力电池需求 (GWh)	31.4	42.2	56.0	74.8
渗透率	20%	20%	20%	20%
钠离子电池在低速电动车领域的需求 (GWh)	6.3	8.4	11.2	15.0





钠离子电池的空间测算——中性情景: 25年需求或为126.5GWh

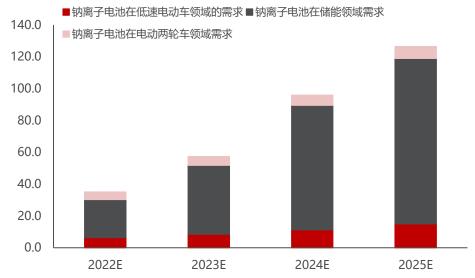
• 根据我们测算,中性情景下:

• 2022年全球钠离子电池的需求量约 35.1 GWh, 2025年需求量或达 126.5 GWh, 三年CAGR超 53.34%。

图表: 全球钠离子电池空间测算——中性情景

中性情景(不变渗透率假设)	2022E	2023E	2024E	2025E
钠离子电池在储能领域需求 (GWh)	24	43	78	104
钠离子电池在电动两轮车领域需求 (GWh)	6.3	8.4	11.2	15.0
钠离子电池在低速电动车领域的需求 (GWh)	32.2	37.3	43.2	50.0
钠离子电池需求合计 (GWh)	35.1	57.3	95.9	126.5

图表: 全球钠离子电池空间测算 (GWh) ——中性情景



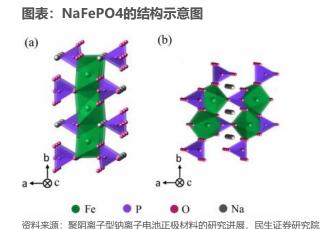






正极:路线差异的核心环节——聚阴离子化合物

- 目前钠离子电池正极的主流路线主要有三种:**聚阴离子化合物、层状过渡金属化合物以及普鲁士蓝**。
- 聚阴离子化合物: 化学式为 $Na_xMy(X_aO_b)Z_w$, (M为过渡金属离子; X为P、S、V等元素; Z为F、OH等),是由钠、过渡金属以及阴离子构成,其中过渡金属主要有铁、钒、钴等。聚阴离子化合物可以分为: **正磷酸盐、焦磷酸盐及钠快离子导体** (NASICON)。
- **正磷酸盐**:在锂电池中,正磷酸盐其实就是熟知的LiFePO4,我们把锂离子置换成钠离子(NaFePO4),就得到了磷酸铁钠。磷酸铁钠与LiFePO4一样,属于橄榄石型结构,钠离子电池在其中具有一维传输通道,放电电压平台在2.75V左右。
- **焦磷酸盐**: 焦磷酸盐Na2FeP2O7由FeO6八面体和PO4四面体组成,具有三维的钠离子传输通道,因此倍率性更高,平均电位可达3V,具有良好的离子传输特性与适中的电子电导率。
- **NASICON**: Na3V2(PO4)3是比较具有代表性的NASICON型材料,基于V³⁺/V⁴⁺氧化还原对,可以提供120mAh/g的比容量和3.4V的电压平台,其高度开放的框架结构为钠离子提供三维扩散通道,因此具备优异的离子传输特性。



图表: 焦磷酸盐钠正极材料结构 (a)

图表: NASICON型正极材料结构

资料来源:聚阴离子型钠离子电池正极材料的研究进展,民生证券研究院 资料来源:聚阴离子型钠离子电池正极材料的研究进展,民生证券研究院

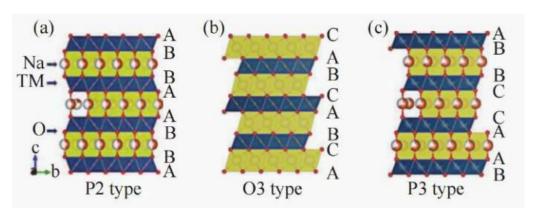




正极: 路线差异的核心环节——层状过渡金属化合物

- **层状过渡金属氧化物**: 化学式为 Na_xTMO_2 , TM为过渡金属,如Li,Mg,Ti,Mn,Fe等,随钠离子含量的变化可形成不同的结构,常见的结构由O3,P3,P2等。
- 常见的层状金属氧化物正极材料如 $P2 Na_2MnO_2$ 具备较好的电化学性能。可逆比容量高达200mAh/g,但层状金属氧化物作为钠离子电池正极具有两个重要问题:
- **1.不可逆的相变**:由于钠离子半径较大,因此在脱嵌的过程中会伴随着电荷及Na+与空位之间的排序变化,形成由不可逆相变造成的结构坍塌与容量快速衰减。
- **2.潮湿环境不稳定:** Na_xTMO_2 有吸湿特性,在空气中暴露会导致材料表面潮解,电池性能变差,这一问题直接导致该种材料不易于储存,运输成本增加。

图表:层状氧化物结构示意图



资料来源: 2022年钠离子电池技术与行业发展报告, 民生证券研究院

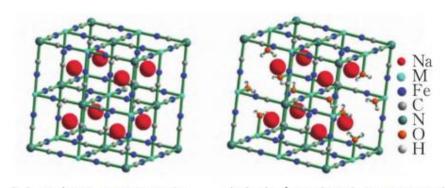




正极: 路线差异的核心环节——普鲁士蓝

- **普鲁士蓝**: 化学式可表示为 $Na_xM_1[M_2(CN_6)]_{1-y}$ · \blacksquare_y · nH_2O , (0≤x≤2, 0≤y≤1),其中M1和M2为不同配位过渡金属离子,如Mn、Fe、Co、Ni、Cu等, \blacksquare 为[$M_2(CN)_6$]空位。
- 普鲁士蓝根据钠离子的含量可以分为贫钠态和富钠态,当 $x \le 1$,为贫钠态,当x > 1时为富钠态,又称普鲁士白。其中普鲁士白可通过 M^{3+}/M^{2+} 和 Fe^{3+}/Fe^{2+} 氧化还原电对实现2个钠离子的可逆脱嵌/嵌入,**理论比容量高达170.8 mAh/g,工作电池为2.7-3.8V**。
- **劣势**: 然而由于化合物中 $Fe(CN_6)$ 和H2O的存在, $Fe(CN_6)$ 空位会导致正极材料的电化学性能降低,结构退化等问题,H2O 会与电解质发生副反应,晶格间隙的结晶水容易占据晶体中的储钠位点及钠离子的脱嵌通道,降低材料中的活性钠离子含量 及钠离子的迁移速率,影响电池的循环性能。

图表: 普鲁士蓝类化合物 $Na_2M[Fe(CN_6)]$ 的晶体结构示意图



(a) 理想的无缺陷结构

(b)含有Fe(CN)。的缺陷结构

资料来源: 钠离子电池正极材料研究进展, 民生证券研究院





正极: 三种路线的直接比较

- 聚阴离子化合物: 优势为工作电压高、离子传输速度较快,结构稳定,但缺点为导电性较差、能量密度偏低;
- **层状过渡金属氧化物**: 优势为能量密度高,制备过程较为简单,但缺点为工作电位低,且结构稳定性较差;
- 普鲁士蓝: 优势为离子传输速度快, 理论容量高, 但缺点为电子导电性一般, 结构存在缺陷, 稳定性有一定短板。

图表: 钠离子电池正极材料体系性能特点

类别	结构	优点	缺点
聚阴离子型化合物		工作电压高; 离子传输快; 结构稳定	比容量偏低; 导电性差
层状过渡金属氧化物	GD-type Na, Na, Ma, Ma, C,	比容量高; 容易制备	工作电位低; 结构稳定性差; 空气稳定性差
普鲁士蓝		理论容量高; 离子传输快;	电子导电性一般; 结构存在缺陷

资料来源:天目湖储能学堂,民生证券研究院





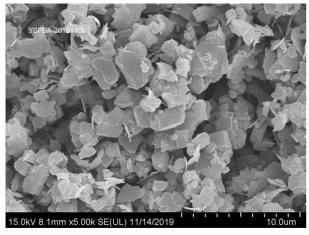
正极:产业化进展——容百科技

• 技术路线选择:根据公司公告,公司在钠离子正极的路线上覆盖了层状氧化物、普鲁士蓝、聚阴离子类化合物三条路线。

· 专利解析:

- 根据公司已公布专利,公司主要对普鲁士蓝类化合物进行多方位的 改性。
- **普鲁士蓝的瓶颈**:如前文所述,普鲁士蓝的缺点为电子导电性较差,因此倍率性较差,并且颗粒较小,切存在严重团聚现象,难以过筛使用。
- 解决方案:公司通过碳化剂前驱体在高压水热环境下发生水热分解,从而在普鲁士蓝正极材料的表面形成纳米碳颗粒,表面包覆的碳颗粒不仅可以提升材料的电子导电性,提升倍率性能,而且高温高压水热的环境下有利于材料颗粒尺寸的长大。

图表: 表面碳包覆后的普鲁士蓝正极颗粒



资料来源: 容百科技专利, 民生证券研究院

- **在研项目**:公司目前正在开发具有低成本及优异电化学性能的钠离子电池正极材料,使得钠离子电池能量密度高于 110Wh/kg,循环次数高于6000次,倍率性能优于3C,成本较LFP电池降低10%-20%。
- **量产规划**:公司目前可实现钠离子电池正极的百公斤级量产,并与展开宁德时代深度合作,向其供应钠离子电池的配套 材料,公司预期23年可实现钠离子电池正极的规模化量产。



正极:产业化进展——振华新材

• 振华新材:

- 技术路线选择:公司在钠离子正极的路线上选择了层状氧化物。公司选择层状氧化物路线的主要原因为公司主营产品三元正极材料同样为层状氧化物结构,在工艺路径上有一定相似性。
- 在研项目: 根据公司公告(22年4月),公司钠离子电池正极材料已处于中试阶段,主要应用领域为电动车和储能系统。
- **量产规划**:根据公司公告(22年6月),公司募投的义龙三期10万吨正极材料项目,可以兼容钠离子电池正极的生产,公司研发的钠离子电池正极材料具有高压室密度、高容量、低PH值和低游离钠的特性,目前已处于送样阶段,预计23年可实现量产。
- **投资建议**: 我们预计公司22 年-24年的归母净利润分别为10.95、15.02、18.20亿元,增速分别为165.4%、37.1%、21.2%,2022 年7月19日股价对应22-24年市盈率分别为32、23、19倍,考虑到公司是单晶高镍行业领先,钠离子业务即将放量,首次覆盖,给予"推荐"评级。
- 风险提示:原材料价格上涨的风险;新能源车渗透率不及预期;技术路线更迭速度超预期。

盈利预测与财务指标

项目/年度	2021A	2022E	2023E	2024E
营业收入 (百万元)	5,515	14,870	19,211	22,038
增长率 (%)	432.1	169.6	29.2	14.7
归属母公司股东净利润 (百万元)	413	1,095	1,502	1,820
增长率 (%)	343.3	165.4	37.1	21.2
每股收益 (元)	0.93	2.47	3.39	4.11
PE	84	32	23	19
РВ	11.9	8.9	6.4	4.8

资料来源: Wind, 民生证券研究院预测; (注: 股价为2022年7月19日收盘价)





正极:产业化进展——当升科技

• 当升科技:

- 根据公司公告(22年3月),公司已组织专门团队开展钠离子电池关键材料的研发。2022年4月,公司与天津力神签订战略合作协议,双方将在钠离子电池等前沿技术领域展开合作,为下一代电池形态做技术储备。
- **投资建议**: 我们预计公司22 年-24年的归母净利润分别为20.48、24.76、30.87亿元,增速分别为87.7%、20.9%、24.7%,2022 年7月19日股价对应22-24年市盈率分别为28、23、18倍,考虑到公司海外客户结构丰富,钠离子电池技术储备深厚,我们上调预期,维持"推荐"评级。
- 风险提示:原材料价格上涨的风险;新能源车渗透率不及预期;技术路线更迭速度超预期。

盈利预测与财务指标

项目/年度	2021A	2022E	2023E	2024E
营业收入(百万元)	8,258	27,039	32,799	37,054
增长率 (%)	159.4	227.4	21.3	13.0
归属母公司股东净利润 (百万元)	1,091	2,048	2,476	3,087
增长率 (%)	183.4	87.7	20.9	24.7
每股收益 (元)	2.15	4.04	4.89	6.09
PE	52	28	23	18
РВ	6.0	4.9	4.1	3.3

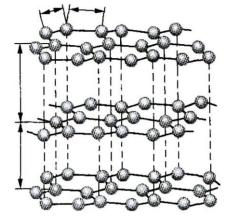
资料来源: Wind, 民生证券研究院预测; (注: 股价为2022年7月19日收盘价)



负极: 软碳/硬碳登上舞台

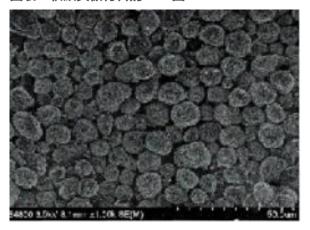
- 首先我们要理解为什么石墨负极不再适用于钠离子电池。
- 主要原因其实是:根据密度反函数理论,钠离子与石墨化合物结合后的热力学是不稳定的,因此由于热力学问题,钠离子是无法嵌入石墨层的。
- 目前,普遍认为钠离子电池中工业化概率最高的负极材料为**无定形碳材料**,与石墨负极的规则化的结构不同,它主要由随机分布的类石墨微晶构成,而无定形碳材料又可以分为**硬碳和软碳**。
- 软碳的储钠机理:
- 软碳又称石墨化碳,在2000℃以上的石墨化处理后,晶体结构类似石墨,但石墨微晶层有序程度较低,存在少量褶皱和层错结构。短程有序的石墨化微晶结构可用作储存Na+,相较于硬碳,软碳的碳层排列规整,具有更高的电导性,因此倍率性能更好,但缺点是比容量较低。

图表: 石墨碳层具有长程有序的结构



资料来源: 钠离子电池硬碳负极材料研究进展, 民生证券研究院

图表: 软碳负极材料的SEM图



资料来源:中国粉体网,民生证券研究院





负极: 硬碳/软碳登上舞台

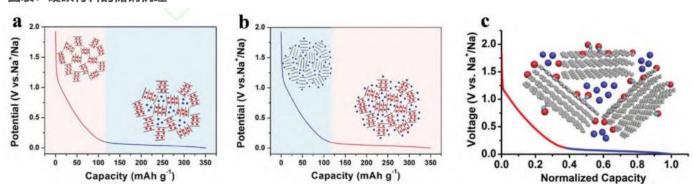
• 硬碳的储钠机理:

• 硬碳是一种在2500℃以上也难以石墨化的碳,机械硬度较高,其形态可以是球形的、现状的或多孔的,其结构高度无序且稳定,氧化还原电位较低,由于其独特的结构,决定了硬碳储钠的行为包括: (1)表面、缺点位点和官能团的吸附; (2)微孔填充; (3)石墨化碳层的插层,而目前主流的储钠机理共有三种: (1)插层-填孔储钠、(2)吸附-插层储钠、(3)吸附-填孔储钠。硬碳由于具有较大的层间距以及较多的晶格缺陷,可为钠离子提供丰富的位点,因此比容量较高。

• 硬碳的劣势:

• 硬碳表面具有比较大的比表面积和大量缺陷,容易引起其他不可逆反应,并且在循环过程中,电解液分解形成电解质界面膜 (SEI) 对部分Na+造成消耗,**这将直接导致电池的首次库伦效率偏低。**

图表: 硬碳材料的储钠机理



硬碳的储钠机理模型: (a) 插层-填孔模型, (b) 吸附-插层模型, (c) 吸附-填孔模型[7]

资料来源: 钠离子电池硬碳基负极材料的研究进展, 民生证券研究院





负极:产业化进展——翔丰华

• 技术路线选择: 根据公司专利情况,公司在钠离子电池负极路线上选择硬碳途径。

· 专利解析:

• 公司主要对硬碳材料进行多方位的改性。

- **硬碳材料的瓶颈**: 现有方法中,大多以生物质多孔材料制备得到硬碳以作为负极电极之用,但是,其制备过程复杂,得到的硬碳负极材料的比表面积和孔隙率均过大,导致加工性能较差,同时,首次库伦效率低下,循环容量较低,很难应用到钠离子电池中。
- 解决方案:公司通过使用压制多孔材料的方法调整负极材料孔隙, 再配合通过沥青包覆多孔材料,减小所制得的硬碳材料的比表面积 和孔隙率,使得硬碳负极材料的加工性能得到改善,并且具备更优 良的电化学性能、更高的首次库伦效率和较高电化学性能,工艺简 单、制备成本较低,利于在钠离子电池领域的推广。

图表: 采用多孔材料制备钠离子电池用硬碳负极材料的步骤



资料来源: 翔丰华专利, 民生证券研究院

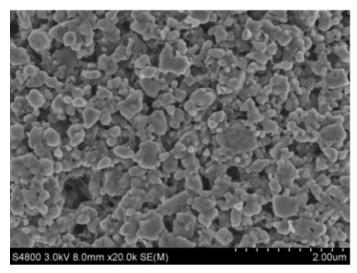
• 量**产规划**:公司针对钠离子电池领域开发了高性能硬碳负极材料,目前正在进行相关客户测试汇总,但公司暂未从事钠离子电池的生产。



负极:产业化进展——贝特瑞

- 技术路线选择:根据公司专利情况,公司在钠离子电池负极路线上选择磷酸钛钠/碳复合材料路线。
- · 专利解析:
- 根据专利,公司主要对磷酸钛钠/碳复合材料进行多方位的改性。
- ・ 专利基本描述:
- 磷酸钛钠的瓶颈: 磷酸钛钠可作为负极材料与普鲁士蓝 NaFeFe(CN)6正极材料和水基含钠离子的溶液的电解液等材料组成 钠离子电池。目前采用传统方法制备的磷酸钛钠普遍存在电导率偏 低、碳包覆不均匀的问题,从而导致磷酸钛钠的容量普遍偏低,循环 性能较差。
- 解决方案:公司通过制备磷酸钛钠的前驱体,再采用喷雾干燥的方法进行一次碳包覆和二次碳包覆,制备得到了具有均匀且致密的包覆碳层的磷酸钛钠/碳复合材料,有效解决了一次碳包覆的包覆碳层不均匀的问题,并且由于致密层的均匀包覆,复合材料的稳定性好。采用本发明的磷酸钛钠/碳复合材料制备电极并组装成的电池具有优异的电化学性能 ,放电容量在115mAh/g以上,循环500周后容量保持率在95%以上。

图表:磷酸钛钠/碳复合材料的高倍SEM图



资料来源: 贝特瑞公司专利, 民生证券研究院

• 量产规划:据公司母公司中国宝安称,贝特瑞有钠离子电池的负极、正极材料储备,其中负极材料已实现量产。



负极:产业化进展——璞泰来&华阳股份

・ 华阳股份:

- 技术路线选择:根据公司公告,通过与中科海纳合作,公司在钠离子电池领域采用正极材料:层状氧化物;负极材料: 无烟煤软碳;电解液:六氟磷酸钠与相应厂商有合作;隔膜、集流体、铝箔正在与有实力的机构合资建厂。
- 量产规划:上游:钠离子电池布局基本涉及钠离子上游全产业链。中游:电芯有全资控股的电芯厂,预计今年7-8月建成投产。下游应用领域:从二轮车为主开始切入,后开始步入储能领域,如:储能电站,已与中科海纳合资成立1兆瓦钠离子电池储能项目。千亿级产业规划:今年4月开始投产,与中科海纳合作,新建年产2000吨钠离子电池正、负极材料生产线各1条,0.8GWh的规模。

• 璞泰来:

 布局方面: 积极推进纳米硅中试线的研发创新,加快新一代 硅基负极产品研制,并在纳米硅碳、硬碳、软碳、锂金属负 极等新兴技术路线方向上进行预研,为下一代量产的主流负 极产品奠定技术和工艺储备。 图表: 华阳股份&璞泰来推进情况

企业 布局推进情况

- 通过与中科海纳合作,公司在钠离子电池领域采用正极材料:层状氧化物;负极材料:无烟煤软碳;电解液: 六氟磷酸钠与相应厂商有合作;隔膜、集流体、铝箔与有实力机构合资建厂。
- 上游: 钠离子电池布局基本涉及钠离子上游全产业链。
- 中游: 电芯有全资控股的电芯厂, 预计今年7-8月建成投产。

华阳股 份

- 下游应用领域:从二轮车为主开始切入,后开始步入储能领域,如:储能电站,已与中科海纳合资成立1兆瓦纳离子电池储能项目。
- 干亿级产业规划: 今年4月开始投产,与中科海纳合作,新建年产 2000 吨钠离子电池正、负极材料生产线各 1条,0.8GWh的规模。

璞泰来

积极推进纳米硅中试线的研发创新,并在纳米硅碳、硬碳、软碳、锂金属负极等新兴技术路线方向上进行预研为下一代量产的主流负极产品奠定技术和工艺储备。

资料来源:公司公告整理收集,民生证券研究院





电解液:溶质+溶剂的本质不变

- **电解液的要求**: 电解液在钠离子电池中同样起到了传导和输送能量的作用,**成分由电解盐、溶剂和添加剂组成**,理想情况下,钠盐和溶剂的结合须满足高离子电导率、较高的电化学稳定性、化学稳定性、热稳定性等特点。
- 电解质钠盐的选择: 理想的钠盐应具有在溶剂中完全溶解和解离的能力,其中解离的钠离子可以在没有能量和动能障碍的情况下运动,并且钠盐应当对电池的其他组分保持一定的电化学惰性。常用钠盐包括:传统钠盐NaClO4,NaPF6以及新型钠盐NaTFSI,NaFTFSI,NaFSI等。由于新型钠盐对铝箔集流体具有腐蚀作用,因此很少单独被用作电解质使用,因此我们主要比较两类传统锂盐: NaClO4和NaPF6。
- NaClO4 VS NaPF6:在热稳定性方面,NaClO4的分解温度达到472℃,高于NaPF6,然而在质量损失方面,NaPF6在达到300℃的质量损失较小,并且NaPF6的离子电导率较高,因此综合来看NaPF6被认为是最优质的选择。

图表: 常用钠离子电池电解液钠盐的物化性能

钠离子电池电解液钠盐	分解温度/℃	温度/℃ (质量损失/%)	离子电导性 /(mS•cm ⁻¹)
NaPF ₆	302	400(8.14)	7.98
NaCLO ₄	472	500(0.09)	6.4
NaTFSI	263	400(3.21)	6.2
NaFTFSI	160	300(2.75)	_
NaFSI	122	300(16.15)	_

资料来源:有机电解液在钠离子电池中的研究进展,民生证券研究院





电解液:产业化脚步——天赐材料&多氟多

- · 因此我们认为,钠离子电池电解液的主要逻辑与锂离子电池电解液一样:**掌握电解质NaPF6的技术是该环节的核心壁 垒。**
- **天赐材料**:公司已建立钠离子电池技术平台及产品平台,并进行钠盐的规划和生产布局。**在研项目方面**:公司钠离子电池电解液已处于中试阶段,目的是满足目标客户循环和高温存储要求。
- **多氟多**:公司有包括NaPF6在内的多种电解质的技术储备及研发,目前**NaPF6**产品已商业化量产。**产业化进展**:2021年9月公司与山西华阳集团签订**NaPF6合作项目的《战略合作框架协议》**:公司将结合梧桐树资本与华阳股份在钠离子电池方向的布局,在NaPF6项目上进行深度合作。

图表: 钠离子电池电解液产业化脚步

公司	产业化进展
天赐材料	22年3月,公司已建立钠离子电池技术平台,钠离子电池电解液已处于中试阶段
多氟多	21年9月,公司NaPF6产品可实现商业化量产,并与华阳集团签订战略合作协议,在NaPF6项目展开深入合作。

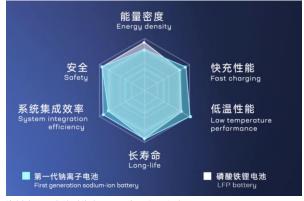
资料来源:公司公告,民生证券研究院



电池:宁德时代——钠离子电池的先行者

- 2021年7月,公司发布第一代钠离子电池,关键辅材实现突破,性能超预期,在高寒及高功率应用场景下优势显著,预计23年量产。
- 材料结构: 正极材料方面,使用普鲁士白和层状氧化物两种材料,克容量达160mAh/g,与现有磷酸铁锂正极相当,并对材料体相结构进行电荷重排,解决了在循环过程中容量衰减的问题;负极材料方面,开发了能够让钠离子自由穿梭且具有独特孔隙结构的硬碳材料,克容量可达350mAh/g,与现有人造石墨相当;电解液方面,采用适配上述材料的新型电解液体系,可与目前锂离子电池制造工艺及设备兼容。
- **性能方面**: 第一代钠离子电池电芯单体能量密度达到160Wh/kg,为目前全球最高水平;具备优异的快充性能,常温下充电15分钟即可达到80%电量;-20℃的低温环境下具有90%以上的放电保持率;系统集成效率可达80%。
- 应用场景:公司采用AB电池解决方案,创新性地将钠离子与锂离子电池按照一定比例和排列同时集成到电池系统中, 并使用BMS算法对不同电池体系进行均衡控制,既弥补了钠离子电池的能量密度短板,也发挥了其在低温及高功率场景下的优势。

图表:第一代钠离子电池性能优越



资料来源:宁德时代官网,民生证券研究院

图表: AB电池解决方案实现优势互补



资料来源:宁德时代官网,民生证券研究院





电池: 宁德时代——钠离子电池的先行者

· 第二代钠金属电池进展:

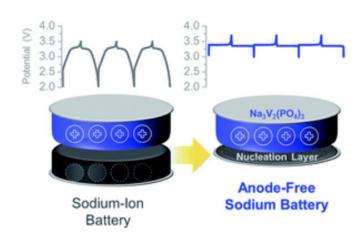
• 根据专利,公司目前已布局无负极钠金属电池,正极材料可选择钠过渡金属氧化物、聚阴离子型化合物及普鲁士蓝类化合物,负极则仅由铝箔集流体组成。钠金属电池的原理与钠离子电池相似,均是通过钠离子在正负极之前的移动来工作,我们正极以Na2V2(PO4)3为例,钠金属电池的反应机理为:

• 正极: $Na_2V_2(PO_4)_3 \leftrightarrow 2Na^+ + Na_2V_2(PO_4)_3 + 2e^-$

• 负极: 2Na⁺ + 2e⁻ ↔ 2Na

• 因此,钠金属电池在充电时,钠离子从正极通过电解液传送到负极,并在铝箔集流体沉积形成钠金属,放电时,钠金属 失去电子成为钠离子,再返回至正极。

图表: 无负极金属电池构造



资料来源: Rethinking sodium-ion anodes as nucleation layers for anode-free batteries, 民生证券研究院



电池: 鹏辉能源——钠离子电池打造新成长极

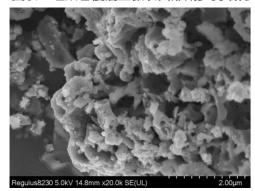
- 公司钠离子电池进度行业领先。公司在钠离子电池的技术路线上,选择了聚阴离子化合物正极路线,该路线具有钠离子扩散快、晶胞结构稳定等优点,是目前钠离子电池体系商业化的主流正极材料之一。但聚阴离子化合物的缺点较为明显,就是导电性较差。
- 针对聚阴离子化合物导电性较差的痛点,公司采用碳包覆技术有效提升了钠离子电池的电化学性能。根据公司公布专利, 聚阴离子铁基钠离子正极材料具有开放的钠离子扩散通道,以及较强的热稳定性和化学稳定性,但导电性并不理想。公司 对材料表面进行了一层碳包覆,并用过渡金属元素对铁离子进行部分替代,带来的有益效果有: 1.表面包覆的无定形碳层可 形成三维的离子扩散通道,并减小材料的晶界尺寸,**从而为钠离子的传输提供更多的短通道**; 2.引入氧化还原电位更高过渡 金属元素,可以提升正极整体的电压平台,**从而提升电池的能量密度。**
- 积极推进产业链布局。2021年10月,公司发布公告,对成都佰思格进行增资,增资完成后持有佰思格8.33%的股份。成都 佰思格的主要产品为动力/储能炭负极材料,其中钠离子用硬炭材料比容量≥559 mAh/g,并具有零膨胀特性,相较进口产品,性价比较高。公司入股佰思格能使公司更好的切入硬碳负极材料产业链,保障优质电池原材料的供应,有利于未来钠 离子电池产品的开发和规模化量产。

图表: 钠离子电池正极体系特点

类别	优点	缺点
聚阴离子型化合物	工作电压高; 离子传输快; 结构稳定	比容量偏低; 导电性差
层状过渡金属氧化物	比容量高; 容易制备	工作电位低; 结构稳定性差; 空气稳定性差
普鲁士蓝	理论容量高; 离子传输快; 结构稳定	结构存在缺陷

资料来源:天目湖储能学堂,民生证券研究院

图表: 经碳包覆后正极表面形成多孔结构



资料来源:飞镖网,民生证券研究院



电池: 传艺科技——IT配套高新技术企业, 发力钠离子电池

- 传艺科技成立于2007年10月,主要产品包括笔记本电脑配件,柔性电路板,绝缘导电材料等,是全球第三大的笔记本电脑线路板供应厂商。2022年7月,公司设立孙公司传艺钠电,布局钠离子电池。公司早在2018年就已经开始与与具有钠离子电池方面丰富科研经验的相关团队共同开展钠离子电池与上游材料研发,目前已取得一定成果。
- **产品进度方面**,(1)钠电池已有样品,正极材料有两款可以量产,负极材料与电解液同步进行; (2)公司钠电池在技术层面完成小试,中试和量产环节仍在建设; (3)传艺钠电尚未完成项目备案与环评等前置程序; (4)传艺钠电底下目前尚未有专利。
- 产品性能方面,在实验室和小试层面实现了正极质量比容量140mAh/g,负极质量比容量300mAh/g,单体145Wh/kg的能量密度,4,000次的循环次数,-20摄氏度环境下大于88%的容量保持率,属于国内比较领先的水平。
- **产能规划方面**,今年计划中试线投产,后面分两期建设产能,一期计划建成2GWh的产能,二期计划新建8GWh的产能,从而累计达到10GWh的钠离子电池生产能力。一期2GWh产能拟于2022年底前完成厂房及中试线的建设施工和产品中试,并于2023年初完成2GWh能的投产。二期8GWh的产能,公司将根据后续钠离子电池市场情况及公司资金情况适时逐步投入设备及产线。

图表: 传艺科技钠离子电池产能规划

项目	规划产能	计划投产时间
一期项目	2GWh	2022年底前完成厂房及中试线的建设施工和产品中试; 2023年初完成2GWh能的投产
二期项目	8GWh	根据后续钠离子电池市场情况及公司资金情况适时逐步投入设备及产线

资料来源:公司公告,民生证券研究院



电池:中科海纳——钠离子电池专家

- 公司的钠离子电池产品主要基于O3相多元复合钠层状正极材料和软碳负极材料体系进行开发,产品具有能量转换效率高、循环寿命长、稳定性好、维护费用低、安全性好等独特优势。主要应用于大规模储能系统,可移动式充电桩和低速电动车等新能源领域。公司于2018年6月推出了全球首辆钠离子电池微型电动车,于2019年3月发布了首座30kW/100 kWh钠离子电池储能电站,于2021年6月推出全球首套1MWh的钠离子电池光储充智能微网系统。
- **研发方面**,公司拥有国际领先的技术开发团队,现拥有以中国科学院物理研究所陈立泉院士,胡勇胜研究员为技术带头人的研究开发团队,同时公司还拥有15项钠离子电池核心专利,是国际少有拥有钠离子电池核心专利与技术的电池企业之一。
- 性能方面,公司研发的钠离子电池的能量密度已达到145 Wh/kg,是铅酸电池的3倍左右;常温存放28天荷电保持率达到94%,恢复率≥99%;倍率性能5C容量≥1C容量的90%;循环次数超4500周。
- 产品方面,公司钠离子电池产品已于2020年实现量产,电芯产能可达30万只/月。公司的产品包括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电池等电芯产品,同时还包括备用电源电池组,电动自行车电池组,低速电动车电池组及规模储能电池组等模组产品。

图表: 中科海钠钠离子电池产能规划

项目	合作对象	规划产能	计划投产 时间
首条钠离子电 池产线第一期	三峡能源、三峡资本、安 徽省阜阳市人民政府	1GWh	2022年
首条钠离子电 池产线第二期	三峡能源、三峡资本、安 徽省阜阳市人民政府	4GWh	/
钠离子Pack电 池生产线	华阳股份	1GWh	2022年

资料来源:公司官网,民生证券研究院

图表: 中科海钠钠离子电池应用场景



资料来源:公司官网,民生证券研究院





04 投资建议

- 钠离子电池应用场景广阔,产业化脚步加速,我们根据产业链核心环节进行标的推荐:
- **正极**:正极环节是钠离子电池技术路线差异化的核心,重点推荐:技术路线全覆盖的【容百科技】、专注层状氧化物路线的【振华新材】、技术储备充沛的【当升科技】;
- **负极**: 硬碳和软碳的研发步伐是切入钠离子电池产业链的关键,重点推荐: 【**翔丰华**】、【**贝特瑞**】、【**璞泰来**】,建议关注【**华阳股份**】;
- **电解液**: 钠盐NaPF6是钠离子电池电解液工业化的核心壁垒,重点推荐:已经掌握钠盐核心工艺的【天赐材料】、【多氟多】;
- **电池**:多家企业争先布局,钠离子电池量产在即,重点推荐:钠离子电池领先的【**宁德时代**】、专注储能领域的【**鹏辉能** 源】,建议关注【传艺科技】。





05 风险提示

- **1.储能需求低于预期**:储能是目前认为钠离子电池最主要的应用场景之一,如果全球储能市场需求不及预期,钠离子电池需求将低于预期;
- 2.锂电池成本下降超预期: 钠离子电池起势的底层逻辑就是锂离子电池成本过高, 钠离子电池更具备经济性, 如果锂离子电池成本下降速度超预期, 钠离子电池的优势将被明显缩小;
- 3.钠离子电池产业化速度低于预期: 钠离子电池还未实现真正量产,如果产业化脚步放缓,钠离子电池市场将受到影响。
- 4.测算误差风险: 钠离子电池还未产业化, 空间测算部分可能存在测算误差。



振华新材财务报表数据预测汇总



利润表 (百万元)	2021A	2022E	2023E	2024E
营业总收入	5,515	14,870	19,211	22,038
营业成本	4,710	12,918	16,609	18,963
营业税金及附加	17	45	58	66
销售费用	18	48	60	66
管理费用	70	193	250	286
研发费用	149	401	519	595
EBIT	531	1,265	1,716	2,062
财务费用	78	20	18	11
资产减值损失	13	0	0	0
投资收益	9	0	0	0
营业利润	462	1,230	1,687	2,045
营业外收支	2	1	1	1
利润总额	464	1,230	1,687	2,045
所得税	51	135	186	225
净利润	413	1,095	1,502	1,820
归属于母公司净利润	413	1,095	1,502	1,820
EBITDA	654	1,407	1,867	2,219

资产负债表 (百万元)	2021A	2022E	2023E	2024E
货币资金	1,471	1,476	2,138	3,417
应收账款及票据	1,099	2,725	3,529	4,056
预付款项	54	129	166	190
存货	1,520	3,893	5,005	5,715
其他流动资产	749	1,896	2,417	2,756
流动资产合计	4,894	10,119	13,256	16,134
长期股权投资	35	45	55	65
固定资产	1,767	1,855	1,910	1,926
无形资产	101	106	111	116
非流动资产合计	2,058	2,146	2,206	2,229
资产合计	6,952	12,266	15,462	18,363
短期借款	521	551	551	551
应付账款及票据	1,553	5,663	7,281	8,312
其他流动负债	1,348	1,537	1,614	1,663
流动负债合计	3,422	7,751	9,445	10,526
长期借款	580	580	580	580
其他长期负债	24	24	24	24
非流动负债合计	603	603	603	603
负债合计	4,025	8,354	10,048	11,129
股本	443	443	443	443
少数股东权益	0	0	0	0
股东权益合计	2,927	3,912	5,413	7,233
负债和股东权益合计	6,952	12,266	15,462	18,363

资料来源:公司公告、民生证券研究院预测

主要财务指标	2021A	2022E	2023E	2024E
成长能力(%)				
营业收入增长率	432.07	169.63	29.19	14.72
EBIT增长率	451.19	138.05	35.69	20.14
净利润增长率	343.34	165.40	37.14	21.21
盈利能力 (%)				
毛利率	14.59	13.13	13.54	13.96
净利润率	7.48	7.36	7.82	8.26
总资产收益率ROA	5.93	8.93	9.71	9.91
净资产收益率ROE	14.09	27.99	27.74	25.16
偿债能力				
流动比率	1.43	1.31	1.40	1.53
速动比率	0.97	0.79	0.86	0.97
现金比率	0.43	0.19	0.23	0.32
资产负债率(%)	57.89	68.11	64.99	60.61
经营效率				
应收账款周转天数	63.85	63.00	63.00	63.00
存货周转天数	117.77	110.00	110.00	110.00
总资产周转率	0.79	1.21	1.24	1.20
每股指标 (元)				
每股收益	0.93	2.47	3.39	4.11
每股净资产	6.61	8.83	12.22	16.33
每股经营现金流	0.22	0.80	2.06	3.38
每股股利	0.25	0.00	0.00	0.00
估值分析				
PE	84	32	23	19
PB	11.9	8.9	6.4	4.8
EV/EBITDA	53.97	25.11	18.57	15.05
股息收益率 (%)	0.32	0.00	0.00	0.00

现金流量表 (百万元)	2021A	2022E	2023E	2024E
净利润	413	1,095	1,502	1,820
折旧和摊销	123	142	151	157
营运资金变动	-560	-966	-830	-568
经营活动现金流	96	355	912	1,498
资本开支	-298	-220	-200	-170
投资	0	-10	-10	-10
投资活动现金流	-297	-230	-210	-180
股权募资	1,252	0	0	0
债务募资	217	30	0	0
筹资活动现金流	1,553	-120	-40	-40
现金净流量	1,351	5	662	1,279

当升科技财务报表数据预测汇总



利润表 (百万元)	2021A	2022E	2023E	2024E
营业总收入	8,258	27,039	32,799	37,054
营业成本	6,752	23,192	28,130	31,402
营业税金及附加	21	192	233	263
销售费用	45	147	178	201
管理费用	170	557	675	763
研发费用	336	1,099	1,333	1,506
EBIT	1,066	1,853	2,250	2,918
财务费用	2	-68	-84	-110
资产减值损失	1	0	0	0
投资收益	85	278	337	381
营业利润	1,241	2,345	2,837	3,539
营业外收支	8	9	9	9
利润总额	1,249	2,354	2,846	3,548
所得税	158	306	370	461
净利润	1,091	2,048	2,476	3,087
归属于母公司净利润	1,091	2,048	2,476	3,087
EBITDA	1,197	2,091	2,577	3,328

资产负债表 (百万元)	2021A	2022E	2023E	2024E
货币资金	4,318	5,197	6,592	8,771
应收账款及票据	2,429	8,199	9,935	11,167
预付款项	403	1,391	1,688	1,884
存货	1,439	4,765	5,780	6,453
其他流动资产	3,777	5,275	5,814	6,244
流动资产合计	12,367	24,828	29,808	34,518
长期股权投资	0	0	0	0
固定资产	1,453	1,870	2,525	3,043
无形资产	161	186	211	236
非流动资产合计	2,120	3,167	4,114	4,784
资产合计	14,487	27,995	33,923	39,302
短期借款	0	0	0	0
应付账款及票据	4,351	14,932	18,111	20,218
其他流动负债	398	1,278	1,551	1,736
流动负债合计	4,749	16,210	19,662	21,954
长期借款	0	0	0	0
其他长期负债	289	289	289	289
非流动负债合计	289	289	289	289
负债合计	5,039	16,499	19,951	22,244
股本	507	507	507	507
少数股东权益	0	0	0	0
股东权益合计	9,448	11,496	13,972	17,059
负债和股东权益合计	14,487	27,995	33,923	39,302

资料来源:公司公告、民生证券研究院预测

主要财务指标	2021A	2022E	2023E	2024E
成长能力(%)	2021A	20226	20235	20246
	159.41	227.44	21.30	12.07
营业收入增长率				12.97
EBIT增长率	227.76	73.84	21.43	29.69
净利润增长率	183.45	87.68	20.92	24.68
盈利能力 (%)				
毛利率	18.24	14.23	14.24	15.25
净利润率	13.21	7.57	7.55	8.33
总资产收益率ROA	7.53	7.31	7.30	7.85
净资产收益率ROE	11.55	17.81	17.72	18.10
偿债能力				
流动比率	2.60	1.53	1.52	1.57
速动比率	2.22	1.15	1.14	1.19
现金比率	0.91	0.32	0.34	0.40
资产负债率(%)	34.78	58.94	58.81	56.60
经营效率				
应收账款周转天数	104.43	110.00	110.00	110.00
存货周转天数	77.82	75.00	75.00	75.00
总资产周转率	0.57	0.97	0.97	0.94
每股指标 (元)				
每股收益	2.15	4.04	4.89	6.09
每股净资产	18.65	22.70	27.58	33.68
每股经营现金流	1.50	3.71	4.59	5.67
每股股利	0.42	0.00	0.00	0.00
估值分析				
PE	52	28	23	18
PB	6.0	4.9	4.1	3.3
EV/EBITDA	43.93	24.73	19.52	14.46
股息收益率 (%)	0.38	0.00	0.00	0.00

现金流量表 (百万元)	2021A	2022E	2023E	2024E
净利润	1,091	2,048	2,476	3,087
折旧和摊销	131	238	328	410
营运资金变动	-214	-72	-84	-238
经营活动现金流	761	1,877	2,324	2,870
资本开支	-618	-1,271	-1,261	-1,066
投资	93	-5	-5	-5
投资活动现金流	-2,709	-998	-929	-690
股权募资	4,624	0	0	0
债务募资	0	0	0	0
筹资活动现金流	4,537	0	0	0
现金净流量	2,568	879	1,394	2,179



民生电新研究团队:



分析师 邓永康

执业证号: S0100521100006

电话: 15601863256

邮件: dengyongkang@mszq.com



研究助理 李京波

执业证号: S0100121020004

电话: 13127673698

邮件: lijingbo@mszq.com



执业证号: S0100121110013

邮件: guoyanchen@mszq.com



研究助理 王一如

执业证号: S0100121110008

电话: 18217162699

邮件: wangyiru@mszq.com



研究助理 李佳

执业证号: S0100121110050

电话: 15797736048 邮件: lijia@mszq.com

民生证券研究院:

上海:上海市浦东新区浦明路8号财富金融广场1幢5F; 200120

北京:北京市东城区建国门内大街28号民生金融中心A座19层; 100005

深圳:广东省深圳市深南东路5016号京基一百大厦A座6701-01单元; 518001



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登记为注册分析师,基于认真审慎的工作态度、专业严谨的研究方法与分析逻辑得出研究结论,独立、客观地出具本报告,并对本报告的内容和观点负责。本报告清晰准确地反映了研究人员的研究观点,结论不受任何第三方的授意、影响,研究人员不曾因、不因、也将不会因本报告中的具体推荐意见或观点而直接或间接收到任何形式的补偿。

评级说明:

投资建议评级标准		评级	说明
以报告发布日后的12个月内公司股价(或行业指数)相对同期基准指数的涨跌幅为基准。其中:A股以沪深300指数为基准;新三板以三板成指或三板做市指数为基准;港股以恒生指数为基准;美股以纳斯达克综合指数或标普500指数为基准。	公司评级	推荐	相对基准指数涨幅15%以上
		谨慎推荐	相对基准指数涨幅5%~15%之间
		中性	相对基准指数涨幅-5%~5%之间
		回避	相对基准指数跌幅5%以上
	行业评级	推荐	相对基准指数涨幅5%以上
		中性	相对基准指数涨幅-5%~5%之间
		回避	相对基准指数跌幅5%以上

免责声明:

民生证券股份有限公司(以下简称"本公司")具有中国证监会许可的证券投资咨询业务资格。

本报告仅供本公司境内客户使用。本公司不会因接收人收到本报告而视其为客户。本报告仅为参考之用,并不构成对客户的投资建议,不应被视为买卖任何证券、金融工具的要约或要约邀请。本报告所包含的观点及建议并未考虑个别客户的特殊状况、目标或需要,客户应当充分考虑自身特定状况,不应单纯依靠本报告所载的内容而取代个人的独立判断。在任何情况下,本公司不对任何人因使用本报告中的任何内容而导致的任何可能的损失负任何责任。

本报告是基于已公开信息撰写,但本公司不保证该等信息的准确性或完整性。本报告所载的资料、意见及预测仅反映本公司于发布本报告当日的判断,且预测方法及结果存在一定程度局限性。在不同时期,本公司可发出与本报告所刊载的意见、预测不一致的报告,但本公司没有义务和责任及时更新本报告所涉及的内容并通知客户。

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、咨询服务等相关服务,本公司的员工可能担任本报告所提及的公司的重事。客户应充分考虑可能存在的利益冲突,勿将本报告作为投资决策的唯一参考依据。

若本公司以外的金融机构发送本报告,则由该金融机构独自为此发送行为负责。该机构的客户应联系该机构以交易本报告提及的证券或要求获悉更详细的信息。本报告不构成本公司向发送本报告金融机构之客户提供的投资建议。本公司不会因任何机构或 个人从其他机构获得本报告而将其视为本公司客户。

本报告的版权仅归本公司所有,未经书面许可,任何机构或个人不得以任何形式、任何目的进行翻版、转载、发表、篡改或引用。所有在本报告中使用的商标、服务标识及标记,除非另有说明,均为本公司的商标、服务标识及标记。本公司版权所有并保 留一切权利。