

# 产品迭代领先，单壁管打开新空间

华泰研究

2023年3月20日 | 中国内地

首次覆盖

新能源及动力系统

投资评级(首评):

增持

目标价(人民币):

71.83

研究员 申建国  
SAC No. S0570522020002 shenjianguo@htsc.com  
+(86) 755 8249 2388

研究员 边文姣  
SAC No. S0570518110004 bianwenjiao@htsc.com  
SFC No. BJSJ399 +(86) 755 8277 6411

联系人 连楷昇  
SAC No. S0570122050061 liankaiseng@htsc.com  
+(86) 21 2897 2228

## 碳纳米管赛道小而美，公司产品迭代技术领先

公司是锂电池导电剂碳纳米管材料龙头，国内市占率第一。碳纳米管赛道小而美，技术壁垒较高，竞争格局清晰，渗透率提升以及硅基负极对于单壁管需求驱动行业增长。公司核心团队技术背景深厚，产品持续迭代，技术领先，是全球少数能量产单壁管产品公司，客户覆盖国内外电池龙头，地位稳固。我们预计公司22-24年EPS分别为1.77元/2.87元/3.93元，参考可比公司Wind一致预期下23年平均PE 21倍，考虑公司单壁管业务处于渗透率提升早期，成长性与盈利能力强，给予公司23年合理PE 25倍，对应目标价71.83元，首次覆盖，给予“增持”评级。

## 碳纳米管行业：小而美赛道，25年全球市场空间将高达184亿

碳纳米管导电性能较传统导电剂优越，市场空间广阔。新能源车渗透率持续提升，动力电池市场高速增长，磷酸铁锂占比提升+三元材料高镍化，对于高性能导电剂需求提升，带动海内外碳纳米管市场渗透率攀升。叠加储能电池高速增长，我们预计25年全球多壁碳纳米管市场空间高达158.68亿。另外，4680圆柱电池加速硅基负极渗透，拉动对单壁碳纳米管需求，我们预计25年全球单壁管市场空间为25.65亿元。综合正负极需求，25年全球碳纳米管总市场空间有望达到184.33亿元，2022-2025年CAGR 65.62%。

## 产品持续迭代，客户覆盖国内外电池龙头

公司研发团队技术背景深厚，持续聚焦研发端，重视研发投入。在碳纳米管粉体生产的催化剂设计与制备、流化床宏量生产以及提纯、分散等领域形成技术储备，自主创新能力强，已实现第二、三代产品量产，产品性能指标远超竞争对手，形成技术代际差异。公司产能规模领先，客户基本覆盖国内主流动力与消费电池企业，国内动力电池前三大企业宁德时代、比亚迪与中创新航均已导入，积极布局海外以配套当地锂电池厂商。

## 原材料与设备齐降本，加速布局单壁管领域

溶剂NMP在原材料成本构成占比高，21年以来，NMP价格上行。公司由于需求量较大，议价能力较强，采购价格低于市场均价，同时通过自建NMP回收产线，平抑NMP价格波动影响。另外公司具有流化床设计能力，通过持续扩大反应器尺寸实现增产降本。公司为全球少数单壁管供应商，FT2000产品核心性能指标与OCSIAI的竞品Tuball接近，与日韩客户测试结果良好，为特斯拉合格供应商。为把握单壁管市场机会，公司积极推进单壁管产能建设，单壁管产品盈利能力强，有望显著增厚公司利润。

风险提示：碳纳米管渗透率提升不及预期，行业竞争格局恶化导致盈利能力下降，单壁管需求不及预期。

## 经营预测指标与估值

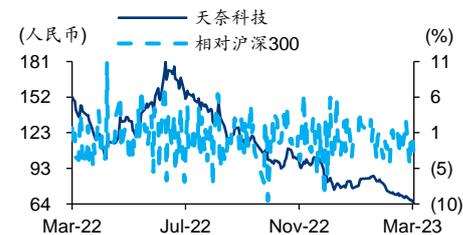
会计年度	2020	2021	2022E	2023E	2024E
营业收入(人民币百万)	471.95	1,320	1,836	2,856	3,943
+/-%	22.13	179.68	39.13	55.51	38.07
归属母公司净利润(人民币百万)	107.25	295.88	411.04	668.08	913.50
+/-%	(2.58)	175.88	38.92	62.54	36.73
EPS(人民币,最新摊薄)	0.46	1.27	1.77	2.87	3.93
ROE(%)	6.62	16.24	18.85	24.71	26.28
PE(倍)	140.33	50.87	36.62	22.53	16.48
PB(倍)	9.06	7.59	6.33	4.97	3.84
EV EBITDA(倍)	91.68	38.51	27.59	17.27	12.13

资料来源：公司公告、华泰研究预测

## 基本数据

目标价(人民币)	71.83
收盘价(人民币截至3月17日)	64.73
市值(人民币百万)	15,051
6个月平均日成交额(人民币百万)	276.93
52周价格范围(人民币)	64.73-180.75
BVPS(人民币)	10.62

## 股价走势图



资料来源：Wind

## 正文目录

<b>核心推荐逻辑</b> .....	<b>3</b>
与市场不同的观点.....	3
<b>国内碳纳米管龙头，营收稳健增长</b> .....	<b>4</b>
深耕碳纳米管业务，产品不断更新迭代.....	4
公司股权结构相对分散，核心高管履历丰富.....	5
主要产品为碳纳米管导电浆料，21 年业绩重回高增长.....	5
<b>碳纳米管：高技术壁垒的小而美赛道</b> .....	<b>8</b>
碳纳米管作为优质导电剂，渗透率持续提升.....	8
碳纳米管生产技术壁垒较高，竞争格局良好.....	9
硅基负极产业化进程加速，引致单壁碳纳米管需求高增长.....	11
硅基负极突破能量密度瓶颈，4680 电池量产有望加速渗透.....	11
单壁碳纳米管适配硅基负极，有效提升硅基负极导电性能和循环寿命.....	12
25 年全球锂电池碳纳米管市场空间预计达 184 亿，单壁管需求可期.....	12
<b>天奈科技：技术领先的碳纳米管龙头</b> .....	<b>15</b>
核心团队技术背景深厚，产品持续迭代保持优势.....	15
产能规模领先，客户覆盖国内外电池龙头.....	17
原材料与设备端双管齐下降本.....	19
公司为全球少数单壁管供应商，或将受益于硅基负极渗透率提升.....	21
<b>盈利预测和估值</b> .....	<b>22</b>
收入拆分.....	22
期间费用.....	23
盈利预测和估值.....	24
风险提示.....	25

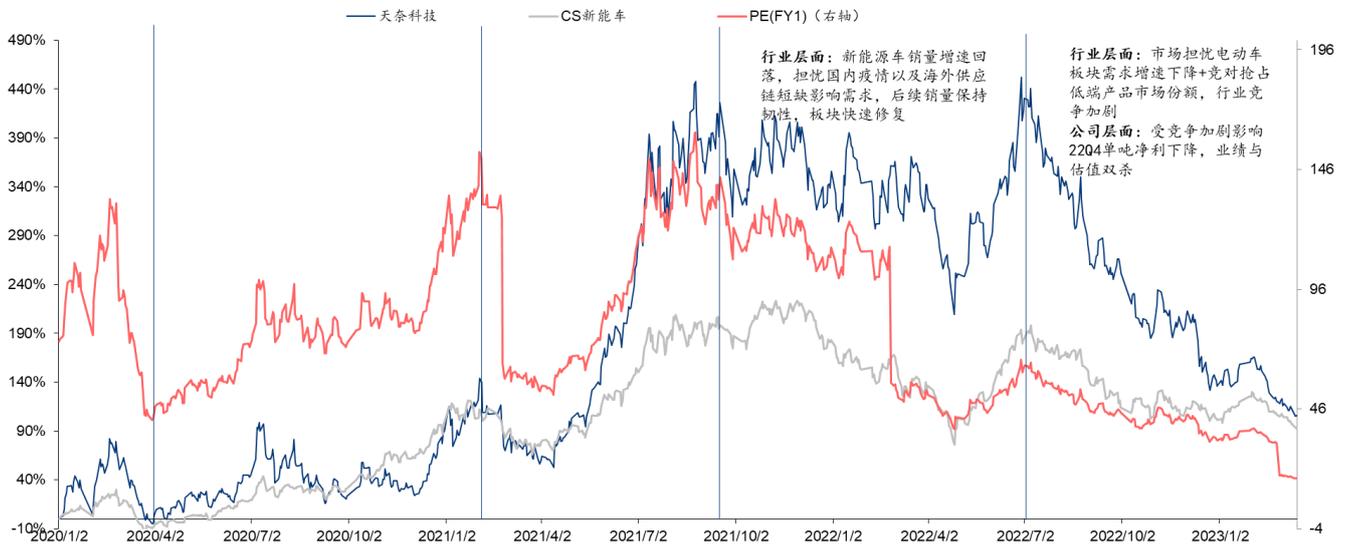
## 核心推荐逻辑

磷酸铁锂占比提升以及三元材料高镍化对导电剂需求提升，同时碳纳米管价格逐渐下降，碳纳米管渗透率有望提升，我们预计 25 年全球多壁碳纳米管市场空间增至 158.68 亿，22-25 年 CAGR 59.54%。碳纳米管行业技术壁垒较高，竞争格局清晰，公司竞争优势明显，龙头地位稳固。第一，公司研发团队技术背景深厚，重视研发投入，目前实现第二、三代产品量产，产品性能指标远超竞争对手，形成技术代际差异，产品结构优化有望保障公司盈利能力。第二，公司产能规模领先，基本覆盖国内主流动力与消费电池企业客户。第三，公司由于体量较大对原材料议价能力较强，并自建 NMP 回收产线，有利于平抑原材料价格波动对成本影响；公司具有流化床自主设计能力，通过扩大反应器尺寸持续增产降本。另外，使用硅基负极的 4680 电池量产将带动单壁管产品需求，我们预计 25 年单壁管市场空间超 25 亿元，公司为全球少数单壁管供应商，公司积极推进单壁管产能建设，有望显著增厚公司利润。

## 与市场不同的观点

复盘公司股价，估值水平为影响公司股价的主要因素，目前市场担心需求增长放缓，以及行业竞争加剧将导致盈利能力继续大幅下降，压制公司估值，尤其是 22 年 7 月以来面临了盈利和估值双杀。我们认为目前悲观预期已经基本体现（估值回落到当年 Wind 一致预测 PE 15-20X 区间，处于 2020 年以来低点），且公司产品结构优化以及内部降本有望对冲部分降价压力，单位盈利继续下降幅度有限。一代产品的确相对红海，但公司凭借领先的技术优势实现第二、三代产品量产，四代正在量产推广，五代正在开发中，二、三代产品性能指标远超竞争对手，形成技术代际差异。尤其是三代产品单位盈利优于一代产品，公司积极导入三代产品，产品结构优化。另外公司积极配套纯化产能减少外协加工比例，提高装置规模降低单位成本。

图表1：公司股价复盘



注：PE (FY1) 为股票收盘价/Wind 最新预测年度一致预测 EPS

资料来源：Wind，华泰研究

## 国内碳纳米管龙头，营收稳健增长

### 深耕碳纳米管业务，产品不断更新迭代

专注碳纳米管技术研发与商业化应用，产能持续扩张。公司成立于2011年1月，聚焦于纳米材料及其复合材料的研发、生产及销售，公司产品包括碳纳米管粉体、碳纳米管导电浆料、石墨烯复合导电浆料、碳纳米管导电母粒等，产品主要应用于锂电池领域，与国际大型企业合作，推动碳纳米管在导电塑料等领域应用。

#### 2007年-2010年，公司创立，进行初步研发和中试。

天奈科技前身开曼天奈成立于2007年4月，自清华大学取得“基于纳米聚团流化原理的高纯度碳纳米管批量制备基础研究”的相关专利独占许可使用权，为碳纳米管大规模生产提供了理论方法。2007年6月，开曼天奈全资设立北京天奈，研究实现上述制备方法的产业化以及碳纳米管在下游不同领域的商业化应用。

#### 2011年至2014年，碳纳米管及相关导电浆料产品实现产业化。

2010年8月，在新材料及锂电池领域拥有丰富经验的以郑涛为代表的新团队陆续加入公司。通过改良制备方法、优化制备工艺并自行开发了关键的生产设备，陆续实现了第一代碳纳米管产品从实验室公斤级到工业化吨级连续生产的突破，大幅降低碳纳米管的生产成本，使其具备商业化应用的可能性。此外，针对碳纳米管以粉体的形式在锂电池电极材料应用中无法被有效分散的难题，公司开发出了碳纳米管导电浆料产品，成功将碳纳米管通过浆料形式导入锂电池应用领域，进而实现了碳纳米管浆料产品的产业化及商业化应用。

#### 2015年至2019年，二代、三代产品量产并拓展下游应用领域阶段。

公司自主开发第二代碳纳米管长度可控的定向生长催化剂以及以尖晶石为主的第三代复合结构催化剂。2017年，实现三代碳纳米管产品生产从吨级再到十吨级连续化生产的技术突破，进一步降低了生产成本，并由此形成十吨级以上碳纳米管连续化生产的流化床反应器的设计和制备的核心技术。

#### 2019年至今，通过融资渠道推动产能扩张，推动单壁管量产

2019年9月，公司在科创板首次公开发行股票并上市，募集资金用于导电浆料、碳纳米管粉体以及导电母粒扩产。公司在碳纳米管领域精耕细作，不断扩张产能。同时，公司持续推动产品迭代，推动寡壁管量产，22年公司公告投资镇江“年产450吨单壁碳纳米管项目”、四川眉山“年产120,000吨导电浆料及15,500吨碳管纯化生产基地项目”。

图表2：公司历史沿革

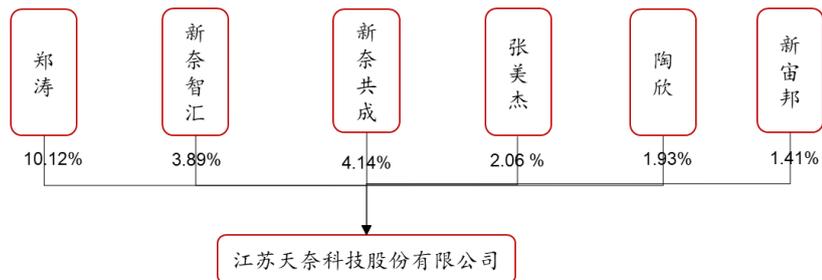
时间	事件
2007	4月，天奈科技前身开曼天奈成立，获得清华大学专利独占许可使用权；6月，全资设立北京天奈，推动碳纳米管产业化以及商业化应用。
2010	开曼天奈全资设立天奈有限，以郑涛为代表的新团队陆续加入公司，实现了第一代碳纳米管产品从实验室公斤级到工业化吨级连续生产的突破；开发出碳纳米管导电浆料产品，进而实现了产业化及商业化应用。
2016	第二代产品开始批量供货；拓展碳纳米管在导电塑料等其他下游领域的应用，开发满足不同客户要求的导电母粒产品；石墨烯复合导电浆料推向市场。
2017	第二代产品开始放量；实现三代碳纳米管产品生产从吨级再到十吨级连续化生产的技术突破。
2018	第三代产品小批量供货。
2019	9月，科创板上市。
2021	全资设立美国天奈，建厂并开展“年产8000吨碳纳米管导电浆料生产线项目”
2022	3月，完成可转债发行，用于常州天奈投资建设“碳基导电材料复合产品生产项目”；6月，投资建设镇江“年产450吨单壁碳纳米管项目”、四川眉山“年产120,000吨导电浆料及15,500吨碳管纯化生产基地项目”，设立德国天奈开展“年产3,000吨碳纳米管导电浆料生产线项目”。

资料来源：Wind，华泰研究

## 公司股权结构相对分散，核心高管履历丰富

实际控制人为郑涛先生，充分利用股权激励实现核心团队利益绑定。公司共同实际控制人为郑涛、严燕、蔡永略以及张美杰四人，截至 2022 年 9 月 30 日，上述四人通过直接持股和间接控制的方式合计支配公司 22.78% 的表决权；其中公司董事长兼总经理郑涛先生直接持股比例为 10.12%，为公司第一大控股股东。

图表3：公司股权结构（截至 2022 年 9 月 30 日）



资料来源：Wind，华泰研究

**核心管理团队经验丰富且多具备产业背景。**公司董事长郑涛具有二十余年的从业经验，颇具战略眼光，任职前先后担任 Voltix Technology Ltd 总裁、A123Systems（北美锂电池生产商）中国区总裁，公司高管多为技术出身。核心团队丰富的管理经验以及技术、产业背景将助力公司精准定位碳纳米管产品市场需求，明确技术研发方向。

## 主要产品为碳纳米管导电浆料，21 年业绩重回高增长

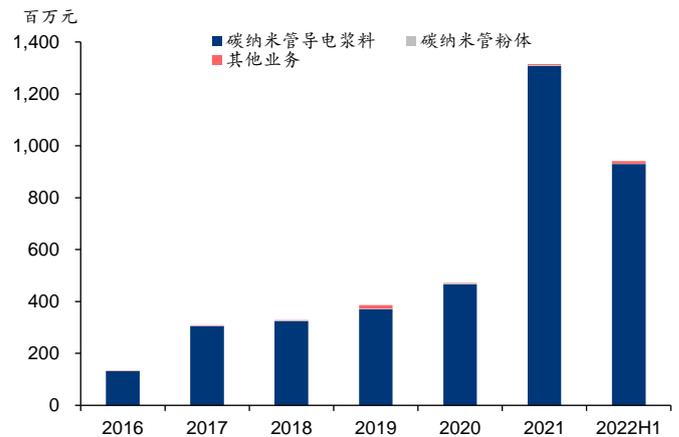
**17-21 年营收 CAGR 为 58.06%，专注碳纳米管导电浆料业务。**公司 21 年营收 13.2 亿元，同比+180%，22M9 营收 14.4 亿元，同比+58%，17-21 年营收 CAGR 为 58.06%。碳纳米管导电浆料为公司核心业务，2022H1 浆料收入占比 98% 以上，主要系粉体分散难度较大，国内锂电池生产企业更倾向于采购已经分散好的浆料，使用更为方便，粉体对外直接销售较少。

图表4：天奈科技营业收入增长情况



资料来源：Wind，华泰研究

图表5：天奈科技营收结构（按产品）



资料来源：Wind，华泰研究

**浆料销量呈现稳步增长态势，21 年单价回升。**除 2018 年因客户坚瑞沃能出现经营困难影响外，16-21 年公司浆料销量稳步提升，21 年浆料销量达 3.32 万吨，同比增长 124.95%。18-20 年浆料价格呈现下降趋势，主要受行业竞争加剧、新能源车补贴退坡客户向上传导影响；21 年因原材料 NMP 价格较快增长，浆料单价增长 24.74%。17-21 年碳纳米管导电浆料营收 CAGR 为 58.15%，21 年浆料量利齐升，营收同比增长 180.61%。

**图表6：碳纳米管导电浆料的量、价、收入**

	2016	2017	2018	2019	2020	2021
产能 (吨)	4500	10000	11000	12000	17000	30000
产量 (吨)	3839	9128	7926	9859	14648	34025
销量 (吨)	3570	8715	7891	9670	14742	33163
yoy		144.11%	-9.45%	22.54%	52.46%	124.95%
单价 (万元/吨)	3.70	3.50	4.12	3.83	3.16	3.95
收入 (百万元)	132.25	305.08	325.34	370.30	466.23	1308.29
yoy		130.68%	6.64%	13.82%	25.91%	180.61%

资料来源：Wind，华泰研究

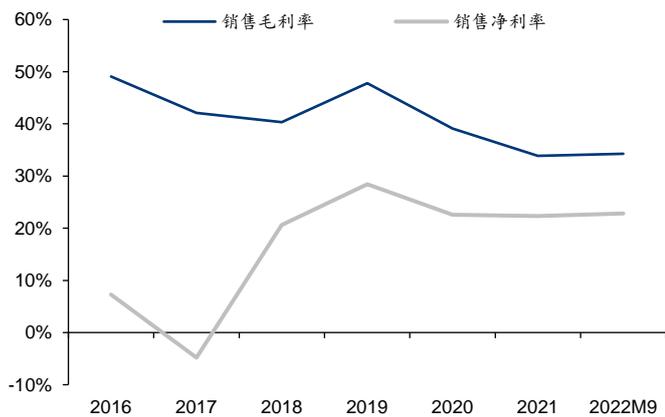
**市场需求回暖，净利润重回高增。**17年受当年第一大客户坚瑞沃能债务危机影响，计提专项减值准备6979.52万元，归母净利润转负，18年公司已停止对坚瑞沃能销售。20年受新能源汽车补贴退坡政策影响，下游客户降价压力向上游电池材料企业传导，叠加行业竞争加剧的作用，浆料价格下降，归母净利润小幅下滑。21年归母净利回升增长175.88%，22M9公司归母净利同比增长60.94%，主要系新能源汽车市场需求回暖，优质产品支撑公司业绩重回高增长。

**图表7：公司归母净利润情况**


资料来源：Wind，华泰研究

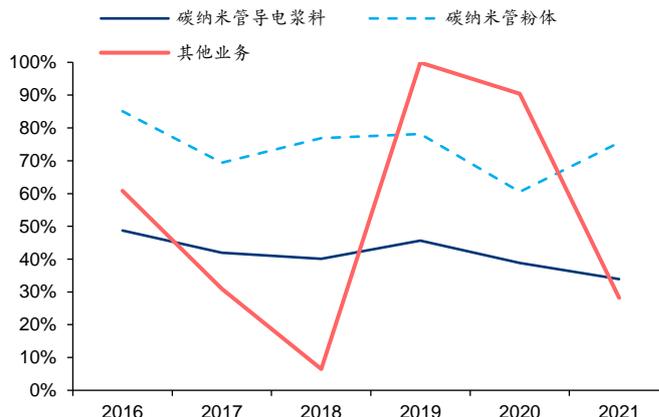
**技术溢价支撑高毛利率，20年受需求较弱，21年因原材料价格影响盈利能力有所下滑。**公司产品技术壁垒较高，16-19年公司销售毛利率稳定在40%以上，作为浆料原料的碳纳米管粉体毛利率更是高达69%以上。20年受疫情冲击，行业景气度低迷，同时企业竞争加剧促使浆料市场价格降低，导致浆料毛利率下降。21年浆料毛利率同比下降，主要因原材料NMP成本上涨，但浆料价格同步上升，实际单吨毛利绝对值有所提升。随着公司收入规模提升摊薄费用率，公司净利率维持较高水平，2020-2022M9位于22-23%区间。

图表8：公司销售毛利率和净利率



资料来源：Wind，华泰研究

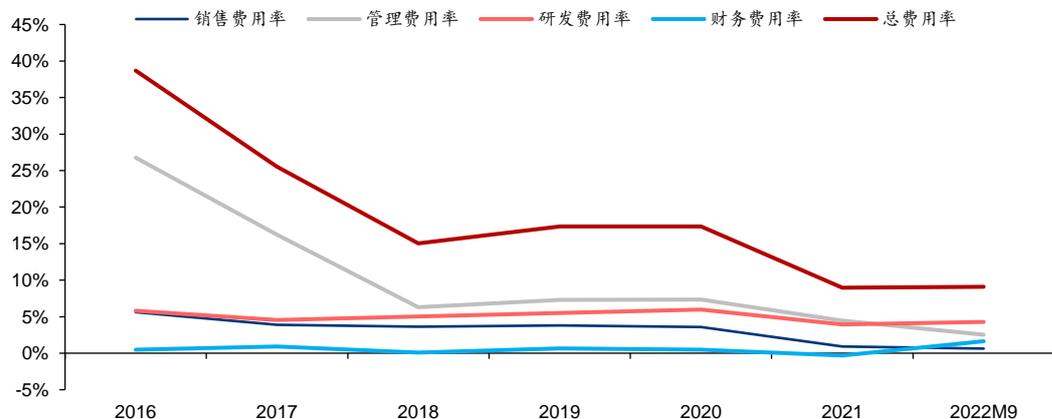
图表9：公司各业务毛利率



资料来源：Wind，华泰研究

公司费用管理良好，规模效应体现，费用率持续下降。2016-2022M9 年期间费用率总体呈下降趋势，其中研发费用率维持在 4%-6% 区间。16-17 年管理费用率较高，主要系公司进行股权激励所致，此后公司管理费用率逐渐下降，21 年若剔除股权激励费用影响，管理费用率已降至 2.76%。21 年销售费用率同比下降 2.68pct 至 0.90%，调整运输费重分类影响后，实际同比下降 1.08pct。

图表10：公司期间费用率



资料来源：Wind，华泰研究

## 碳纳米管：高技术壁垒的小而美赛道

### 碳纳米管作为优质导电剂，渗透率持续提升

导电剂作为锂电池的关键辅材，有效提升电池综合性能。导电剂主要涂敷在正负极极片上，起到收集微电流的作用以减小电极的接触电阻，并有效地提高锂离子在正极材料中的迁移速率，从而提高电极的充放电速率，提升锂电池的倍率性能，改善循环寿命。锂电池目前常用的导电剂主要包括炭黑类、导电石墨类、气相生长碳纤维（VGCF）、碳纳米管以及石墨烯等，炭黑类、导电石墨类和 VGCF 属于传统的导电剂，其在活性物质之间各形成点、面或线接触式的导电网络；碳纳米管和石墨烯属于新型导电剂材料，分别在活性物质间形成线接触式和面接触式导电网络，提高了导电效率，进而改善电池的倍率性能。

图表11：主要导电剂及其优缺点

导电剂分类	在活性物质间的接触形式	导电剂种类	优点	缺点
传统导电剂	点接触式导电网络	炭黑类导电剂	SP 价格便宜，经济性高	导电性能相对较差，添加量大，降低正极活性物质占比，全依赖进口
			科琴黑 添加量较小，适用于高倍率、高容量型锂电池	价格贵，分散难、全依赖进口
			乙炔黑 吸液性较好，有助提升循环寿命	价格较贵，影响极片压实性能，主要依赖进口
新型导电剂	面接触式导电网络	导电石墨类导电剂	颗粒度较大，有利于提升极片压实性能	添加量较大，主要依赖进口
	线接触式导电网络	VGCF(气相生长碳纤维)	导电性优异	分散困难、价格高、全依赖进口
	线接触式导电网络	碳纳米管导电剂	导电性能优异，添加量小，提升电池能量密度，提升电池循环寿命性能	需要预分散，价格较高
	面接触式导电网络	石墨烯导电剂	导电性优异，比表面积大，可提升极片压实性能	分散性能较差，需要复合使用，使用相对局限

资料来源：天奈科技招股说明书，华泰研究

图表12：不同导电剂的体电阻率对比

名称	含 1% 不同类型导电剂的磷酸铁锂正极极片的体电阻率（欧姆·厘米）
VGCF	67.70
SP 导电炭黑	78.76
石墨烯	36.62
石墨烯和碳纳米管复合	8.11
天奈科技第一代产品	29.74
天奈科技第二代产品	23.54
天奈科技第三代产品	5.29

资料来源：天奈科技招股说明书，华泰研究

导电剂成本占比低，下游客户更加注重性能优势。导电剂在锂离子电池中用量较小，导电剂添加量一般为正极或负极重量的 0.5%-3%，碳纳米管导电性较好，在三元电池中添加量约 0.5-1%。我们根据 22Q4 材料均价计算，碳纳米管导电浆料在 NCM523 电池总成本中占比仅 1.4% 左右，下游客户更加注重导电剂的性能优势。碳纳米管虽然单价较高，但由于其导电性能好，添加比例低，最终对电池成本影响有限。按碳纳米管粉体添加比例 1%，炭黑添加比例 3% 测算，我们预计导电炭黑价格位于 7-9 万元/吨（22 年底不含税价格约 9 万元/吨，考虑电池龙头实际采购价较低），碳纳米管粉体价格位于 20-30 万元/吨（21 年公司粉体销售价约 25 万元/吨）时，使用碳纳米管最多较使用炭黑成本高约 43%，考虑到导电剂在电池中成本占比较低，实际对于电池成本影响较小。

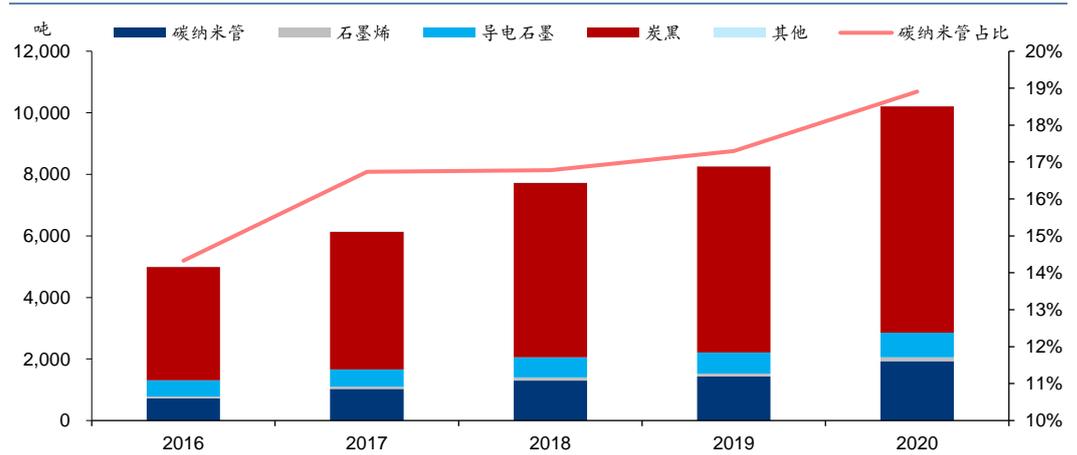
图表13：电池添加碳纳米管与导电炭黑成本差

		导电炭黑价格（万元/吨）				
		6	7	8	9	10
碳纳米管价格	15	17%	29%	38%	44%	50%
(万元/吨)	20	-11%	5%	17%	26%	33%
	25	-39%	-19%	-4%	7%	17%
	30	-67%	-43%	-25%	-11%	0%
	35	-94%	-67%	-46%	-30%	-17%

资料来源：公司公告，华泰研究

**碳纳米管市场渗透率有望逐年攀升。**过往国内导电剂市场以炭黑和导电石墨等常规类导电剂为主，但碳纳米管凭借优越的导电性能以及量产实现成本持续下降，碳纳米管导电剂替代趋势明显，市场渗透率逐年攀升，根据高工锂电，21 年粉体出货量增长至 0.3 万吨，折合碳纳米管导电浆料 7.8 万吨，粉体出货量 16-21 年复合增长 33%。碳纳米管在国内导电剂市场占比由 16 年的 14% 提升至 20 年的 19%。GGII 预计到 2025 年碳纳米管导电剂占比将达 55%，其中动力电池领域碳纳米管导电浆料占比将达 60%，主要受动力电池高镍化、硅碳使用量提升、市场加速快充技术推广的影响，有望逐渐替代炭黑成为动力电池的主流导电剂。

**图表14：国内锂电池导电剂市场结构**



资料来源：高工锂电，华泰研究

### 碳纳米管生产技术壁垒较高，竞争格局良好

**碳纳米管生产企业主要采用化学气相沉积法（CVD）制备碳纳米管。**目前碳纳米管的制备方法主要包含化学气相沉积法、激光蒸发(烧蚀)法、石墨电弧法等。化学气相沉积法(CVD)的原理是采用金属催化剂，加热碳源使其在催化剂表面裂解，沉积析出的碳原子再扩散形成碳纳米管。相较于其他制备方法，化学气相沉积法可以在真空或大气压下进行，具备反应过程易于控制、反应温度相对较低、产品纯度较高、单批次产量较高等优点。因此，碳纳米管生产企业主要采用化学气相沉积法（CVD）制备碳纳米管。目前公司掌握的流化床化学气相沉积工艺已经可以实现单批次十吨级的连续化工业生产，既保证产量较大产出，也保证产品品质稳定，实现对碳纳米管产品性能及成本的有效控制。

**碳纳米管生产难度较高。**制备碳纳米管的难点主要体现在两个方面，一是如何精细调控碳纳米管的核心性能指标，主要包括长径比和纯度，从而提升碳纳米管的导电性能，二是如何实现碳纳米管的宏量制备。碳纳米管粉体生产的核心难点主要在于催化剂的设计与制备、流化床宏量生产以及提纯、分散等技术。

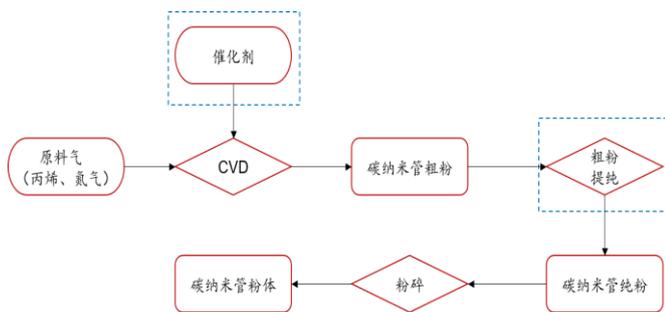
**催化剂设计与制备：**化学气相沉积法制造碳纳米管的关键是催化剂，催化剂的成分及结构直接决定碳管生长，会影响其粒径、活性、纯度等性能，进而对碳纳米管的管径、长度、纯度以及均一性产生显著影响。催化剂寿命影响碳纳米管的长度；其粒径尺寸决定了碳纳米管的直径和壁数，通常二者呈正相关关系；具有较高熔点以及特定形态的固体催化剂能够对碳纳米管表现出较好的手性选择性。**公司第二、三代产品量产突破的核心技术都是催化剂的设计与制备。**公司掌握长度可控的定向生长碳纳米管催化剂制备技术，该催化剂可以使得碳纳米管以垂直于层状载体方向，在其两层之间呈定向平行生长，生产的碳纳米管长径比较大，同时可以控制碳纳米管管径、长度以及纯度等三个核心指标，主要应用于公司第二代碳纳米管产品制备及量产过程中。公司自主开发的以尖晶石为主的复合结构催化剂，除进一步提高碳纳米管的长径比以提升导电性外，同时提升了产品的碳纯度。相应的碳纳米管产品中的活性金属残留量低、导电性更优异。公司由此形成了尖晶石复合催化剂流化床宏量制备碳纳米管技术，主要应用于公司第三代碳纳米管产品制备及量产过程中。

**流化床大规模生产：**为了解决碳纳米管宏量制备的问题，基于化学气相沉积系统发展出了多种商业化宏量制备方法，包括流化床、固定床、移动床和输送床等。流化床反应器是一种利用气体或液体通过颗粒状固体层而使固体颗粒处于悬浮运动状态，并进行气固相反应或液固相反应的反应器。流化床生长法具有碳源和催化剂可连续供给的特点，容易进行大规模的生产，产率较高。流化床法是目前进行碳纳米管宏量制备的主流方式。在保证生产效率高的前提下，碳纳米管流化床制备技术也能满足差异化碳纳米管的量产需求。目前公司的流化床反应器已实现自动化控制，可以满足连续工业化生产的需求。

**提纯：**金属杂质（尤其是铁）会加大动力锂电池的自放电而增加了电池的安全隐患，因此动力锂电池对碳纳米管导电剂的纯度要求更高。根据产品的型号和定位，对不同产品进行不同的纯化工序，其中高温氧化主要除去碳纳米管粗粉中无定型碳杂质；酸洗提纯、石墨化主要除去碳纳米管粗粉中催化剂金属杂质，将碳纳米管粗粉进行纯化工序后，即可得到碳纳米管纯粉。

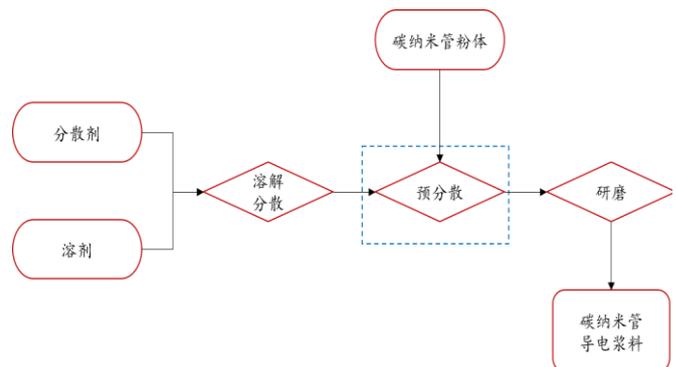
**分散：**由于碳纳米管比表面积高和长径比大，容易出现团聚现象，难以直接将碳纳米管均匀分散在锂电池电极材料当中。碳纳米管以粉体的形式在锂电池电极材料应用中无法被有效分散，依然处于聚团状态，降低了碳纳米管的导电性能。针对该问题，公司使用了包括高速分散机、胶体磨、均质机、超声设备等多种分散设备，最终成功遴选出最合适的分散剂、分散方法和设备。

图表15：碳纳米管粉体工艺流程图



资料来源：天奈科技招股说明书，华泰研究

图表16：碳纳米管导电浆料工艺流程图

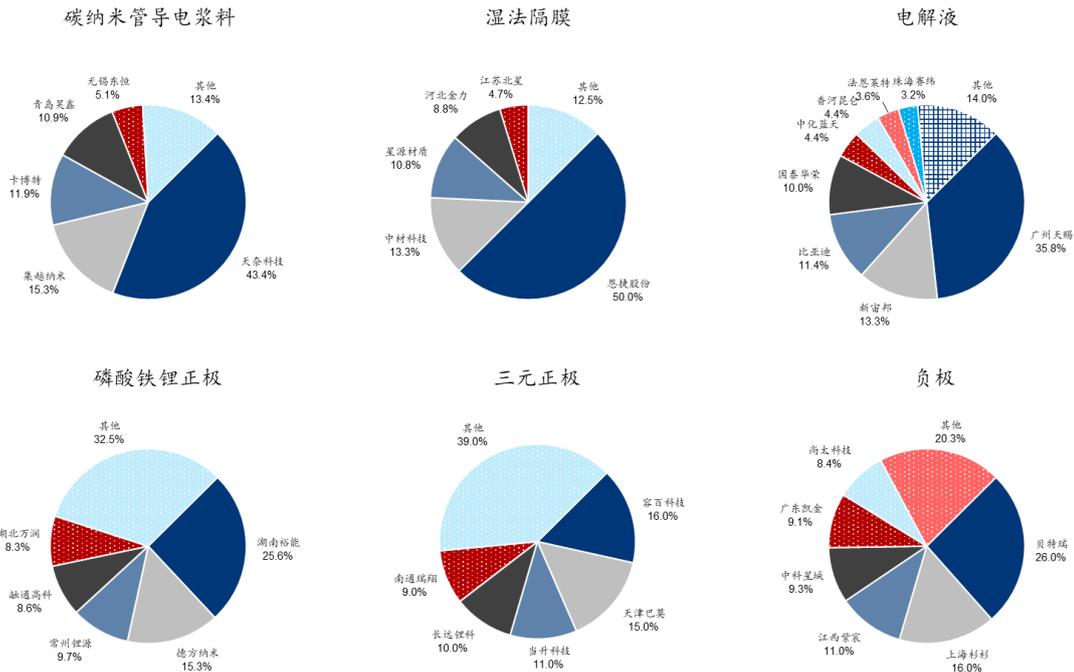


资料来源：天奈科技招股说明书，华泰研究

**行业格局清晰，集中度高于大多数锂电材料其他环节。**碳纳米管导电浆料技术要求较高，同时下游锂电池企业对供应商的产品质量、稳定性、一致性以及持续供货能力考察周期较长，客户粘性较高，行业集中度较高。根据GGII数据，2017年行业出货量CR3为62.9%，CR5为82.7%，2021年CR3为70.6%，CR5为86.6%，行业集中度显著提升。与锂电池主要材料其他环节相比，碳纳米管行业CR5与湿法隔膜(87.5%)相当、优于电解液(74.9%)、负极材料(71.3%)、磷酸铁锂正极(67.5%)以及三元正极(61.0%)，行业竞争格局较好。

**天奈科技市场占有率稳居行业龙头。**作为最早将碳纳米管通过浆料形式导入锂电池的企业之一，天奈科技打破了国外企业对导电剂产品的垄断。通过与同行业可比公司对比，公司碳纳米管导电浆料在粘度、碳纳米管含量、导电性能以及产能建设等方面处于行业领先水平，根据高工锂电，公司市占率由17年的31.1%增长至21年的43.4%，市场占有率稳居行业龙头。

图表17：2022年国内电池各环节市场竞争格局



注：碳纳米管导电浆料数据为2021年，磷酸铁锂正极数据为2022H1  
资料来源：鑫椏锂电，GGII，华泰研究

### 硅基负极产业化进程加速，引致单壁碳纳米管需求高增长

#### 硅基负极突破能量密度瓶颈，4680 电池量产有望加速渗透

石墨负极比容量接近理论上限，硅基负极有望成为下一代主流负极材料。目前主流人造石墨负极比容量为 350-360mAh/g，接近理论比容量 372mAh/g，硅材料在比容量方面优势明显，理论比容量高达 4200mAh/g，是目前突破电池能量密度瓶颈的有效路径。此外，在石墨负极中掺入硅材料后，锂离子嵌入和脱出的通道增加，硅负极快充性能更优。硅基材料凭借高能量密度以及快充性能等优势，有望成为下一代主流负极材料。

**4680 大圆柱电池弧形表面应力均匀，更加适配硅基负极。**目前硅基负极应用最大障碍在于其膨胀性带来的循环寿命以及安全性问题。4680 大圆柱电池，相较于方形电芯，其弧形外壳受膨胀力更加均匀，同时电池不锈钢壳体的机械强度大，可充分吸收负极的膨胀力，有效减少硅基负极膨胀系数高导致材料破碎粉化问题，更加适配硅基负极。

**4680 电池 23 年将快速放量，带动硅基负极需求攀升。**22 年 2 月，特斯拉宣布其已在位于加州的试点工厂生产了 100 万块 4680 电池；22 年 4 月，特斯拉德州奥斯汀工厂开始量产 4680 电池，规划产能 100GWh。在特斯拉带动下，国内外头部企业加速布局 4680 电池。我们预计 4680 大圆柱电池 23 年将开始放量，硅基负极需求有望迎来高增长。

图表18：4680 大圆柱电池产能布局情况

类型	布局情况
特斯拉	加州工厂：22 年 2 月，宣布试点工厂生产了 100 万块 4680 电池，将于 22 年第一季度实现装车（Model Y）交付，规划年产能 10GWh； 德州奥斯汀工厂：22 年 4 月正式开始生产 4680 电池，规划产能达 100GWh；
松下	22 年 5 月底，在日本工厂试产 4680 电池，并已经给特斯拉送样；最快将于 23 年在日本和歌山县工厂量产 4680 电池，并向北美市场供应，还将在北美设新厂纳入考量范围，力争大幅增产；预计 23 年开始向特斯拉供货。
LG	22 年 6 月宣布投资 5800 亿韩元建设 4680 电池产线，规划年产能 9GWh，预计将于 2023 年下半年投产。
三星 SDI	在韩国天安建立一条 4680 电池测试产线，相关测试工作将于 22 年年底完成；如果测试顺利，计划 23 年在马来西亚建设 4680 电池量产线，规划产能 8-12GWh，计划为特斯拉供货。
宁德时代	25 年开始为宝马集团供应圆柱电池，产品将在位于中国和欧洲的两座电池工厂生产，每座工厂供应宝马的年产能高达 20GWh。
亿纬锂能	布局 4680 和 4695 两大型号大圆柱电池，预计 23 年产能释放 20GWh，24 年达到 40GWh。

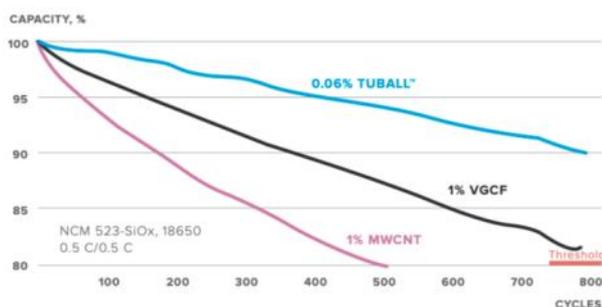
资料来源：GGII，特斯拉公告，宁德时代公众号，华泰研究

### 单壁碳纳米管适配硅基负极，有效提升硅基负极导电性能和循环寿命

单壁碳纳米管能有效缓解硅基导电性能差问题。硅电子和离子的导电性较差，SEI膜反复生成易消耗电解液和活性物质，导致电池的内阻增加和容量衰减。硅基负极的导电性能不及石墨负极，需要添加高性能导电剂。相较于导电炭黑和多壁碳纳米管，单壁碳纳米管的导电性能更加优异，以TUBALL为例，只需在电池中添加0.01%，即可显著改善其导电性能，更能发挥硅基负极高克容量优势。

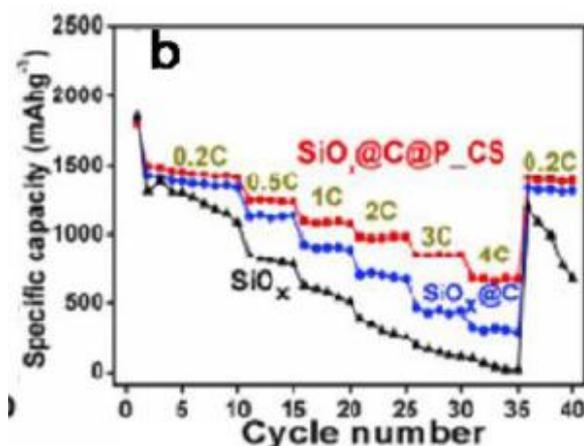
单壁碳纳米管明显提升硅基负极循环寿命。硅在嵌锂和脱锂过程中体积膨胀可达300%-400%，电池内部应力增大，极易导致材料破碎脱落，影响电池的循环寿命。单壁碳纳米管本身具有一维线状结构，能够在硅颗粒表面及硅颗粒之间建立点线接触式的高度导电、紧密的连接，硅负极颗粒即使膨胀出现裂缝，也能通过碳纳米管保持良好连接。加入单壁碳纳米管，可以有效减少硅基负极材料破裂问题，维持其结构稳定性，进而改善电池的循环性能。OCSIAI数据显示，在内含20%SiO<sub>2</sub>的负极中加入TUBALL单壁碳纳米管产品，进行电池循环测试800次后，电池容量仍保持在90%以上，循环寿命提高4倍，且在高倍率下，容量保持率表现优异。

图表19: TUBALL单壁碳纳米管可使硅基负极电池循环寿命提高4倍



资料来源: OCSIAI 官网, 华泰研究

图表20: 加入单壁碳纳米管后, 硅基负极倍率性能提升



资料来源: 《New Perspectives in SWCNT Applications: Tuball SWCNTs. Part 2. New Composite Materials through Augmentation with Tuball.》, 华泰研究

## 25年全球锂电池碳纳米管市场空间预计达184亿, 单壁管需求可期

新能源车渗透率持续提升, 动力电池市场有望保持高增长。SNE数据显示, 2022年全球动力电池装机量达到517.9GWh, 同比增长74%。新能源汽车市场快速增长, 带动动力电池需求量上升。我们预计国内新能源车渗透率保持较快增长; 欧洲市场预计保持平稳增长; 美国市场受政策推动以及低基数效应, 有望实现较快增长。我们预计2025年全球动力电池装机量1465GWh。

动力电池磷酸铁锂占比提升+三元材料高镍化, 伴随碳管价格下降, 碳纳米管渗透率有望进一步提升。磷酸铁锂电池具有明显的成本优势, CTP等结构创新弥补其能量密度劣势, 叠加安全性能较高的影响, 动力电池中磷酸铁锂占比近年来明显回升。我们展望未来国内磷酸铁锂仍将在中低端动力电池市场占据主流, 同时海外磷酸铁锂渗透率有望提升, 带动磷酸铁锂装机量增速高于动力电池整体增速。另一方面, 高端电动车市场对动力电池能量密度要求越来越高, 三元正极高镍化趋势明显。磷酸铁锂与高镍三元正极材料导电性能相对较差, 因此我们预计碳纳米管有望受益, 同时伴随碳管价格下降, 渗透率有望持续提升, 我们预计2025年国内磷酸铁锂/三元电池碳纳米管渗透率将达到65%/60%。海外方面, 由于传统导电剂技术成熟且价格低廉, 导电剂市场以炭黑为主, 但近年日韩企业加快导入碳纳米管, 渗透率有望逐渐提升, 我们预计2025年海外磷酸铁锂/三元电池碳纳米管渗透率将达到45%/35%。我们预计到2025年动力电池正极碳纳米管需求量有望突破22000吨, 其中磷酸铁锂与三元电池需求分别为18051/4008吨。



储能电池出货量快速上升，25年多壁碳纳米管粉体需求量高达4191.75吨。储能电池虽然对于快充等性能要求较低，但碳纳米管有助改善电池循环性能，因此我们预计碳纳米管渗透率有望平稳提升，2025年预计达到30%。受益于储能市场快速增长，25年储能电池正极多壁碳纳米管粉体需求量有望达到4192吨。

总体来看，我们预计25年多壁碳纳米管粉体需求量达到2.75万吨，以5%固含量计算，浆料需求量或将增长至54.96万吨，市场空间达到158.68亿元，2022-2025年复合增长率59.54%。

**4680圆柱电池加速硅基负极渗透，单壁管需求可期。**受限于技术和成本问题，目前硅基负极主要产业化应用于对价格敏感度相对较低的电动工具和高端消费电子领域。GGII数据显示，21年中国硅基负极出货量为1.1万吨，同比增长83.3%，硅基渗透率仍较低，21年仅达到1.5%。随着动力电池终端用户对快充性能和续航时间的要求提高，硅基负极在动力电池领域有望加速应用。尤其是适配硅基负极的4680圆柱电池或将于23年开始量产，硅基负极需求有望受益于动力领域需求快速增长。我们预计，23/24/25硅基电池装机量80/200/360GWh，以4680电池为例，1GWh电池消耗约750吨的硅碳负极材料，对应全球硅基负极需求达到6/15/27万吨。考虑碳纳米单壁管粉体在硅基负极中添加比例0.1%，我们预计25年硅基负极对应单壁管粉体需求量将达到270吨，对应市场空间25.65亿元。综合正负极需求，我们预计2025年碳纳米管总市场空间达到184.33亿元，2022-2025年CAGR 65.62%。

图表21：碳纳米管市场空间测算

类别	2020	2021	2022E	2023E	2024E	2025E
<b>正极多壁碳纳米管</b>						
<b>动力电池</b>						
装机量(GWh)	146.80	296.80	517.90	770.51	1074.99	1464.51
YOY	24.41%	102.18%	74.49%	48.77%	39.52%	36.23%
备货系数	1.40	1.30	1.20	1.16	1.15	1.15
动力电池产量(GWh)	205.52	385.84	621.48	893.79	1236.24	1684.18
YOY	24.41%	87.74%	61.07%	43.82%	38.32%	36.23%
<b>磷酸铁锂电池</b>						
国内装机量 (GWh)	20.99	78.80	182.45	309.61	444.98	593.69
海外装机量 (GWh)	0.00	0.00	33.06	77.10	131.79	215.73
国内渗透率	35.00%	40.00%	50.00%	55.00%	60.00%	65.00%
海外渗透率			20.00%	30.00%	40.00%	45.00%
粉体添加比例	1.30%	1.30%	1.30%	1.30%	1.30%	1.30%
<b>多壁碳纳米管粉体用量(吨)</b>	<b>334.23</b>	<b>1331.64</b>	<b>3815.69</b>	<b>7291.82</b>	<b>11948.95</b>	<b>18051.24</b>
<b>三元电池</b>						
国内装机量 (GWh)	42.61	75.71	111.83	152.50	190.71	254.44
国外装机量 (GWh)	83.20	142.30	187.33	231.30	307.52	400.65
国内渗透率	20.00%	30.00%	35.00%	40.00%	50.00%	60.00%
海外渗透率	5.00%	14.00%	20.00%	25.00%	30.00%	35.00%
粉体添加比例	0.90%	0.80%	0.80%	0.75%	0.70%	0.70%
<b>多壁碳纳米管粉体用量(吨)</b>	<b>271.66</b>	<b>753.76</b>	<b>1250.19</b>	<b>1757.39</b>	<b>2567.41</b>	<b>4008.19</b>
<b>多壁碳纳米管粉体用量(吨)</b>	<b>605.89</b>	<b>2085.40</b>	<b>5065.88</b>	<b>9049.21</b>	<b>14516.36</b>	<b>22059.43</b>
<b>储能电池</b>						
装机量(GWh)	28.50	66.30	100.00	180.00	270.00	405.00
渗透率	15.00%	20.00%	23.00%	25.00%	27.00%	30.00%
粉体添加比例	1.20%	1.20%	1.20%	1.20%	1.20%	1.20%
<b>多壁碳纳米管粉体用量(吨)</b>	<b>179.55</b>	<b>517.14</b>	<b>828.00</b>	<b>1566.00</b>	<b>2515.05</b>	<b>4191.75</b>
<b>消费电池</b>						
装机量(GWh)	80.62	91.33	88.59	92.14	97.67	103.53
渗透率(%)	22.00%	25.00%	30.00%	35.00%	40.00%	45.00%
粉体添加比例	0.90%	0.90%	0.90%	0.90%	0.90%	0.90%
<b>多壁碳纳米管粉体用量(吨)</b>	<b>379.92</b>	<b>454.16</b>	<b>487.97</b>	<b>572.34</b>	<b>687.37</b>	<b>819.69</b>
<b>其他</b>						
装机量(GWh)	27.18	43.77	55.26	72.72	93.36	121.86
渗透率	10.00%	13.00%	14.00%	15.00%	17.00%	19.00%
粉体添加比例	0.90%	0.90%	0.90%	0.90%	0.90%	0.90%
<b>多壁碳纳米管粉体用量(吨)</b>	<b>58.22</b>	<b>113.17</b>	<b>142.05</b>	<b>193.60</b>	<b>279.26</b>	<b>407.40</b>
<b>多壁碳纳米管粉体需求量合计(吨)</b>	<b>1223.58</b>	<b>3169.86</b>	<b>6523.90</b>	<b>11381.15</b>	<b>17998.03</b>	<b>27478.26</b>
固含量(%)	5.00%	5.00%	5.00%	5.00%	5.00%	5.00%
<b>碳纳米管导电浆料需求量(万吨)</b>	<b>2.45</b>	<b>6.34</b>	<b>13.05</b>	<b>22.76</b>	<b>36.00</b>	<b>54.96</b>
单价(万元/吨)	3.19	3.86	3.67	3.30	3.04	2.89
<b>多壁碳纳米管市场空间(亿元)</b>	<b>7.81</b>	<b>24.50</b>	<b>47.89</b>	<b>75.20</b>	<b>109.40</b>	<b>158.68</b>
YOY	14.92%	213.66%	95.52%	57.01%	45.49%	45.04%
<b>负极单壁碳纳米管</b>						
硅基负极电池装机量 (GWh)				80.00	200.00	360.00
全球硅基负极需求(吨)				60000	150000	270000
负极粉体添加比例				0.10%	0.10%	0.10%
<b>单壁碳纳米管粉体用量(吨)</b>				<b>60.00</b>	<b>150.00</b>	<b>270.00</b>
单壁碳纳米管粉体价格(万元/吨)				1000.00	970.00	950.00
<b>单壁碳纳米管市场空间 (亿元)</b>				<b>6.00</b>	<b>14.55</b>	<b>25.65</b>
<b>碳纳米管市场规模合计(亿元)</b>	<b>7.81</b>	<b>24.50</b>	<b>47.89</b>	<b>81.20</b>	<b>123.95</b>	<b>184.33</b>

资料来源：中国动力电池产业创新联盟，SNE research，华泰研究预测

**导电母粒未来有望贡献增量。**除作为锂电池导电剂外，碳纳米管还可用于导电塑料领域作为导电母粒。导电母粒行业需求增长相对平稳，根据中国市场调查研究中心数据统计，2018年全球导电母粒市场产量突破3万吨，同比增长7.4%，产值同比增长6.9%，突破40亿元，2007-2018年CAGR 7%。公司目前已规划7000吨导电母粒产能，公司碳纳米管产品有望继导电浆料后，应用于导电塑料领域，成为公司未来新增长极。贡献业绩增量。

## 天奈科技：技术领先的碳纳米管龙头

### 核心团队技术背景深厚，产品持续迭代保持优势

核心技术团队技术背景深厚，拥有锂电池、工程机械等相关领域丰富经验。公司高管以及多位核心技术人员，大多出身海内外名校，横跨物理学、化学、纳米材料科学、机械工程等领域，有利于实现产品技术创新与工程化制造的有机结合。此外，多名核心技术团队成员拥有国内外知名锂电池、材料、机械企业或研究机构工作经验。为稳定研发团队，公司2020/2022年分别推出股权激励政策。相对行业其他公司，天奈科技科研团队人员配置更为全面，锂电池、新材料领域相关过往经历更丰富。

图表22：天奈科技部分高管及核心技术团队情况

姓名	职务	最高学历	毕业院校	过往经历
郑涛	董事长、总经理	物理学博士	Simon Fraser University、University of Toronto、南京大学	《锂在碳材料中的穿插机制》见刊《科学》杂志、Dalhousie University 博士后、Telcordia/Bellcore（研究科学家）、Voltix Technology Ltd（总裁）、A123 Systems（中国区总裁）
严燕	董事、副总经理	材料学院硕士	华南理工大学	深圳创明电池（副总经理）、A123 System（工厂厂长）、Leyden Energy（亚洲区总裁）
张美杰	董事、副总经理	化学博士	University of Ottawa、华中科技大学	上海材料研究所（研究工程师）、NEC Moli Energy Ltd（资深研究科学家）、威力克能源（技术总监）、博杰新能源（技术总监）、高博能源（副总裁）、佳英特能源（副总裁）
岳帮贤	副总经理，工程技术高级总监	低温物理学学士	南京大学	中国石化集团（氮肥厂副总工程师）、高博能源（粉末厂总工程师）
毛鸥	研发总监	物理学博士	McGill University、浙江大学、中国科学院	中国科学院（助理研究员）、McGill University（助教助研）、Dalhousie University（博士后）、美国金霸王公司（资深科学家及项目工程师）、美国亦荣公司（电池首席科学家和材料经理）、美国江森自控公司（电源部先进的技术开发总监及首席科学家）、美国威斯康星大学（兼职教授）
魏兆杰	研发部研发总监	无机化学硕士	北京大学	北京大学科技开发部（助理工程师）、中国稀土开发公司（高级工程师）、盟固利电源技术（高级工程师）、中盛恒动（生产经理）
蔡韦政	研发部研发总监	化学工程博士	国立中兴大学、中国文化大学	财团法人工业技术研究院（研究员）
蔡宗岩	研发部研发经理及高级工程师	纳米材料科学博士	台湾新竹清华大学、逢甲大学	友达光电（制造工程师）、清华大学材料所博士后、XinNano Materials, Inc（研发经理）、宇亮光电（研发经理）
郭卫星	碳管工程部经理	机械工程硕士	西南交通大学、哈尔滨船舶工程学院（现哈尔滨工程大学）	国营西南向阳机械厂（机工科工程师）、西南交通大学（讲师）、广州电焊机厂（技术开发部工程师）、广州骏丰医疗器械（技术开发部工程师）、广东盈科电子（研发部工程师）、昆明斯默克（工程师）
谢宝东	研发部研发经理	应用化学硕士	华南理工大学、青岛海洋大学	广东汕头超声电子（工程部中级工程师）、舍弗勒（生产部工程师）、高博能源（研发部高级先期策划工程师）、赣锋锂业（管理部项目经理）、沃特玛电池（质量部质量总监）
林晖国	研发部研发经理	化学工程硕士	明新科技大学、修平科技大学	邦泰复合材料（研发部研发经理）、巨大机械（尖端技术中心研发工程师）、宏盛环保科技（研发部研发经理）、精晟科技（管理部总经理特助）

资料来源：天奈科技公告，华泰研究

图表23：三顺纳米与青岛昊鑫核心技术团队情况

公司	姓名	职务	最高学历	毕业院校	过往经历
三顺纳米	谢洪超	副总经理	应用电化学学士	哈尔滨工业大学	三捷电池、天王达工贸、金刚电池、三顺精化
	谢超群	董事、副总经理	化工工艺大专	合肥联合大学（现合肥学院）	鸿兰德新材料、麦卡利电池、健顺电池、环宇电源、金鼎电器、科力远高、云通磁电、三顺精化
	刘大喜	石墨烯项目部经理	高分子化学与物理硕士	湘潭大学	药明康德、海洋王照明发展研究院、贝特瑞
	张伟	技术开发部高级研发工程师	化学工程与工艺本科	兰州理工大学	中石油抚顺石化分公司、广晟安全技术咨询、纳米港
青岛昊鑫	王连臣	董事、经理	-	-	于平度市马戈庄乡印染机械厂（会计、党支部书记）、平度市毛巾厂（党支部书记）、青岛昊鑫石墨（董事长、总经理）
	董安钢	-	博士	-	美国劳伦斯伯克利国家实验室（研发科学家）、美国 Universal Display Corporation（研发科学家）、复旦大学（研究员、博导）
	张晓鸿	技术总监	硕士	-	无锡东恒（碳纳米管开发部部长）

资料来源：三顺纳米招股书，华泰研究

**持续聚焦研发端，重视研发投入。**公司 22M9 投入研发费用 6158.2 万元，占营收比例为 4.27%。截止 22 年半年报，公司研究人员数达到 144 名，占全体职工的 19.30%，处于行业领先水平。截至 22 年 9 月 30 日，公司的研发人员进一步达到 158 人，其中具有博士学位获得者 20 人、硕士学位获得者 49 人。强大的技术研发团队为公司持续推进产品迭代奠定坚实基础。

**自主创新能力强，产品持续迭代保持性能优势。**公司的产品策略为：生产一代、储备一代、研发一代，目前前三代产品均实现量产，四代正在量产推广中，五代开发中。在清华大学授权技术的基础上公司实现了第一代催化剂及碳纳米管产品的产业化。此后公司坚持自主创新战略，第二代及第三代产品均使用了具有自主知识产权的新型催化剂，设计了与之相适应的流化床量产工艺，并申请了相关发明专利。二代产品于 2016 年实现量产，采用定向生长流化床宏量制备碳纳米管技术，产品性能已经处于国内领先地位。2018 年开始量产的第三代产品则采用以尖晶石为主的复合结构催化剂，在第二代的基础上进一步提高了碳纳米管的长径比，提升其导电性能。目前公司正推动新一代寡壁管产品量产。

**图表 24：公司三代碳纳米管产品生产工艺及性能参数**

项目	第一代产品	第二代产品	第三代产品
生产工艺	技术名称 纳米聚团流化床宏量制备碳纳米管技术	定向生长流化床宏量制备碳纳米管技术	尖晶石复合催化剂流化床宏量制备碳纳米管技术
技术特点	利用纳米聚团流化床制备方法，实现第一代碳纳米管产品从实验室公斤级到工业化吨级连续生产的突破，大幅降低了碳纳米管的生产成本。	长度可控的定向生长催化剂使碳纳米管以垂直于层状载体方向，在其两层之间呈定向平行生长；碳纳米管的管径由催化剂活性中心颗粒大小控制，且长度可控，因此生产的碳纳米管长径比较大。	第三代以尖晶石为主的复合结构催化剂，除进一步提高碳纳米管的长径比以提升导电性外，同时提升了产品的碳纯度（活性金属残留量低）。
催化剂	配方元素 铁、铝、钼 结构 纳米聚团无定形结构 制备技术 共沉淀法	钴、铁、硅、铝、镁、钙 微米层状结构 浸渍法	钴、镁、锰、铝 尖晶石复合结构 高温固相反应法
流化床量产工艺	湍流式流动、高空速 催化剂预活化 裂解时间短 碳纳米管非定向生长	气泡式流化、低空速 催化剂不需要预活化 裂解时间长 纳米管定向生长	气泡式流化、低空速 催化剂不需要预活化 裂解时间更长 碳纳米管半定向生长
性能参数	管径 (nm) 10~15 长度 ( $\mu\text{m}$ ) 3~10 体电阻率 29.74 ( $\Omega \cdot \text{cm}$ ) 纯度 $\geq 99.8\%$	7~11 5~20 23.54 $\geq 99.8\%$	5~10 5~30 5.29 $\geq 98.5\%$

资料来源：天奈科技招股说明书，华泰研究

**公司碳纳米管相关产品性能处于行业领先水平。**长径比（长度和直径比）和碳纯度是影响碳纳米管导电性能的核心指标，长径比和纯度的提高有利于提升其导电性能，并进一步提高锂电池的倍率性能和能量密度。公司自主研发的以层状物质作载体的催化剂，可以使得碳纳米管定向平行生长，管径由催化剂活性中心颗粒大小控制，而碳纳米管长度可控，因此生产的碳纳米管长径比较大。第三代以尖晶石为主的复合结构催化剂，除进一步提高碳纳米管的长径比以提升导电性外，同时提升了产品的碳纯度，活性金属残留量低、导电性更优异。此外，公司还拥有进一步提高碳纳米管的碳含量的纯化专利和专有技术，突破了碳纳米管二次处理的产业化难点，高纯碳纳米管产品的单一有害金属杂质含量可以控制在 5ppm 以下。目前公司的碳纳米管粉体产品与同行可比公司相比在长径比和纯度方面都具有优势，浆料黏度性能优异。

图表25: 可比公司碳纳米管粉体产品参数

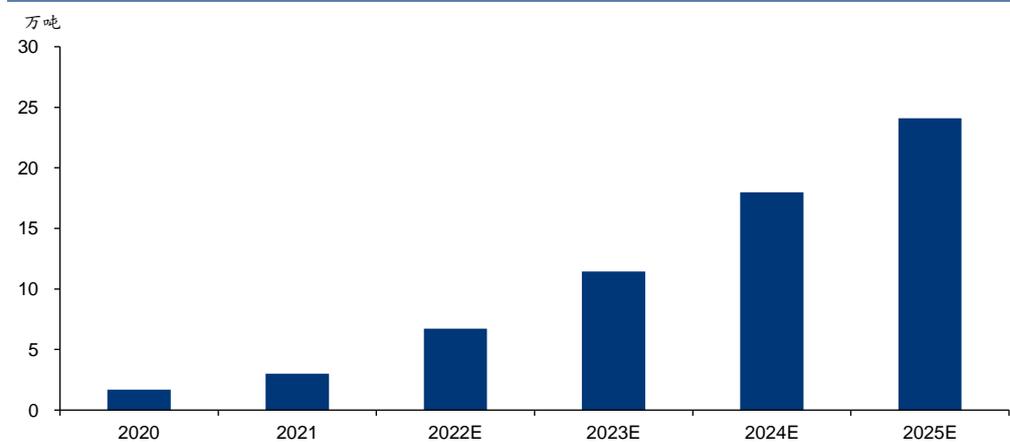
公司	产品型号	平均管径		纯度	灰分 (BET) (m <sup>2</sup> /g)	比表面积	振实密度	水分含量	电阻率
		(nm)	长度 (μm)						
天奈科技	FT2000	2-4	≥500	≥80%	≤15%	≥450	≤0.005	<1000	/
	FT6000	7-11	50-250	≥95%, ≥98%, ≥99.9%	≤5%, ≤2%, ≤0.1%	250-350	0.005-0.25	<1000	/
	FT7000	7-11	5-20	≥90%, ≥98.5%, ≥99.9%	≤10%, ≤2%, ≤1.5%	200-300	0.01-0.2	<1000	/
三顺纳米	FT9000	10-25	10	≥95%, ≥98%, ≥99.9%	≤5%, ≤2%, ≤0.1%	110-250	0.02-0.35	<1000	/
	CNTs10	10-20	5-12	≥97.5%	≤2.5%	200-260	/	/	900-1100
	CNTs20	20-30	5-12	≥98.7%	≤1.3%	120-180	/	/	800-1100
	CNTs40	30-50	5-12	≥99.2%	≤0.8%	85-110	/	/	≤1100
	HCNTs2	/	/	/	≤5.0%	300-500	/	/	≤1200
	HCNTs5	/	/	/	≤1.8%	250-500	/	/	≤1800
	HCNTs10	10-20	5-12	/	≤0.1%	200-260	/	/	900-1100
	GCNTs5	5-10	≥15	/	≤0.8%	230-350	/	/	≤1200
	CNTC4001	/	/	/	≤0.3%	65-85	/	/	1200-1500
	CNTC4002	/	/	/	≤0.3%	70-95	/	/	1000-1300
青岛昊鑫	HX-N1	8-15	10-20	>98%	/	180-220	/	/	/
	HX-N2	8-15	10-20	>98%	/	180-220	/	/	/
曲靖飞墨	CNT-F1	7-12	5-10	≥99.99%	/	/	/	/	/
	CNT-N1	50-100	5-10	≥99.98%	/	/	/	/	/
无锡东恒	DH-S1	30-60	10-20	≥97.5%	/	70-100	/	/	700-900
	GCN168-COH	5-12	/	≥99.5%	/	250-300	/	/	/
	GCN168-CO1	10-25	/	97.5%	/	170-250	/	/	/
	GCN168-CO2	30-60	/	97.5%	/	80-110	/	/	/
	GCN168-CO4	7-15	/	97.5%	/	250-300	/	/	/
纳米港	NTP3003	7-15	5-15	>95%	/	200-250	/	/	/
	NTP3021	15-25	5-15	>95%	/	150-210	/	/	/

资料来源: Wind, 可比公司官网, 天奈科技招股说明书, 华泰研究

### 产能规模领先, 客户覆盖国内外电池龙头

**23年多壁管浆料和粉体产能加速释放, 公司产能规模领先。**浆料方面, 23年浆料产能将加速释放, IPO募投项目产能于22年开始爬坡, 我们预计23年达产, 常州年产5万吨导电浆料项目一期我们预计23年上半年建成, 今年有效产能或超10万吨。另外, 公司美国8000吨导电浆料以及德国3000吨导电浆料项目我们预计将于24-25年陆续投产, 配合海外客户需求。粉体方面, 公司现有产能约2000吨, IPO募投项目今年投产后, 产能将达到8000吨。公司现有和规划产能居行业前列, 可以充分满足客户快速增长的需求, 维持高市占率以及发挥规模效应优势降低成本。

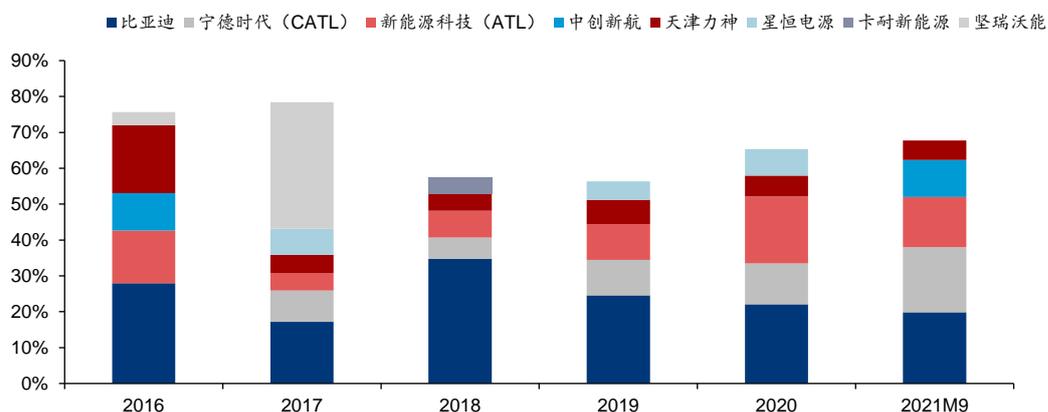
图表26: 公司碳纳米管浆料产能



资料来源: Wind, 华泰研究

与下游优质龙头客户长期合作，关系稳定。下游锂电池企业在选择供应商时通常进行较长周期的评估认证，公司凭借产品和服务优势，不断开发新的客户需求，加速导入优质客户。2010年公司导入比亚迪与天津力神，2014年导入ATL，2016年导入宁德时代、卡耐新能源与欣旺达。目前公司客户覆盖比亚迪、宁德时代、ATL、中创新航、天津力神、孚能科技等国内一流锂电厂商。2021年前三季度，公司第一大客户为比亚迪，营收占比达20%，宁德时代紧随其后，营收占比达到18%。

图表27：公司16-21年M9客户结构变化情况（按营收占比）



资料来源：Wind，华泰研究

公司客户基本覆盖国内主流动力与消费电池企业，客户优势明显。动力领域，公司基本完成对于头部客户导入，动力电池前三大企业宁德时代、比亚迪与中创新航都已导入，根据中国汽车动力电池产业创新联盟数据显示，2022年前三大企业市占率合计达78.18%。全球消费锂电龙头ATL也为公司大客户，Strategy Analytics数据显示，2021年全球智能手机电池ATL市占率42%，排名第一。与竞争对手横向比较，公司客户优质，优势明显。

图表28：2022年国内动力电池主要企业市场份额及碳纳米管主流企业覆盖情况

企业	装机量 (GWh)	国内市场份额	天奈科技	卡博特	道氏技术	曲靖飞墨	无锡东恒
宁德时代	142.02	48.20%	√				√
比亚迪	69.1	23.45%	√	√	√	√	√
中创新航	19.24	6.53%	√				√
国轩高科	13.32	4.52%		√	√		
欣旺达	7.75	2.63%	√				
亿纬锂能	7.19	2.44%	√			√	
蜂巢能源	6.11	2.07%	√				
孚能科技	5.37	1.82%	√				
LG化学	5.2	1.76%					
瑞浦兰钧	4.51	1.53%	√				
塔菲尔新能源	2.37	0.80%					
捷威动力	2.37	0.80%					
多氟多新能源	1.62	0.55%					
天津力神	1.32	0.45%	√				

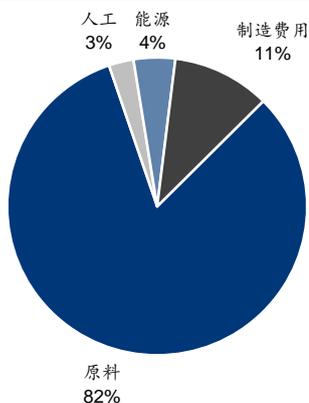
资料来源：中国汽车动力电池产业创新联盟，天奈科技招股说明书，天奈科技可转债说明书，三顺纳米招股书，GGII，华泰研究

利用欧美新能源汽车市场扩张机遇，加速海外布局以配套当地锂电池厂商。在海外市场拓展方面，公司利用欧美新能源汽车市场快速增长、电池企业纷纷进行海外布局的机遇，先后在美国内华达州全资设立美国天奈、在德国汉诺威投资设立德国天奈，产能规模扩张将有效提升生产交付能力，以配套海外锂电池客户需求。

## 原材料与设备端双管齐下降本

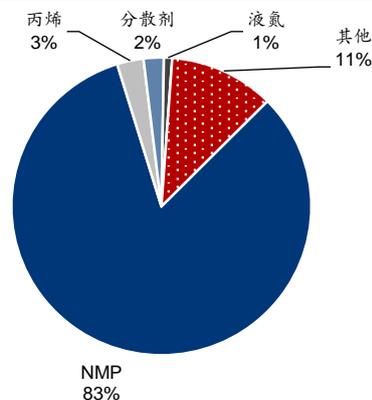
导电浆料溶剂 NMP 成本占比高。碳纳米管导电浆料主要原材料包括 NMP、丙烯、液氮和分散剂，NMP 凭借化学稳定性好、热稳定性好、沸点高、低粘度、无腐蚀、挥发性低等优点，用作导电浆料溶剂。21 年前三季度，公司原材料占主营业务成本的比例为 82.39%，其中，NMP 成本占原材料成本的比重为 82.74%，占比最高。

图表29：21年 M1-M9 主营业务成本构成



资料来源：天奈科技可转债说明书，华泰研究

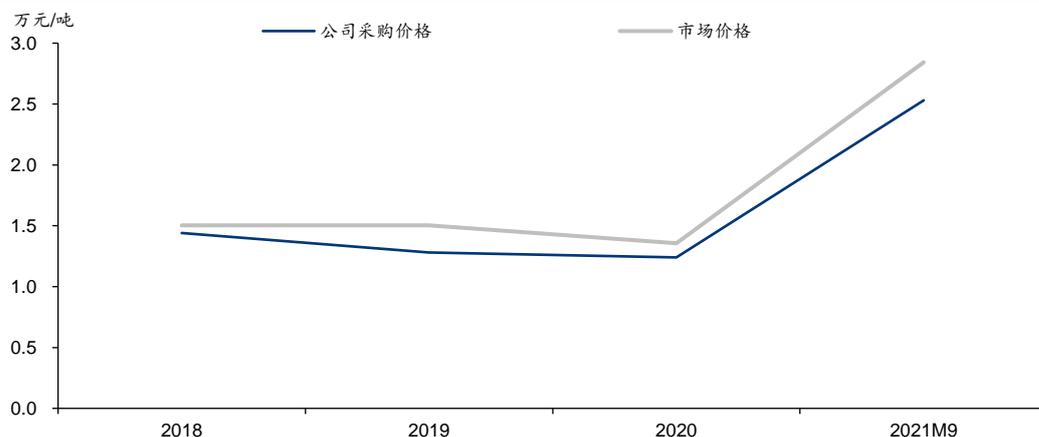
图表30：21年 M1-M9 原材料成本构成



资料来源：天奈科技可转债说明书，华泰研究

公司采购体量大，NMP 采购具备议价优势，价格低于市场均价。21 年以来，下游锂电池市场需求旺盛，原材料 NMP 供不应求。同时，NMP 上游原料 BDO 上游电石受到环保限制，产量不足，且 BDO 在可降解塑料、氨纶等其他应用领域需求增加，对 NMP 用 BDO 产生挤出效应，叠加 NMP 厂商产能利用率不高、新增产能释放慢等因素的影响，供需缺口拉大，NMP 价格持续上行。公司需求量较大，议价能力较强，采购价格低于市场均价，有利于控制产品成本。

图表31：NMP 市场价格及公司采购价格



资料来源：天奈科技可转债说明书，鑫椴锂电，华泰研究

公司自建 NMP 回收产线，有助平抑 NMP 价格波动影响。为了平抑上游 NMP 价格波动对生产经营的影响，公司进行前向一体化布局。18 年，公司投资设立控股子公司新纳环保，自行回收并生产 NMP，规划年回收利用 4.5 万吨 NMP 废液，年产 3.6 万吨 NMP，按每吨浆料需要 0.95 吨 NMP 测算，全部建成后可满足 3.8 万吨浆料需求，有望平抑 NMP 市场价格波动对产品盈利能力造成的不良影响。

公司具有流化床自主设计能力，通过扩大反应器尺寸实现增产降本。制备碳纳米管的化学气相沉积法可分为固定床与流化床，流化床具有高效传质传热以及纯度和产率高的特点。公司自主研发十吨级以上碳纳米管连续化生产的流化床反应器的设计和制备的核心专有技术，具备流化床设备自主设计能力，既保证产量最大产出，也保证产品品质稳定，实现对产品性能及成本的有效控制。公司已陆续建成十二套不同容积尺寸的流化床反应器群组，反应器尺寸扩大可有效提升单线产能。以公司自研项目“超大规模流化床智能化制备技术”为例，可有效降低 20% 的动力和人力成本。

图表32：化学气相沉积法流化床与固定床示意图

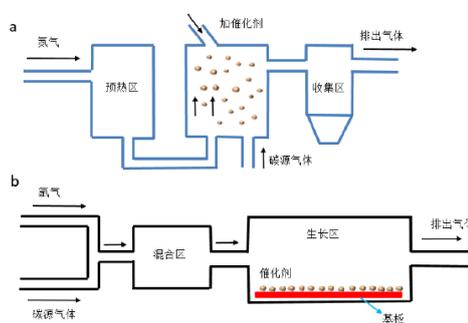


图1.5 化学气相沉积法示意图：a)流化床；b)固定床

资料来源：《新型碳纳米管的制备及其在锂离子电池导电剂方面的应用研究》，华泰研究

## 公司为全球少数单壁管供应商，或将受益于硅基负极渗透率提升

公司为全球极少数拥有量产单壁碳纳米管的公司。单壁碳纳米管的制备难度极高，全球范围内仅有俄罗斯 OCSiAl 和天奈科技等极少数厂商具备规模化生产单壁碳纳米管的能力。天奈科技 20 年完成研究项目“碳纳米管在硅基负极的应用”，将碳纳米管在锂电池领域的应用从正极材料拓展到硅基负极材料。公司已掌握单壁碳纳米管的负载型催化剂的制备方法、新一代寡壁和单壁碳纳米管连续制备技术等，并于 20 年申请专利《一种寡壁碳纳米管纤维束及其制备工艺》。按此方法制得的寡壁碳纳米管纤维束含有单壁、双壁和三层壁碳管纤维，单壁碳管纤维含量大于 35%，无定形碳含量 $\leq 5\%$ ，TGA 纯度 $\geq 85\%$ 。

**FT2000 为公司单壁管产品，核心性能指标与海外公司 OCSiAl 的单壁管竞品 Tuball 接近。**长径比为衡量导电性的重要指标，Tuball 单壁管管径  $1.6\pm 0.4\text{nm}$ ，管长在  $5\mu\text{m}$  以上，长径比可达 3000；而根据 2020 年高工锂电&电动车年会上，公司副总经理严燕介绍，FT2000 系列产品平均管径约  $2.8\text{nm}$ ，分散后碳管长度可维持在  $7.6\mu\text{m}$  左右，长径比约 2700，与 Tuball 接近。G/D 比为衡量单壁管结构缺陷度的主要指标，值越大代表碳管结构越完整，品质越高，目前 FT2000 在该指标上与 Tuball 有一定差距。

**图表33：天奈科技 FT2000 系列和 OCSiAl Tuball 性能对比**

物性	单位	天奈科技 FT2000 系列	Tuball 单壁碳纳米管
平均管径	nm	2-4	$1.6\pm 0.4$
长度	$\mu\text{m}$	5-10	$\geq 5$
纯度	%	$\geq 80$	80
灰分	%	$\leq 15$	$\leq 15$
比表面积(BET)	$\text{m}^2/\text{g}$	$\geq 450$	$>500$
G/D 比		最高可达 40 左右	$>60$
振实密度	$\text{g}/\text{m}^3$	$\leq 0.005$	
水分含量	ppm	$<1000$	$<50000^*$

注：\*数值可能随潮湿环境而变化

资料来源：天奈科技官网，《New perspectives in SWCNT applications: Tuball SWCNTs. Part 1. Tuball by itself—All you need to know about it》，华泰研究

与日韩客户测试结果良好，已成为特斯拉合格供应商。公司自 17 年起已经和日韩知名动力电池企业共同开发并测试送样应用于硅基负极的单壁管导电浆料，公司目前已经成为特斯拉合格供应商。我们认为目前全球能量产单壁管的厂商极少，若硅基负极起量，公司有望明显受益。为把握单壁管市场机会，公司积极推进单壁管产能建设。公司先后投资建设年产 450 吨单壁碳纳米管项目、年产 20000 吨单壁纳米导电浆料以及 500 吨单壁管纯化项目，为国内首次实现百吨级规模化量产单壁碳纳米管。根据高工锂电，OCSiAl 现有单壁管产能 75 吨，23 年卢森堡新工厂一期项目年产 100 吨的生产线投产后，产能将提升至 175 吨，随着公司单壁管项目逐渐投产，公司产能规模有望超过 OCSiAl。

## 盈利预测和估值

### 收入拆分

我们将公司业务分成多壁碳纳米管导电浆料、多壁碳纳米管导电粉体和单壁碳纳米管导电粉体。

#### 1) 多壁碳纳米管导电浆料

**量:** 公司 19-21 年产销率分别为 98.08%/100.64%/97.47%，我们认为 22-24 年下游需求仍较为旺盛，有助拉动公司产销率处于较高水平。公司 19-21 年产能利用率分别为 82.16%/86.16%/113.42%。结合产能规划和客户需求拆分，我们假设 22-24 年出货量分别为 4.82/9.59/13.32 万吨。

**单价:** 公司 19-21 年多壁碳纳米管导电浆料单价分别为 3.83/3.16/3.95 万元/吨。考虑到市场竞争加剧可能导致公司多壁碳纳米管导电浆料价格下降，但公司产品结构逐步优化，预计高溢价的第三代产品占比将有所提升，有望放缓价格下降速度，我们假设 22-24 年均价分别为 3.78/2.75/2.65 万元/吨。

**单吨成本:** 我们拆分公司主营业务成本构成，分成原料、人工、能源和制造费用，其中，原材料的主体部分为 NMP。公司目前以二代产品销售为主，而二三代产品单吨成本接近 (2018-2020 年第二、三代产品单吨平均成本仅相差 0.01 万元)，因此产品升级不会带来单吨成本的显著提升。考虑 NMP 供给释放价格回落以及公司规模化采购以及自建 NMP 回收产线控制原材料成本波动，规模效应摊薄人工及制造费用，我们预计单吨成本呈现下降趋势，假设 22-24 年公司多壁碳纳米管导电浆料单吨成本分别为 2.46/1.81/1.80 万元/吨。

**毛利率:** 公司 19-21 年毛利率分别为 45.66%/38.80%/33.91%，我们根据单价和成本假设测算得到 22-24 年的毛利率分别为 34.76%/33.93%/32.01%。

#### 2) 多壁碳纳米管导电粉体

**量:** 公司碳纳米管粉体直接对外销售较少，19-21 年产销率分别为 0.92%/2.51%/0.86%，粉体少量出口国外企业供其研发。19-21 年碳纳米管粉体出货量为 5.98/15.23/14.30 万吨，近两年出货量较为稳定，我们假设 22-24 年出货量为 14.5/15/15 万吨。

**单价:** 19-21 年多壁碳纳米管导电粉体单价分别为 36.43/36.20/25.08 万元/吨，随着公司降本，我们假设多壁碳纳米管导电粉体单价逐年小幅下降，22-24 年均价分别为 23.83/22.64/21.51 万元/吨。

**毛利率:** 19-21 年毛利率分别为 78.20%/60.52%/75.56%，随着行业技术成熟，供给增加，毛利率将逐渐下降，假设 22-24 年毛利率分别为 74.79%/73.99%/73.17%。

#### 3) 单壁碳纳米管导电粉体

**量:** 考虑到硅基负极产业化进程加速，单壁碳管市场需求空间广阔。公司单壁碳管有望于 23 年实现小批量产，随着镇江年产 450 吨单壁碳纳米管一期项目以及锂电池用高效单壁纳米导电材料一期年产 7,000 吨单壁纳米导电浆料项目逐渐投产，我们预计 23-24 年单壁碳纳米管导电粉体出货量将达到 20/40 吨。

**单价:** 单壁碳纳米管的技术壁垒极高，制备难度大，存在高昂的技术溢价，全球范围内产能有限。根据 Chemicalbook，试剂级单壁碳纳米管单价高达 1 亿元/吨以上，工业量产单壁管价格将显著低于试剂级产品，我们预计 23/24 年为 1000/970 万元/吨。

**毛利率:** 单壁管产品技术难度高，溢价高，但考虑公司量产初期工艺有待进一步优化，成本较高，我们假设其盈利能力介于多壁碳纳米管粉体与多壁碳纳米管浆料之间，预计 23-24 年毛利率分别为 57.00%/55.67%。

图表34：收入拆分

	2018A	2019A	2020A	2021A	2022E	2023E	2024E
多壁碳纳米管导电浆料							
收入 (百万元)	325.34	370.30	466.23	1,308.29	1,818.05	2,633.15	3,527.72
YOY	6.64%	13.82%	25.91%	180.61%	38.96%	44.83%	33.97%
出货量 (吨)	7891	9670	14742	33163	48150	95868	133195
YOY	-9.45%	22.54%	52.46%	124.95%	45.19%	99.10%	38.93%
价格 (万元/吨)	4.12	3.83	3.16	3.95	3.78	2.75	2.65
YOY	17.77%	-7.11%	-17.41%	24.74%	-4.29%	-27.26%	-3.57%
单吨成本 (万元/吨)	2.47	2.08	1.94	2.61	2.46	1.81	1.80
毛利率(%)	40.11%	45.66%	38.80%	33.91%	34.76%	33.93%	32.01%
多壁碳纳米管导电粉体							
收入 (百万元)	2.19	2.18	5.51	3.59	3.46	3.40	3.23
YOY	-1.68%	-0.50%	153.04%	-34.94%	-3.67%	-1.72%	-5.00%
毛利率(%)	76.93%	78.20%	60.52%	75.56%	74.79%	73.99%	73.17%
单壁碳纳米管导电粉体							
收入 (百万元)						200.00	388.00
YOY							94.00%
出货量 (吨)						20	40
YOY							100.00%
价格 (万元/吨)						1,000.00	970.00
YOY							-3.00%
单吨成本 (万元/吨)						430.00	430.00
毛利率(%)						57.00%	55.67%
其他业务							
收入 (百万元)	0.06	13.95	0.20	8.08	14.91	19.28	23.96
YOY	0.00%	21755.21%	-98.57%	3959.43%	84.56%	29.31%	24.29%
毛利率(%)	36.47%	99.64%	90.40%	8.45%	38.86%	38.76%	38.70%
总计							
收入 (百万元)	327.59	386.43	471.95	1,319.96	1,836.41	2,855.83	3,942.91
YOY	6.38%	17.96%	22.13%	179.68%	39.13%	55.51%	38.07%
成本 (百万元)	195.41	201.74	287.51	872.86	1,196.08	1,838.30	2,586.20
毛利率(%)	40.35%	47.79%	39.08%	33.87%	34.87%	35.63%	34.41%

资料来源：Wind，华泰研究预测

## 期间费用

**销售费用率：**19-20年公司销售费用率较为稳定，分别为3.8%/3.6%。21年会计政策调整，运输成本调整至营业成本项，21年销售费用率下降至0.9%。我们预计随收入规模增长，销售费用率将保持稳定下降态势，假设22-24年分别为0.7%/0.6%/0.5%。

**管理费用率：**公司分别于20年和22年向管理人员及核心岗位人员授予限制性股票，19-20年管理费用率均为7.3%。21年由于营业收入增长较快，管理费用率下降至4.4%。参考公司公告，我们预计22-24年股权激励摊销费用分别为840.30/1161.58/495.53万元，结合股权激励摊销费用变动幅度，我们假设22-24年管理费用率分别为2.9%/2.5%/2.1%。

**研发费用率：**公司19-21年研发费用率分别为5.5%/6.0%/3.9%。我们预计公司仍将保持高强度研发投入，22年单壁管产品研发投入预计较高，后续研发费用率随营业收入增加下降，假设22-24年分别为4.4%/4.0%/3.5%。

**财务费用：**公司19-20年研发费用率分别为0.7%/0.5%，21年财务费用率为-0.3%，系公司收到项目产业扶持政策的贷款贴息所致。考虑公司22-24年仍有较多资本开支项目，预计需要新增贷款融资，公司财务费用可能提升，勾稽计算后22-24年财务费用率分别为1.9%/1.3%/1.1%。

图表35: 公司期间费用率预测

	2019A	2020A	2021A	2022E	2023E	2024E
销售费用率	3.8%	3.6%	0.9%	0.7%	0.6%	0.5%
管理费用率	7.3%	7.3%	4.4%	2.9%	2.5%	2.1%
研发费用率	5.5%	6.0%	3.9%	4.4%	4.0%	3.5%
财务费用率	0.7%	0.5%	-0.3%	1.9%	1.3%	1.1%

资料来源: Wind, 华泰研究预测

## 盈利预测和估值

我们预计公司 2022-2024 年归母净利润分别为 4.11 亿/6.68 亿/9.14 亿, 对应 EPS 分别为 1.77 元/2.87 元/3.93 元。天奈科技主营业务为锂电池辅材碳纳米管, 我们选取同样经营锂电池辅材业务的壹石通 (隔膜涂覆材料)、信德新材 (负极包覆材料环节) 作为可比公司。参考可比公司 Wind 一致预期下 23 年平均 PE 21 倍, 考虑公司单壁管业务处于渗透率提升早期, 成长性与盈利能力强, 给予公司估值溢价, 给予 23 年合理 PE 25 倍, 对应目标价 71.83 元, 首次覆盖, 给予“增持”评级。

图表36: 可比公司估值表 (Wind 一致预期, 截止到 2023 年 3 月 17 日)

证券代码	证券简称	收盘价 (元)	EPS (元)		PE (倍)	
			2023E	2024E	2023E	2024E
688733 CH	壹石通	36.73	1.71	2.66	21.43	13.81
301349 CH	信德新材	91.36	4.57	6.24	20.01	14.65
	平均值				20.72	14.23
688116 CH	天奈科技	64.73	2.87	3.93	22.53	16.48

资料来源: Bloomberg, Wind, 华泰研究预测

图表37: 报告涉及公司

公司名称	公司代码	公司名称	公司代码	公司名称	公司代码
特斯拉	TLSA US	三顺纳米	未上市	曲靖飞墨	未上市
松下	6752 JP	青岛昊鑫	未上市	集越纳米	未上市
LGES	373220 KS	德方纳米	300769 CH	道氏技术	300409 CH
三星 SDI	006400 KS	无锡东恒	未上市	卡博特	CBT US
宁德时代	300750 CH	纳米港	未上市	瑞浦兰钧	未上市
亿纬锂能	300014 CH	比亚迪	002594 CH	塔菲尔新能源	未上市
比克电池	未上市	天津力神	未上市	捷威动力	未上市
宝马	BMW GR	ATL	未上市	多赢多	002407 CH
贝特瑞	835185 CH	孚能科技	688567 CH	国轩高科	002074 CH
杉杉股份	600884 CH	卡耐新能源	未上市	蜂巢能源	未上市
胜华新材	603026 CH	欣旺达	300207 CH	中创新航	3931 HK
OCSIAI	未上市				

资料来源: Bloomberg, 华泰研究

## 风险提示

### 碳纳米管渗透率提升不及预期

我们考虑由于碳纳米管导电性能优势明显，预期未来碳纳米管渗透率有望持续提升。但考虑导电炭黑国产化进程提速，未来价格可能进一步下降，同时导电炭黑具有保液性较好，且能填充正负极材料间隙，因此未来碳纳米管对导电炭黑的替代进程可能慢于我们预期，影响公司产品销量。

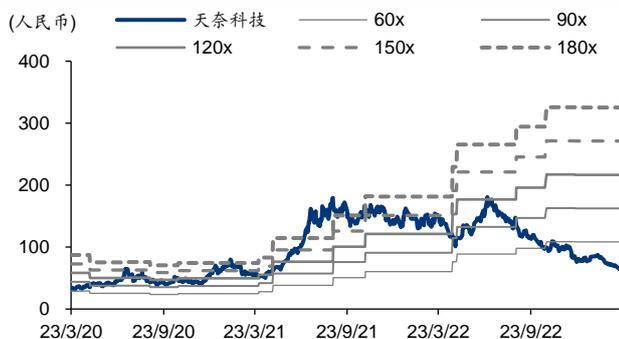
### 行业竞争格局恶化导致盈利能力下降

目前能量产二三代导电浆料产品以及单壁管产品的公司较少，我们给予性能领先产品以较高盈利能力预测。但若未来生产企业增加，产品价格可能出现显著下滑，导致公司盈利能力低于我们预期。

### 单壁管需求不及预期

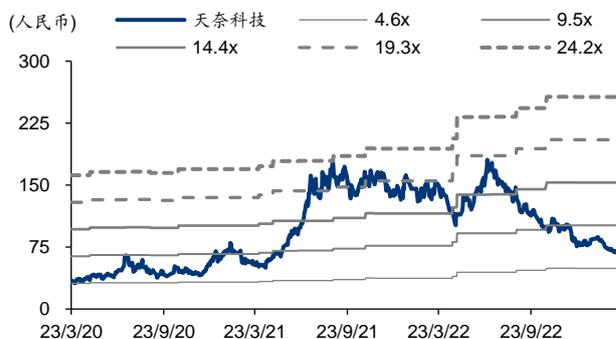
我们预计大圆柱电池量产后将促进硅基负极应用，进而拉动单壁管产品需求。但目前大圆柱电池量产时间节点以及量产规模仍具有不确定性，硅基负极中单壁管渗透率以及公司产品是否能及时导入大客户供应链也具有不确定性，因此公司单壁管销量可能不及我们预期。

图表38：天奈科技 PE-Bands



资料来源：Wind、华泰研究

图表39：天奈科技 PB-Bands



资料来源：Wind、华泰研究

## 盈利预测

### 资产负债表

会计年度 (人民币百万)	2020	2021	2022E	2023E	2024E
<b>流动资产</b>	1,311	1,600	2,354	2,809	3,256
现金	196.71	218.01	1,039	754.34	1,207
应收账款	137.61	458.22	370.74	918.39	861.46
其他应收账款	1.28	1.55	2.39	3.74	4.73
预付账款	6.31	22.49	17.57	44.74	41.29
存货	54.99	162.38	135.48	322.31	321.73
其他流动资产	914.23	736.91	789.03	765.85	819.89
<b>非流动资产</b>	569.81	990.71	1,279	1,760	2,143
长期投资	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
固定投资	254.84	466.96	638.69	931.11	1,225
无形资产	152.19	148.14	168.21	193.56	217.40
其他非流动资产	162.79	375.61	471.96	635.25	700.73
<b>资产总计</b>	1,881	2,590	3,633	4,569	5,399
<b>流动负债</b>	145.15	548.44	655.56	1,061	1,132
短期借款	13.02	40.04	40.04	40.04	40.04
应付账款	63.71	128.73	266.12	265.32	438.47
其他流动负债	68.43	379.67	349.40	755.60	653.44
<b>非流动负债</b>	54.63	39.48	581.22	461.18	328.02
长期借款	24.04	0.00	541.73	421.69	288.54
其他非流动负债	30.59	39.48	39.48	39.48	39.48
<b>负债合计</b>	199.78	587.92	1,237	1,522	1,460
少数股东权益	20.45	19.35	18.35	17.43	16.54
股本	231.86	232.23	232.52	232.52	232.52
资本公积	1,223	1,266	1,266	1,266	1,266
留存公积	205.95	485.60	843.70	1,405	2,206
归属母公司股东权益	1,661	1,983	2,378	3,030	3,923
<b>负债和股东权益</b>	1,881	2,590	3,633	4,569	5,399

### 现金流量表

会计年度 (人民币百万)	2020	2021	2022E	2023E	2024E
<b>经营活动现金</b>	64.81	29.06	527.51	422.45	1,117
净利润	106.61	294.78	410.04	667.17	912.60
折旧摊销	29.97	41.16	49.21	70.51	100.37
财务费用	2.18	(4.18)	33.99	38.02	43.83
投资损失	(32.79)	(20.64)	(20.00)	(15.00)	(15.00)
营运资金变动	(54.63)	(330.42)	68.86	(321.12)	99.05
其他经营现金	13.47	48.36	(14.59)	(17.13)	(23.66)
<b>投资活动现金</b>	(44.48)	(28.76)	(313.79)	(536.56)	(468.26)
资本支出	(127.56)	(278.62)	(336.24)	(550.19)	(481.58)
长期投资	56.41	225.43	0.00	0.00	0.00
其他投资现金	26.67	24.43	22.45	13.63	13.32
<b>筹资活动现金</b>	(29.99)	(8.03)	607.33	(170.60)	(195.95)
短期借款	10.01	27.03	0.00	0.00	0.00
长期借款	(12.02)	(24.04)	541.73	(120.04)	(133.16)
普通股增加	0.00	0.37	0.00	0.00	0.00
资本公积增加	6.10	42.94	0.00	0.00	0.00
其他筹资现金	(34.08)	(54.33)	65.60	(50.56)	(62.79)
现金净增加额	(10.98)	(8.67)	821.05	(284.72)	453.00

资料来源：公司公告、华泰研究预测

### 利润表

会计年度 (人民币百万)	2020	2021	2022E	2023E	2024E
<b>营业收入</b>	471.95	1,320	1,836	2,856	3,943
营业成本	287.51	872.86	1,196	1,838	2,586
营业税金及附加	5.86	7.85	10.47	16.28	22.47
营业费用	16.91	11.93	12.12	15.85	19.71
管理费用	34.66	58.63	52.66	71.81	83.15
财务费用	2.18	(4.18)	33.99	38.02	43.83
资产减值损失	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
公允价值变动收益	(1.50)	0.07	3.50	0.00	0.00
投资净收益	32.79	20.64	20.00	15.00	15.00
<b>营业利润</b>	123.99	332.68	472.77	768.37	1,050
营业外收入	0.05	5.91	0.05	0.00	0.00
营业外支出	1.11	1.25	1.50	1.50	1.50
<b>利润总额</b>	122.93	337.34	471.31	766.87	1,049
所得税	16.32	42.57	61.27	99.69	136.37
<b>净利润</b>	106.61	294.78	410.04	667.17	912.60
少数股东损益	(0.64)	(1.10)	(1.00)	(0.91)	(0.89)
归属母公司净利润	107.25	295.88	411.04	668.08	913.50
EBITDA	154.60	373.77	515.67	833.41	1,139
EPS (人民币, 基本)	0.46	1.28	1.77	2.87	3.93

### 主要财务比率

会计年度 (%)	2020	2021	2022E	2023E	2024E
<b>成长能力</b>					
营业收入	22.13	179.68	39.13	55.51	38.07
营业利润	0.77	168.31	42.11	62.53	36.71
归属母公司净利润	(2.58)	175.88	38.92	62.54	36.73
<b>获利能力 (%)</b>					
毛利率	39.08	33.87	34.87	35.63	34.41
净利率	22.59	22.33	22.33	23.36	23.15
ROE	6.62	16.24	18.85	24.71	26.28
ROIC	14.15	22.25	26.40	28.15	33.89
<b>偿债能力</b>					
资产负债率 (%)	10.62	22.70	34.04	33.31	27.04
净负债比率 (%)	(7.00)	(6.14)	(11.96)	(3.87)	(17.84)
流动比率	9.03	2.92	3.59	2.65	2.88
速动比率	8.55	2.55	3.34	2.29	2.54
<b>营运能力</b>					
总资产周转率	0.26	0.59	0.59	0.70	0.79
应收账款周转率	4.34	4.43	4.43	4.43	4.43
应付账款周转率	5.62	9.07	6.06	6.92	7.35
<b>每股指标 (人民币)</b>					
每股收益(最新摊薄)	0.46	1.27	1.77	2.87	3.93
每股经营现金流(最新摊薄)	0.28	0.12	2.27	1.82	4.80
每股净资产(最新摊薄)	7.14	8.53	10.23	13.03	16.87
<b>估值比率</b>					
PE (倍)	140.33	50.87	36.62	22.53	16.48
PB (倍)	9.06	7.59	6.33	4.97	3.84
EV EBITDA (倍)	91.68	38.51	27.59	17.27	12.13

## 免责声明

### 分析师声明

本人, 申建国、边文姣, 兹证明本报告所表达的观点准确地反映了分析师对标的证券或发行人的个人意见; 彼以往、现在或未来并无就其研究报告所提供的具体建议或所表达的意见直接或间接收取任何报酬。

### 一般声明及披露

本报告由华泰证券股份有限公司(已具备中国证监会批准的证券投资咨询业务资格, 以下简称“本公司”)制作。本报告所载资料是仅供接收人的严格保密资料。本报告仅供本公司及其客户和其关联机构使用。本公司不因接收人收到本报告而视其为客户。

本报告基于本公司认为可靠的、已公开的信息编制, 但本公司及其关联机构(以下统称为“华泰”)对该等信息的准确性及完整性不作任何保证。

本报告所载的意见、评估及预测仅反映报告发布当日的观点和判断。在不同时期, 华泰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。以往表现并不能指引未来, 未来回报并不能得到保证, 并存在损失本金的可能。华泰不保证本报告所含信息保持在最新状态。华泰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。

本公司不是 FINRA 的注册会员, 其研究分析师亦没有注册为 FINRA 的研究分析师/不具有 FINRA 分析师的注册资格。

华泰力求报告内容客观、公正, 但本报告所载的观点、结论和建议仅供参考, 不构成购买或出售所述证券的要约或招揽。该等观点、建议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, 在任何时候均不构成对客户私人投资建议。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, 华泰及作者均不承担任何法律责任。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。

除非另行说明, 本报告中所引用的关于业绩的数据代表过往表现, 过往的业绩表现不应作为日后回报的预示。华泰不承诺也不保证任何预示的回报会得以实现, 分析中所做的预测可能是基于相应的假设, 任何假设的变化可能会显著影响所预测的回报。

华泰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。在法律许可的情况下, 华泰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, 为该公司提供投资银行、财务顾问或者金融产品等相关服务或向该公司招揽业务。

华泰的销售人员、交易人员或其他专业人士可能会依据不同假设和标准、采用不同的分析方法而口头或书面发表与本报告意见及建议不一致的市场评论和/或交易观点。华泰没有将此意见及建议向报告所有接收者进行更新的义务。华泰的资产管理部门、自营部门以及其他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。投资者应当考虑到华泰及/或其相关人员可能存在影响本报告观点客观性的潜在利益冲突。投资者请勿将本报告视为投资或其他决定的唯一信赖依据。有关该方面的具体披露请参照本报告尾部。

本报告并非意图发送、发布给在当地法律或监管规则下不允许向其发送、发布的机构或人员, 也并非意图发送、发布给因可得到、使用本报告的行为而使华泰违反或受制于当地法律或监管规则的机构或人员。

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(无论整份或部分)等任何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, 并需在使用前获取独立的法律意见, 以确定该引用、刊发符合当地适用法规的要求, 同时注明出处为“华泰证券研究所”, 且不得对本报告进行任何有悖原意的引用、删节和修改。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。

### 中国香港

本报告由华泰证券股份有限公司制作, 在香港由华泰金融控股(香港)有限公司向符合《证券及期货条例》及其附属法律规定的机构投资者和专业投资者的客户进行分发。华泰金融控股(香港)有限公司受香港证券及期货事务监察委员会监管, 是华泰国际金融控股有限公司的全资子公司, 后者为华泰证券股份有限公司的全资子公司。在香港获得本报告的人员若有任何有关本报告的问题, 请与华泰金融控股(香港)有限公司联系。

### 香港-重要监管披露

- 华泰金融控股（香港）有限公司的雇员或其关联人士没有担任本报告中提及的公司或发行人的高级人员。
- 天奈科技（688116 CH）：华泰金融控股（香港）有限公司、其子公司和/或其关联公司在本报告发布日担任标的公司证券做市商或者证券流动性提供者。
- 有关重要的披露信息，请参华泰金融控股（香港）有限公司的网页 [https://www.htsc.com.hk/stock\\_disclosure](https://www.htsc.com.hk/stock_disclosure) 其他信息请参见下方“美国-重要监管披露”。

### 美国

在美国本报告由华泰证券（美国）有限公司向符合美国监管规定的机构投资者进行发表与分发。华泰证券（美国）有限公司是美国注册经纪商和美国金融业监管局（FINRA）的注册会员。对于其在美国分发的研究报告，华泰证券（美国）有限公司根据《1934年证券交易法》（修订版）第15a-6条规定以及美国证券交易委员会人员解释，对本研究报告内容负责。华泰证券（美国）有限公司联营公司的分析师不具有美国金融监管（FINRA）分析师的注册资格，可能不属于华泰证券（美国）有限公司的关联人员，因此可能不受FINRA关于分析师与标的公司沟通、公开露面和所持交易证券的限制。华泰证券（美国）有限公司是华泰国际金融控股有限公司的全资子公司，后者为华泰证券股份有限公司的全资子公司。任何直接从华泰证券（美国）有限公司收到此报告并希望就本报告所述任何证券进行交易的人士，应通过华泰证券（美国）有限公司进行交易。

### 美国-重要监管披露

- 分析师申建国、边文姣本人及相关人士并不担任本报告所提及的标的证券或发行人的高级人员、董事或顾问。分析师及相关人士与本报告所提及的标的证券或发行人并无任何相关财务利益。本披露中所提及的“相关人士”包括FINRA定义下分析师的家庭成员。分析师根据华泰证券的整体收入和盈利能力获得薪酬，包括源自公司投资银行业务的收入。
- 天奈科技（688116 CH）：华泰证券股份有限公司、其子公司和/或其联营公司在本报告发布日担任标的公司证券做市商或者证券流动性提供者。
- 华泰证券股份有限公司、其子公司和/或其联营公司，及/或不时会以自身或代理形式向客户出售及购买华泰证券研究所覆盖公司的证券/衍生工具，包括股票及债券（包括衍生品）华泰证券研究所覆盖公司的证券/衍生工具，包括股票及债券（包括衍生品）。
- 华泰证券股份有限公司、其子公司和/或其联营公司，及/或其高级管理层、董事和雇员可能会持有本报告中所提到的任何证券（或任何相关投资）头寸，并可能不时进行增持或减持该证券（或投资）。因此，投资者应该意识到可能存在利益冲突。

### 评级说明

投资评级基于分析师对报告发布日后6至12个月内行业或公司回报潜力（含此期间的股息回报）相对基准表现的预期（A股市场基准为沪深300指数，香港市场基准为恒生指数，美国市场基准为标普500指数），具体如下：

#### 行业评级

**增持：**预计行业股票指数超越基准

**中性：**预计行业股票指数基本与基准持平

**减持：**预计行业股票指数明显弱于基准

#### 公司评级

**买入：**预计股价超越基准15%以上

**增持：**预计股价超越基准5%~15%

**持有：**预计股价相对基准波动在-15%~5%之间

**卖出：**预计股价弱于基准15%以上

**暂停评级：**已暂停评级、目标价及预测，以遵守适用法规及/或公司政策

**无评级：**股票不在常规研究覆盖范围内。投资者不应期待华泰提供该等证券及/或公司相关的持续或补充信息



**法律实体披露**

**中国:** 华泰证券股份有限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: 91320000704041011J  
**香港:** 华泰金融控股(香港)有限公司具有香港证监会核准的“就证券提供意见”业务资格, 经营许可证编号为: AOK809  
**美国:** 华泰证券(美国)有限公司为美国金融业监管局(FINRA)成员, 具有在美国开展经纪交易商业业务的资格, 经营业务许可编号为: CRD#:298809/SEC#:8-70231

**华泰证券股份有限公司**

**南京**

南京市建邺区江东中路228号华泰证券广场1号楼/邮政编码: 210019

电话: 86 25 83389999/传真: 86 25 83387521

电子邮件: ht-rd@htsc.com

**深圳**

深圳市福田区益田路5999号基金大厦10楼/邮政编码: 518017

电话: 86 755 82493932/传真: 86 755 82492062

电子邮件: ht-rd@htsc.com

**北京**

北京市西城区太平桥大街丰盛胡同28号太平洋保险大厦A座18层/

邮政编码: 100032

电话: 86 10 63211166/传真: 86 10 63211275

电子邮件: ht-rd@htsc.com

**上海**

上海市浦东新区东方路18号保利广场E栋23楼/邮政编码: 200120

电话: 86 21 28972098/传真: 86 21 28972068

电子邮件: ht-rd@htsc.com

**华泰金融控股(香港)有限公司**

香港中环皇后大道中99号中环中心58楼5808-12室

电话: +852-3658-6000/传真: +852-2169-0770

电子邮件: research@htsc.com

<http://www.htsc.com.hk>

**华泰证券(美国)有限公司**

美国纽约公园大道280号21楼东(纽约10017)

电话: +212-763-8160/传真: +917-725-9702

电子邮件: Huatai@htsc-us.com

<http://www.htsc-us.com>

©版权所有2023年华泰证券股份有限公司