

FROST & SULLIVAN

沙利文

新型功能材料行业 发展白皮书

版权所有©2025 弗若斯特沙利文。本文件提供的任何内容（包括但不限于数据、文字、图表、图像等）均系沙利文公司独有的高度机密性文件（在报告中另行标明出处者除外）。未经沙利文公司事先书面许可，任何人不得以任何方式擅自复制、再造、传播、出版、引用、改编、汇编本报告内容，若有违反上述约定的行为发生，沙利文公司保留采取法律措施，追究相关人员责任的权利。

©2025 Frost & Sullivan. All the information contained herein (including without limitation data, words, charts and pictures) is the sole property of Frost & Sullivan, treated as highly confidential document, unless otherwise expressly indicated the sources in the report. Should no one copy, reproduce, diffuse, publish, quote, adapt, compile all or any part of the report without the written consent of Frost & Sullivan. In the event of the violation of the above stipulation, Frost & Sullivan reserve the right of lodging claim against the relevant persons for all the losses and damages incurred.

2025年08月

目录

第一章 中国新型功能材料市场分析

1.1 新型功能材料定义及分类	-----	04
1.2 新型功能材料产业链分析	-----	05
1.3 新型功能材料行业政策分析	-----	06
1.4 新型功能材料驱动因素分析	-----	07
1.5 新型功能材料发展趋势分析	-----	08

第二章 锂电材料定义和分类

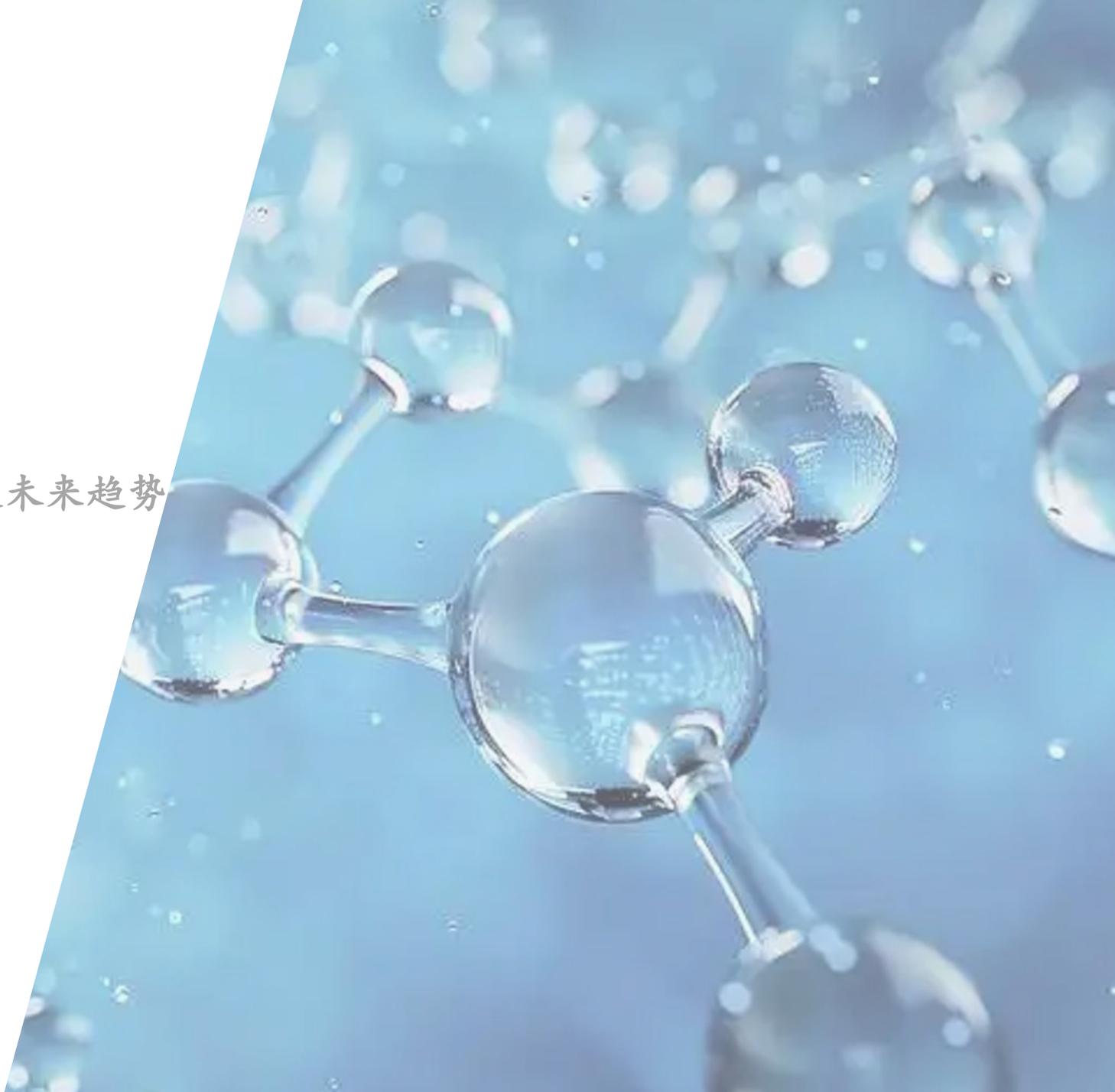
2.1 锂电材料定义和分类	-----	10
2.2 锂电材料产业链分析	-----	13
2.3 锂电材料下游应用领域分析	-----	12
2.4 锂电材料市场规模分析	-----	16
2.5 锂电池电解液分析	-----	20
2.6 锂电池电解液锂盐对比分析	-----	21
2.7 锂电池电解液市场规模分析	-----	22
2.8 锂电池电解液市场驱动因素分析	-----	23
2.9 锂电池电解液市场发展趋势分析	-----	24
3.0 锂电池/锂电池电解液出海	-----	25
3.1 VC定义和加工工艺	-----	27
3.2 电解液添加剂种类和特征	-----	28
3.3 锂电池电解液添加剂出货量及种类占比	-----	29
3.4 VC在电解液体系中的发展趋势	-----	30

第三章 中国新型功能材料市场典型案例分析

4.1 典型案例分析——中伟股份	-----	32
4.2 典型案例分析——贝特瑞	-----	34
4.3 典型案例分析——星源材质	-----	36
4.4 典型案例分析——凌凯科技	-----	38
4.5 典型案例分析——龙蟠科技	-----	41

目录

- 1 中国新型功能材料市场分析
- 2 中国锂电池电解液材料市场发展现状及未来趋势
- 3 中国新型功能材料市场典型案例分析



中国新型功能材料市场分析

新型功能材料定义及分类

功能材料的定义

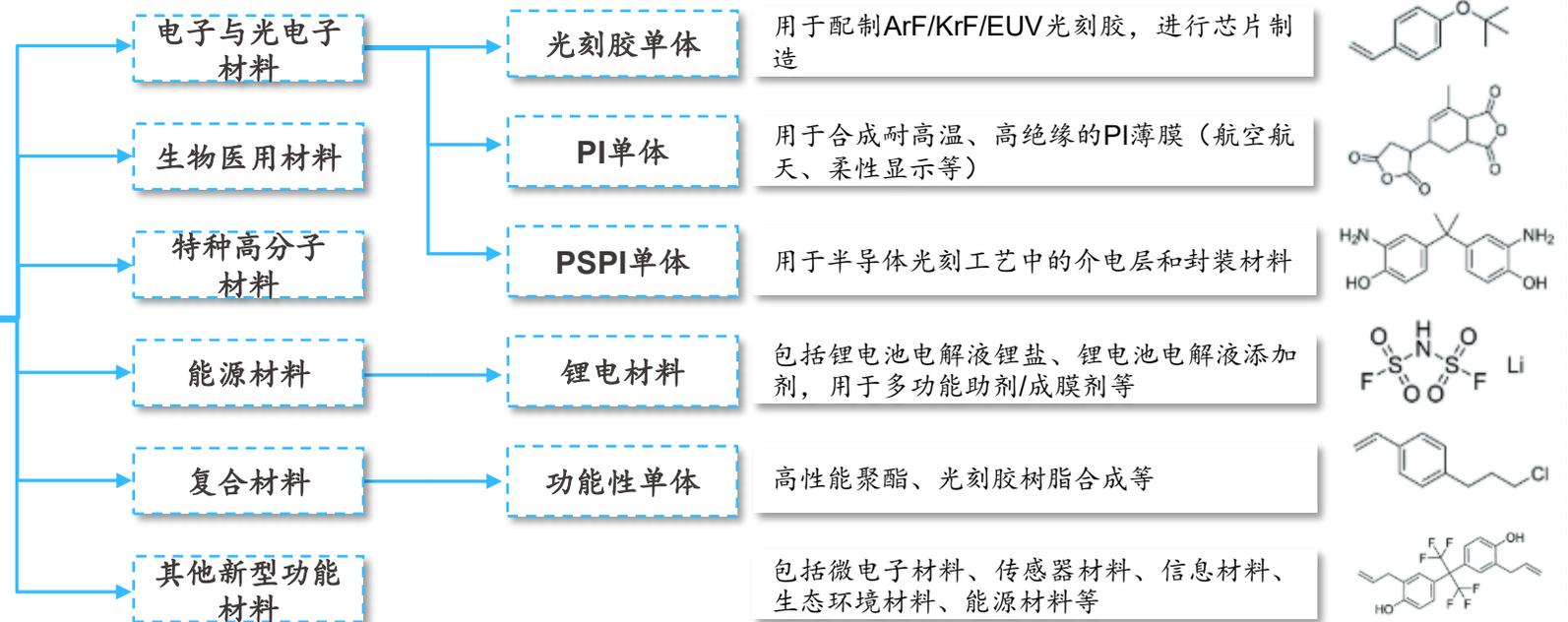
- **功能材料**是一大类具有特殊电、磁、光、声、热、力、化学以及生物功能的新型材料，是信息技术、生物技术、能源技术等高科技领域和国防建设的重要基础材料。新型功能材料是功能材料在技术迭代中的进阶形态，基于传统功能材料的基础原理发展而来，在**性能、精度、效率等方面推动功能材料领域向更高维度发展。**



新型功能材料的定义及分类

- **新型功能材料**是指通过分子设计、结构调控或特殊工艺制备的，具备传统材料所不具备的特殊物理/化学性能（如高耐热性、光学特性、电磁特性等），并**广泛应用于高新技术领域的**，能完成功能相互转化，**主要用来制造各种功能元器件而被广泛应用于各类高科技领域的材料。**
- 新型功能材料包括电子与光电子材料、生物医用材料、能源材料、特种高分子材料、复合材料以及其他类别的新型材料。这些材料对科学技术尤其是对高科技的发展及新产业的形成具有决定意义。

新型功能材料



中国新型功能材料市场分析

新型功能材料产业链分析



- 新型功能材料产业链涵盖上中下游。上游核心包括高纯度金属材料、高分子原料、无机非金属材料等关键原材料的供应，以及先进生产设备的制造。中游核心环节为新型功能材料生产商进行的配方设计、工艺开发和生产加工。下游涉及电子信息、新能源、高端装备制造等高新技术领域的集成应用商，如半导体制造商、动力电池生产商、航空航天设备制造商等。上游原材料的品质稳定性和设备的先进性直接影响中游产品的性能与产能。配方设计是新型功能材料研发的核心环节，决定了材料的最终特性。领先的生产商往往通过强化材料基础研究或向上游延伸合作，以提升供应链安全与产品性能创新力。
- 在中游生产环节，根据应用需求进行特定配方设计后，原材料经过合成、提纯、混合、改性、成型等精密的生产加工流程，最终制成如光刻胶单体、PI单体、PSPI单体、功能性单体、锂电材料等多种品类的核心功能材料。这些材料被下游集成商应用于半导体制造（如光刻胶用于光刻工艺）、动力电池系统（如特定锂电材料）、新型显示技术、高端电子元件、空中航天装备、生物医疗设备、光伏储能及精密制造装备等多个尖端领域。在这些应用中，新型功能材料是实现产品高性能、小型化、高可靠性和新功能的关键基础。例如，高纯度的PI单体对制造耐高温、高频高速的柔性电路板至关重要；先进的光刻胶材料是持续缩小半导体芯片线宽的基石。新型功能材料产业链的发展高度依赖持续的技术创新以及政策法规的支持。

中国新型功能材料市场分析

新型功能材料行业政策分析

政策名称	颁布时间	颁布机构	主要内容
《精细化工产业创新发展实施方案（2024—2027年）》	2024年4月	工业和信息化部	针对新型功能材料领域标准缺失问题，提出制定 100 项以上重点标准推动材料性能指标与国际接轨，提升我国在全球新材料产业链中的话语权。该方案直接回应了光刻胶单体金属杂质<0.1ppb 等高端材料的标准化需求。
《关于推动现代煤化工产业健康发展的通知》	2024年3月	国家发改委	在“节能降碳产业”“能源绿色低碳转型”等一级目录下，明确支持绿色功能材料（如生物基光刻胶单体、无氟 PI 材料）、氢能装备材料（如质子交换膜）等，引导政策资源向环境友好型材料倾斜。该目录与欧盟 REACH 法规形成呼应，推动我国新型功能材料产业绿色合规发展。
《关于促进炼油行业绿色创新高质量发展的指导意见》	2024年1月	工业和信息化部	更新发布涵盖 299 种新材料的目录，重点新增半导体用光刻胶、高温超导带材、氢能“制储输用”装备材料等新型功能材料，明确技术参数和应用场景，为企业申报保险补偿、税收优惠提供依据。该目录体现政策对前沿领域的精准引导，例如将 EUV 光刻胶、固态电池电解质等纳入支持范围。
《高耗能行业重点领域节能降碳改造升级实施指南（2022年版）》	2024年1月	工业和信息化部	未来材料领域，推动有色金属、化工、无机非金属等先进基础材料升级，发展高性能碳纤维、先进半导体等关键战略材料，加快超导材料等前沿新材料创新应用。
《石化化工重点行业严格能效约束推动节能降碳行动方案（2021-2025年）》	2023年12月	国家发改委	鼓励功能性膜材料等新型精细化学品的开发与生产。
《石化产业规划布局方案》修订版	2023年8月	工业和信息化部	涉及超材料、超导材料、单/双壁碳纳米管等 15 个材料，并对各个材料的性能特点和潜在应用领域进行说明，着力布局前沿材料产业重点发展方向。
《石化化工行业稳增长工作方案》	2023年8月	国家标准化管理委员会	研制高端聚乙烯、工程塑料、氟硅材料、聚氨酯材料、高性能合成橡胶、合成树脂、热塑性弹性体、高性能纤维专用料等先进高分子材料标准，研究性能表征与测试方法标准。研制高端分离膜、光学膜、新能源薄膜、导电膜等特种膜材料标准。
《“十四五”原材料工业发展规划》	2021年12月	工业和信息化部	实施前沿材料前瞻布局行动，支持科研单位联合企业，把握新材料技术与信息技术、纳米技术、智能技术等融合发展趋势，发展超导材料、智能仿生、增材制造材料等，推动新的主干材料体系化发展，强化应用领域的支持和引导。

政策红利持续释放

- 国家战略导向与系统性政策支持是行业的核心驱动力。近年来，“新质生产力”和“双碳目标”成为顶层设计核心，推动新材料被定位为产业升级的突破口。中央层面通过《新材料产业高质量发展行动计划》等政策设立规模化应用目标，配套专项资金、税收减免及简化审批流程，降低企业研发风险；地方层面则通过百亿级产业基金和区域集群建设，形成“中央-地方”协同的政策生态，加速技术从实验室走向产业化。
- 针对高端碳纤维、光刻胶、高纯电子化学品等长期依赖进口的领域，设定鼓励机制，并强化知识产权保护以保障创新回报。例如，半导体材料的国产化被纳入国家安全战略，政策资源倾斜显著提升了产业链自主可控能力，从被动跟随转向技术主权构建。

技术迭代加速国产替代

- 基础研究突破与跨学科融合重塑行业竞争力。人工智能和计算材料学的应用大幅压缩研发周期，例如AI模拟替代传统试错实验，使柔性玻璃、钙钛矿光伏材料等前沿领域研发效率提升数倍。同时，产学研一体化加速技术转化：高校聚焦纳米合成、生物仿生等基础创新，企业则推动工艺工程化，如固态电解质从实验室走向新能源汽车电池商用。国产替代从“能用的材料”升级为“好用的材料”。
- 在半导体领域，碳化硅衬底、氮化镓器件等第三代半导体材料性能逼近国际水平，逐步替代进口；新能源领域，钠离子电池材料突破资源限制，钒液流电池提升储能安全性，形成差异化竞争力。技术壁垒的攻克不仅降低对外依存度，更推动中国企业参与国际标准制定，从技术接受者转变为规则协同制定者。

下游新兴需求爆发式增长

- 新兴产业创造增量市场，促使材料性能升级。新能源汽车爆发式增长带动固态电解质、硅碳负极等高性能电池材料需求；AI算力革命推动高导热界面材料、半导体封装材料迭代；人形机器人则催生轻量化镁合金、柔性传感器等智能材料应用。这些需求具备高定制化、高可靠性、高迭代速度，迫使材料企业动态响应市场变化。
- 消费升级与绿色转型拓展场景外延。健康与环保诉求推动生物基材料替代传统塑料，石墨烯保暖内衣、仿生蛋白纤维面膜等功能性消费品打开千亿级市场；“双碳”目标下，光伏银浆、氢能储运材料、海洋防腐涂层等绿色技术加速落地，形成政策与市场的双轮驱动。

产业升级推动材料创新

- 产业链协同创新成为突破关键。下游头部企业通过联合研发协议，向上游材料商输出技术标准。例如，电池厂商要求负极包覆材料提升快充性能，推动企业开发沥青基改性技术；面板厂商需超薄光学膜，倒逼纳米级涂布工艺突破。这种“以需促研”模式缩短创新反馈回路，推动材料-设备-应用的全链条优化。同时，全球化竞争驱动性能跃迁。
- 国际封锁（如高端碳纤维禁运）反而激发自主创新，国内企业通过工艺革新降低成本，例如大幅降低气凝胶生产成本，使其从航天材料普及至新能源汽车电池隔热片。产业升级催生“材料+服务”模式，企业从单一供应商转型为解决方案提供者，提升价值链地位。

中国新型功能材料市场分析

新型功能材料发展趋势分析



产品高性能化

- 随着前沿科技领域对材料极限性能的持续突破，新型功能材料的高性能化正从单一参数优化向多维协同演进。在航空航天领域，材料需同时满足超轻量化与极端环境下的结构稳定性；在电子器件领域，高导热性、低介电损耗与微纳米级精度的复合要求推动材料设计革新；新能源领域则对材料的能量转化效率与长期耐久性提出更高标准。企业通过跨学科研发体系整合，逐步实现材料在强度、韧性、功能响应速度等核心指标上的协同跃升，使产品从“满足基本需求”转向“定义技术天花板”。



前沿材料产业化加速

- 以石墨烯、量子点、液态金属等为代表的颠覆性材料，正经历从学术发现向工程化落地的关键跃迁。政府主导的产业技术攻关联盟与企业中试平台加速了材料量产瓶颈的突破，例如石墨烯的层数可控制造技术使其从实验室样品发展为柔性显示电极材料；生物基材料依托合成生物学创新，实现从医用辅料到工业级包装的规模化替代。这种产业化浪潮不仅重构了传统材料供应链，更催生如智能传感、神经形态计算等新兴交叉产业。



技术融合与智能化升级

- 人工智能与材料科学的深度耦合正在重构研发范式：机器学习算法通过预测材料构效关系，将新材料的发现周期压缩数倍；数字孪生技术实现从分子模拟到生产线工艺参数的闭环优化，显著提升复杂材料的生产良率。在应用端，植入传感元件的智能材料可实时感知环境应力或腐蚀状态，推动重大设施从“定期检修”向“主动预防”转型。这种智能化浪潮正推动行业从经验驱动转向数据驱动的精密制造模式。



产业绿色化升级

- 碳中和目标驱动材料生命周期管理理念的全面渗透。上游原料端加速向生物质提取与废弃物高值化利用转型（如纤维素基功能材料）；生产过程通过等离子体沉积等低能耗技术替代传统高污染工艺；产品设计层面则强化可循环特性，如开发可在温和条件下解离的自修复材料。这种绿色化不仅体现为环保合规，更通过碳足迹优化形成新的产业竞争优势，契合全球可持续产业链重构趋势。

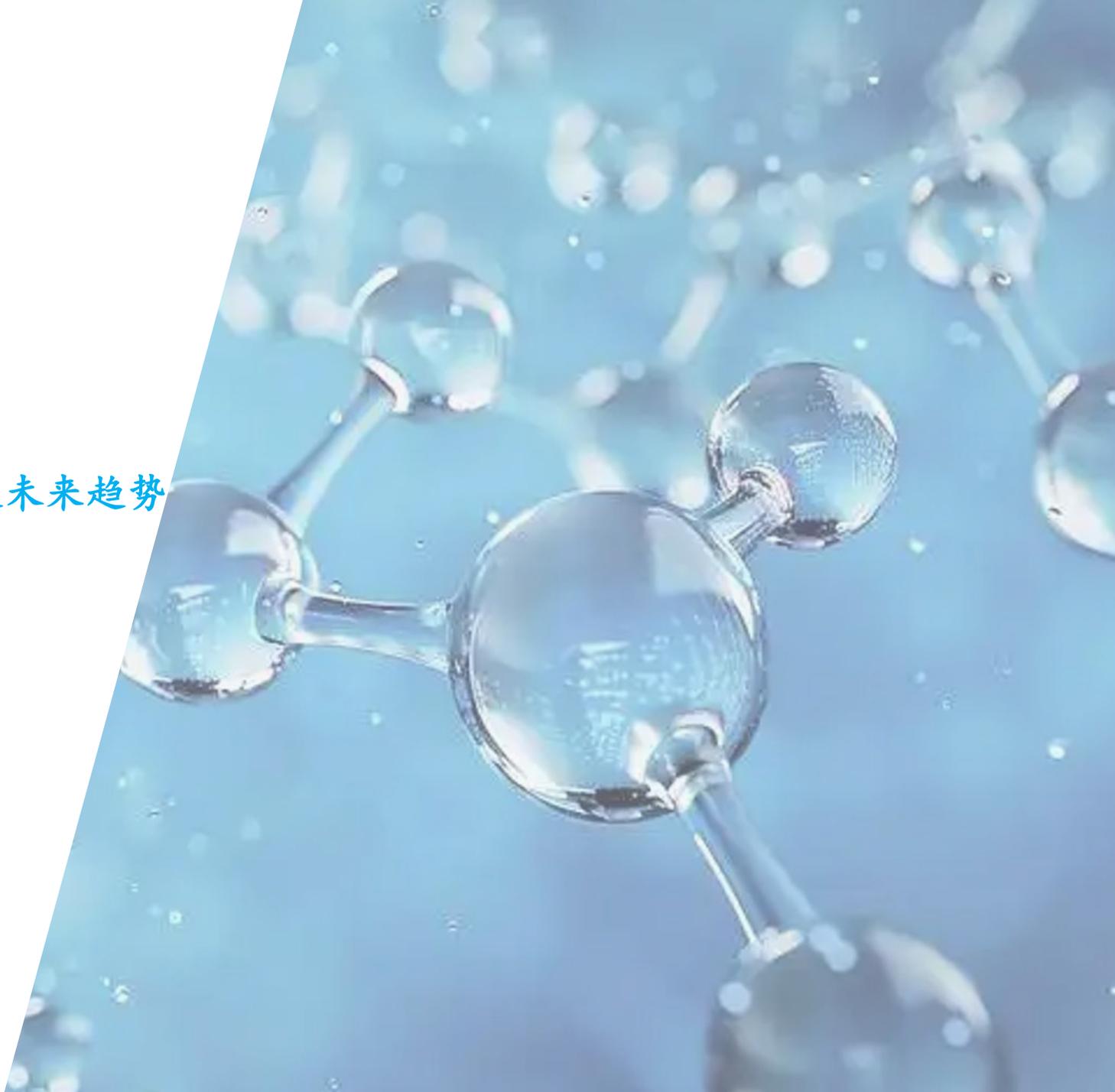


国际合作与市场拓展

- 面对技术封锁与贸易壁垒的双重挑战，行业探索“技术自主化+标准国际化”的协同路径：一方面通过联合国际顶尖实验室共建前沿材料研究中心，快速吸纳原创性突破；另一方面主导柔性电子、超导材料等新兴领域的国际标准制定，使中国技术方案深度嵌入全球价值链。在应用市场开拓中，通过为海外客户提供材料-器件-系统级解决方案（如光伏建筑一体化材料包），实现从单一产品出口向技术服务输出的战略升维。

目录

- 1 中国新型功能材料市场分析
- 2 中国锂电池电解液材料市场发展现状及未来趋势
- 3 中国新型功能材料市场典型案例分析



中国锂电池电解液材料市场发展现状及未来趋势

锂电材料定义和分类 (1/2)

- 锂电池是一种可以多次充放电、循环使用的，以锂离子嵌入化合物为正、负极材料的新型电池。常见的锂离子电池以含锂的金属氧化物和碳素材料分别作为正、负极材料，具有能量密度大、循环寿命长、自放电小、无记忆效应和环境友好的特点，广泛应用于消费电子、新能源汽车及储能等领域。
- 核心组成部分包括正极材料、负极材料、电解液、隔膜以及其他辅材。

正极材料

正极材料是锂电池中负责储存和释放锂离子的关键部分，其性能直接影响电池的能量密度和循环寿命。常见的正极材料包括钴酸锂 (LiCoO_2)、锰酸锂 (LiMn_2O_4)、磷酸铁锂 (LiFePO_4) 和三元材料 (如镍钴锰酸锂NMC)，这些材料的选择不仅影响电池的性能，还决定了其在不同应用场景下的适用性。例如，磷酸铁锂因其高安全性被广泛应用于电动汽车。

负极材料

负极材料主要负责储存和释放锂离子，其结构和导电性对电池的充放电效率和循环稳定性至关重要。常见的负极材料包括天然石墨和人造石墨，而硅和锡等新型材料因其高理论比容量而受到研究关注，但它们在充放电过程中可能伴随较大的体积变化，从而影响电池的循环寿命。负极材料正向复合化方向演进，旨在在提升能量密度和快充性能的同时，兼顾循环寿命与成本可控性。

电解液

电解液在锂电池中起到导电介质的作用，允许锂离子在正负极之间自由移动。电解液通常由高纯度有机溶剂、电解质锂盐和添加剂组成，电解液的组成和稳定性对电池的安全性和寿命具有重要影响。其中 LiPF_6 是现阶段最常用的锂盐，而以 LiFSI 为代表的新型锂盐凭借其优异的高温稳定性、电化学窗口和成膜性能，正成为提升锂电池安全性与快充性能的关键材料之一。

隔膜

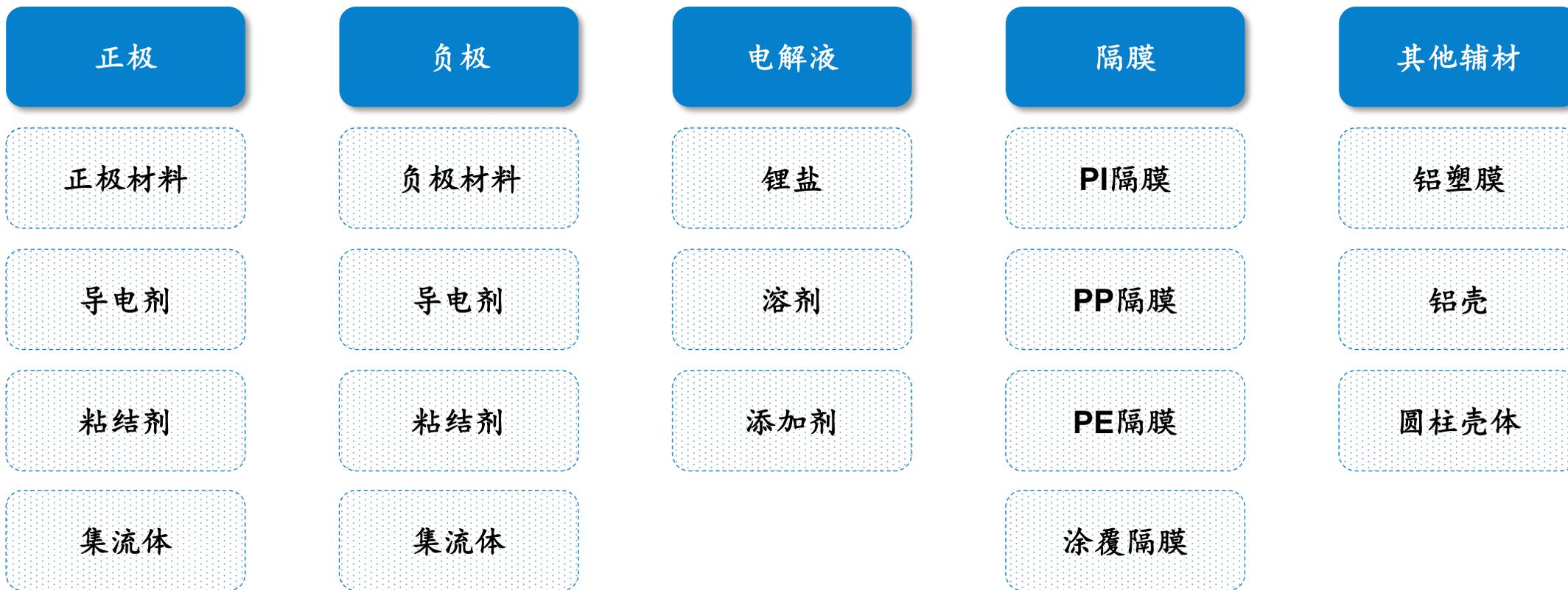
隔膜用于隔离正极和负极，防止短路的发生，同时允许锂离子通过。隔膜通常由聚烯烃类材料制成，如聚乙烯 (PE) 和聚丙烯 (PP)，这些材料具有良好的化学稳定性和机械强度，能够有效保障电池的安全运行。隔膜的孔隙率和厚度也会影响电池的离子传输效率和整体性能。为了提高隔膜的性能，一些先进的隔膜还加入了热收缩层或添加剂，以增强其在高温下的安全性。

其他辅材

锂电池还包括一些辅助材料，如导电剂、粘结剂、集流体和极耳等。导电剂如炭黑和石墨粉用于提高电池的导电性和电化学性能；粘结剂如PVDF、CMC和SBR用于增强材料的粘附性和机械强度；集流体如铜箔和铝箔用于提升电池的导电性和电化学性能；极耳则用于连接电池内部的电极和外部电路，确保电流的高效传输。辅材的选择和优化对电池的整体性能和制造工艺具有重要影响。

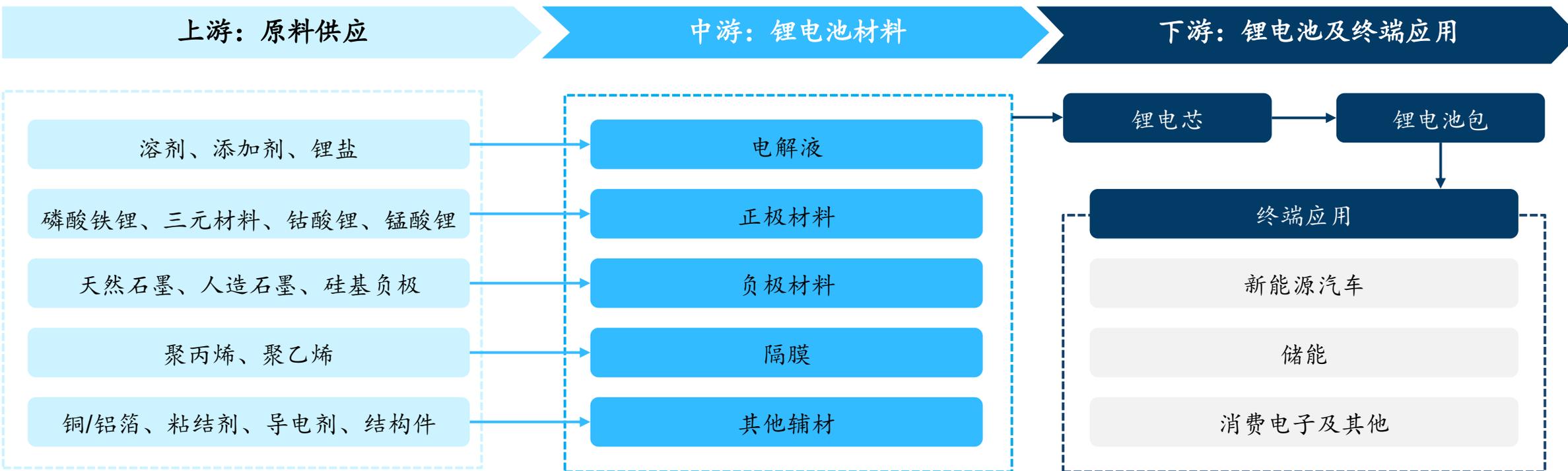
- 正极决定能量密度，依赖材料本身及导电剂、粘结剂和集流体实现高效传导。负极影响快充和寿命，常用石墨或硅基材料，也需辅助材料保障结构稳定。电解液作为锂离子传输介质，由锂盐、溶剂和添加剂组成，兼顾导电性与安全性。隔膜在确保离子通行的同时隔绝电子，是防短路的关键，常见PE、PP、PI等材料，并通过涂覆提升热稳定性。其他辅材如铝塑膜、铝壳或圆柱壳体，对安全性和热管理起重要作用。材料体系影响电池的性能、安全性与成本结构。

锂电池主要材料



中国锂电池电解液材料市场发展现状及未来趋势

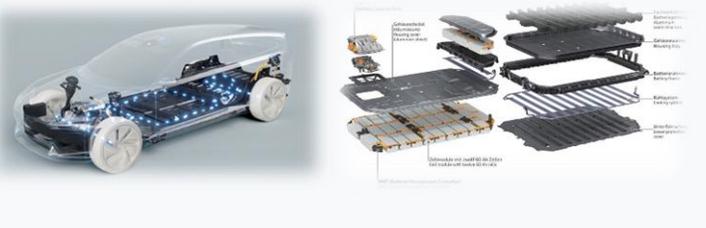
锂电材料产业链分析



- 锂电材料产业链是一个复杂而多层次的体系，涵盖了从原材料开采到最终产品应用的各个环节。上游主要涉及原材料的开采和加工，这一部分涵盖了多种基础原材料，包括溶剂、添加剂、锂盐等电解液原料；磷酸铁锂、三元材料、钴酸锂、锰酸锂等正极材料；天然石墨、人工石墨和硅基负极等负极材料；聚丙烯、聚乙烯等隔膜原料；以及铜箔、铝箔、粘结剂、导电剂、结构件等辅助材料。中游则负责将上游提供的原材料进行加工制造，形成锂电池的核心材料，包括电解液、正极材料、负极材料、隔膜以及其他辅材的生产。中游企业通过将这些材料组装成电芯，并进一步加工成模组和电池包，以满足不同应用场景的需求。下游则是锂电池的应用领域，主要包括动力电池、储能电池和消费锂电池。动力电池主要用于新能源汽车，如电动汽车、工程机械及其他交通工具等；储能电池则广泛应用于电力系统、分布式能源储能等领域；而消费锂电池则广泛应用于手机、笔记本电脑、电动工具等消费电子产品。

动力电池

- 动力电池是指用于电动汽车、工程机械及其他交通工具的可充电力储能系统，用于提供驱动能量。核心功能是通过电化学反应实现化学能与电能的高效转换，满足高能量密度、长循环寿命、安全性及可靠性等性能要求。
- 按正极材料分类，动力电池主要包括三元电池和磷酸铁锂（LFP）电池，部分新型锂离子电池也正处于早期应用阶段，其在安全性和低温性能方面表现优异。三元电池具有较高的能量密度，适合对续航里程要求较高的电动汽车；而磷酸铁锂电池则在安全性、热稳定性、成本和寿命等方面表现优异，尤其适合对安全性和成本敏感的应用场景。
- 动力电池根据下游终端的不同使用需求，可分为乘用车动力电池、商用车动力电池等。



储能电池

- 储能电池是一种能够将电能转化为化学能（或物理能、动力能）并储存起来，在需要时再将储存的能量释放为电能和设备。
- 电化学储能通常包括锂离子电池、钠硫电池、液流电池和铅酸电池，其中锂离子电池由于其成本效益和优异的物理性能，目前占据主导地位。
- 电化学储能系统根据应用场景可分为集中式储能系统和分布式储能系统。集中式储能系统广泛应用于发电端，可实现峰值负荷调节、可再生能源并网和备用电源等功能。此外，在输配电环节，它还可以支持系统频率调节，缓解电网拥堵，延缓大规模输配电设备的升级。分布式储能系统则包括商业和家庭应用，实现高效、经济的能源使用。



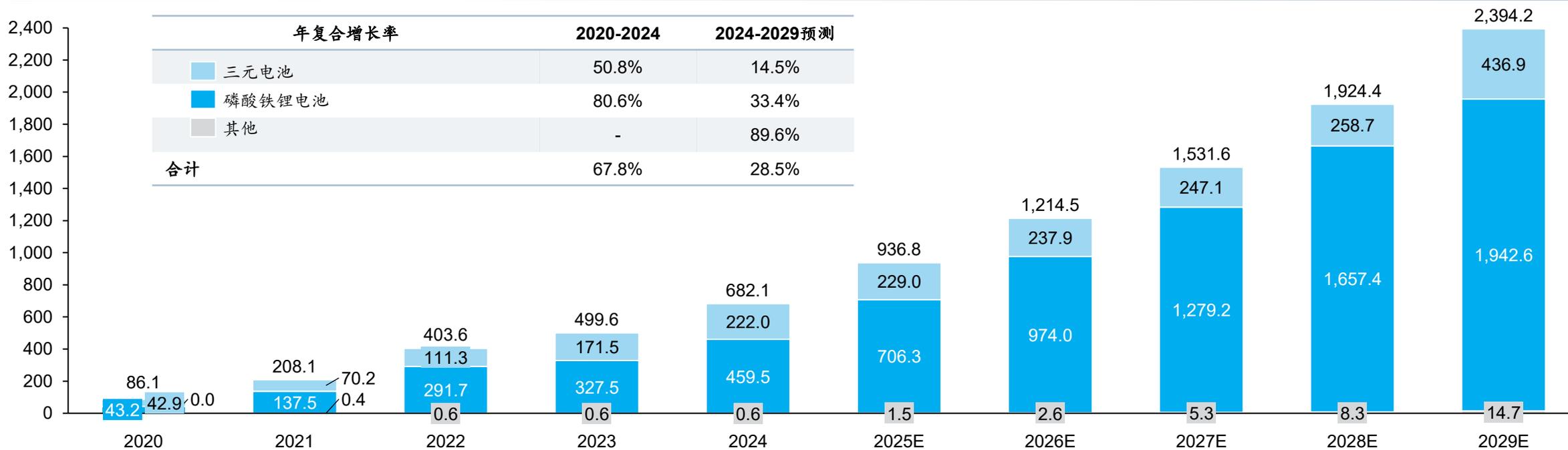
消费电池及其他

- 消费电池及其他是指为消费电子产品、便携式设备、电动工具、无人机、机器人等提供电源的设备。消费及其他电池是整个电动设备的动力来源，直接影响产品的性能，包括稳定性、安全性、使用寿命和温度适应性等。
- 消费电池及其他可分为锂原电池、小型锂离子电池和圆柱电池。锂原电池不可充电，能量密度高，通常用于智能表计及医疗设备等低功率设备。小型锂离子电池可充电，广泛用于便携式电子设备。圆柱电池可充电，通常用于电动工具和小家电等设备。
- 消费电池及其他广泛应用于多个终端领域，包括智能表计、医疗器械、电子雾化器、手机及电脑、电动工具、低空经济、机器人等。



中国电动汽车电池出货量

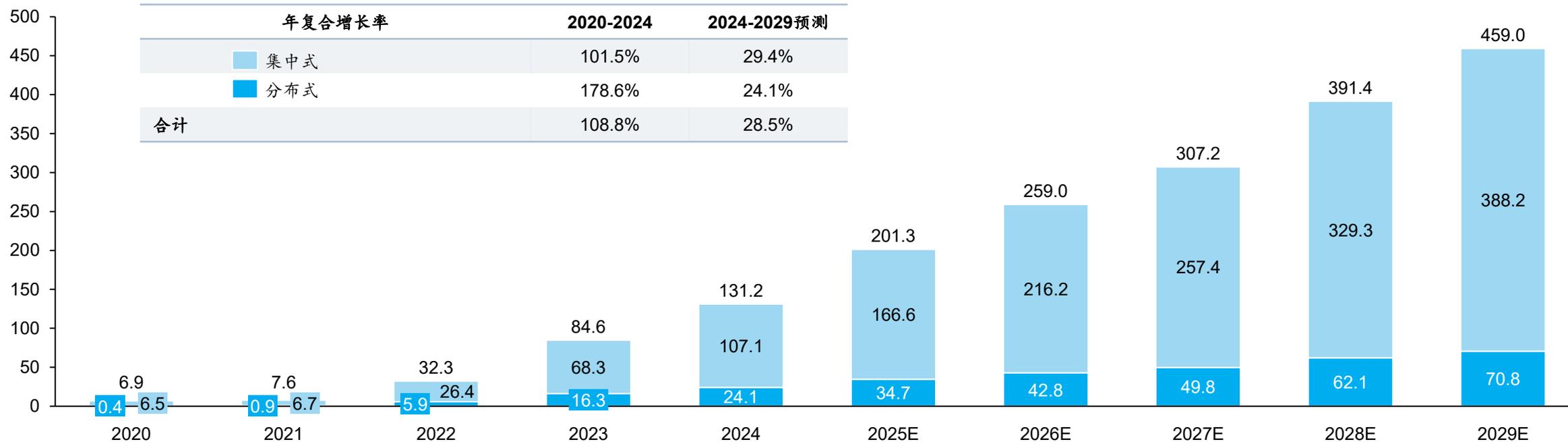
GWh, 2020-2029E



- 得益于电池技术的进步、成本效益的提升以及有利的激励政策的推动，中国新能源汽车行业稳步发展。
- 中国电动汽车电池的出货量由2020年的86.1GWh增加至2024年的682.1GWh，年复合增长率为67.8%，预计将进一步增加至2029年的2,394.2GWh，年复合增长率为28.5%。三元电池及磷酸铁锂电池于2024年以99.9%的总市场份额在电动汽车电池市场得到广泛应用。其中，三元电池由2020年的42.9GWh快速增长至2024年的222.0GWh，年复合增长率为50.8%，预计将稳步增长至2029年的436.9GWh，年复合增长率为14.5%。全球电动汽车的磷酸铁锂电池的出货量由2020年的43.2GWh增加至2024年的459.5GWh，年复合增长率为80.6%，预计将增加至2029年的1,942.6GWh，2024年至2029年的年复合增长率为33.4%。

中国储能电池出货量

GWh, 2020-2029E



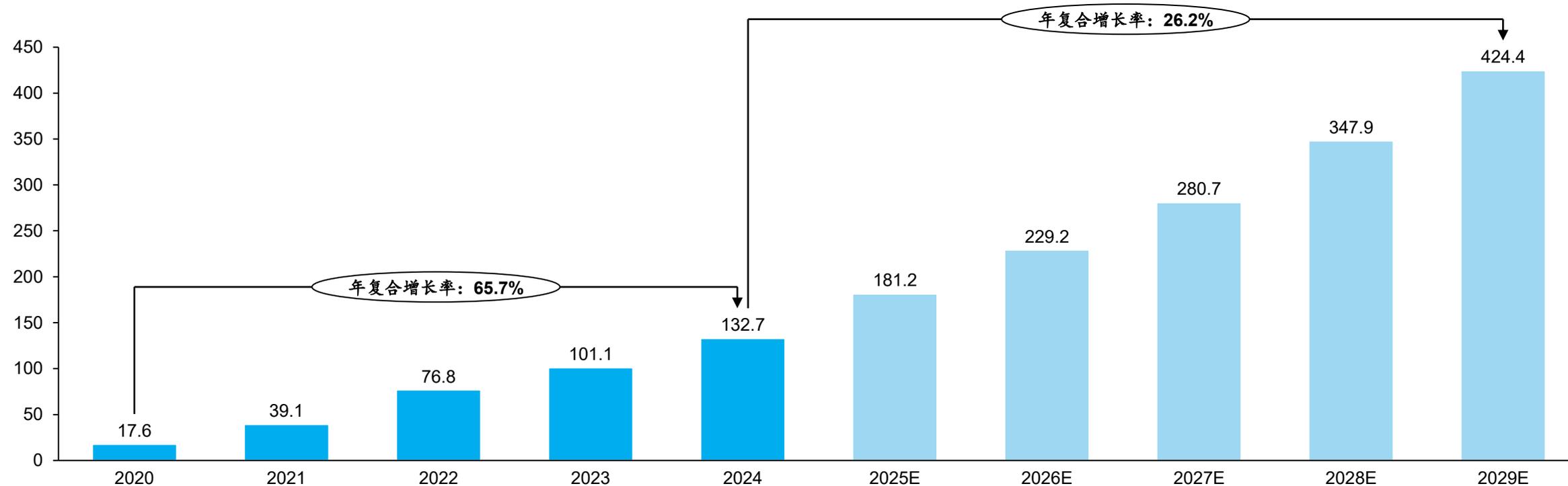
- 电化学储能是指各种二次电池储能技术和措施，即利用化学电池将电能储存起来并在需要时释放。电化学储能通常包括锂离子电池、钠硫电池、液流电池和铅酸电池，其中锂离子电池由于其成本效益和最佳物理性能，目前占据主导地位。相较于其他储能技术，电化学储能由于建设周期短、地理位置灵活、成本逐步降低及技术日益成熟，是应用最广泛的储能形式，具有巨大的增长潜力。
- 在政策支持、技术进步和下游市场需求增长等因素的共同推动下，中国2020年至2024年储能电池市场快速增长。中国储能电池的出货量由2020年的6.9GWh增至2024年的131.2GWh，年复合增长率为109.1%。具体而言，中国分布式储能电池的出货量由2020年的0.4GWh大幅增至2024年的24.1GWh，年复合增长率为182.8%。

中国锂电池电解液材料市场发展现状及未来趋势

锂电材料市场规模分析 (1/4)

中国电解液出货量

万吨, 2020-2029E



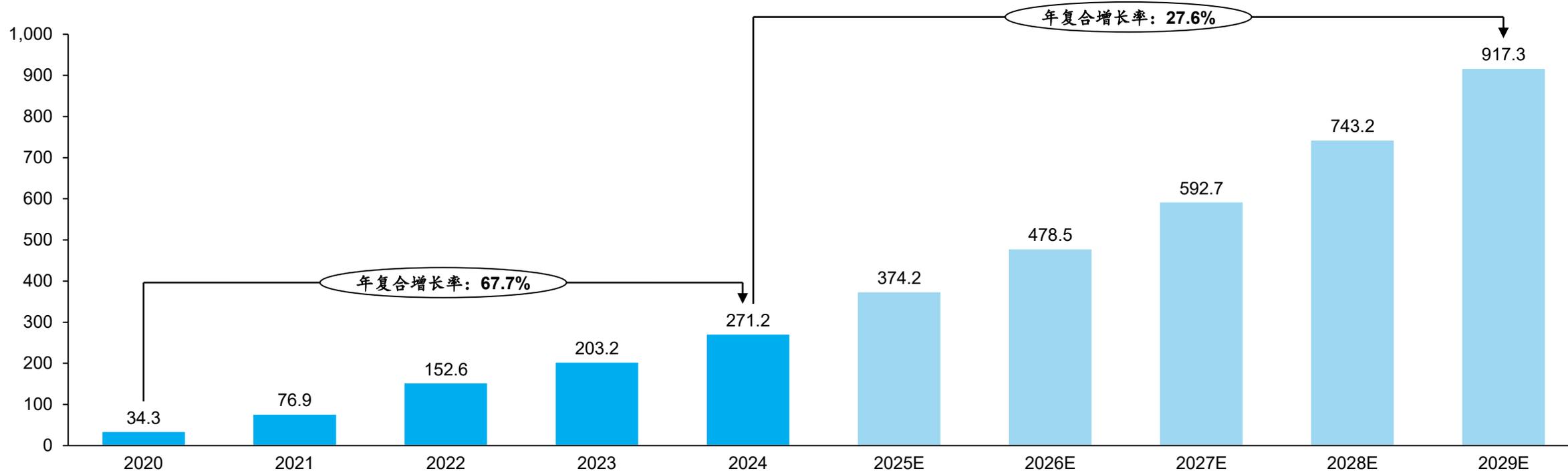
- 于2020年至2024年, 中国锂电池电解液的出货量由约17.6万吨增加至约132.7万吨, 复合年增长率为65.7%。在下游行业进一步发展的带动下, 中国锂电池电解液的出货量预计到2029年将达到约424.4万吨, 自2024年起复合年增长率为26.2%。

中国锂电池电解液材料市场发展现状及未来趋势

锂电材料市场规模分析 (2/4)

中国正极材料出货量

万吨, 2020-2029E



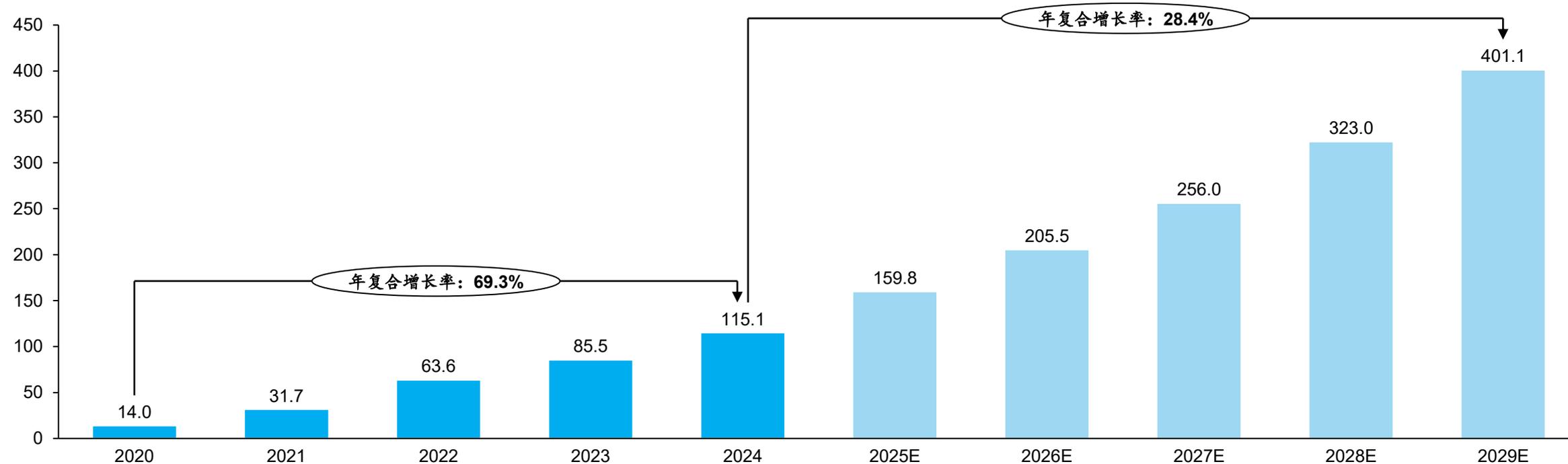
- 于2020年至2024年, 中国锂电池正极材料的出货量由约34.3万吨增加至约271.2万吨, 复合年增长率为67.7%。在下游行业进一步发展的带动下, 中国锂电池正极材料的出货量预计到2029年将达到约917.3万吨, 自2024年起复合年增长率为27.6%。

中国锂电池电解液材料市场发展现状及未来趋势

锂电材料市场规模分析 (3/4)

中国负极材料出货量

万吨, 2020-2029E



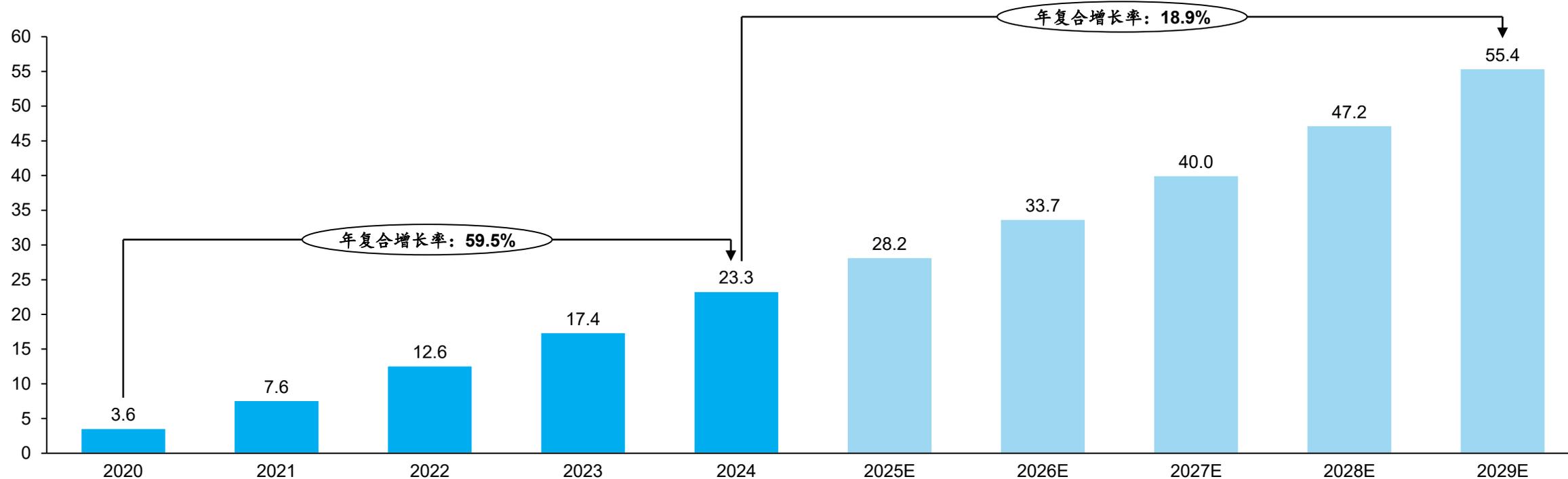
- 于2020年至2024年, 中国锂电池负极材料的出货量由约14.0万吨增加至约115.1万吨, 复合年增长率为69.3%。在下游行业进一步发展的带动下, 中国锂电池负极材料的出货量预计到2029年将达到约401.1万吨, 自2024年起复合年增长率为28.4%。

中国锂电池电解液材料市场发展现状及未来趋势

锂电材料市场规模分析 (4/4)

中国电池隔膜出货量

十亿平方米，2020-2029E



- 于2020年至2024年，中国电池隔膜的出货量由约36亿平方米增加至约233亿平方米，复合年增长率为59.5%。在下游行业进一步发展的带动下，中国电池隔膜的出货量预计到2029年将达到约554亿平方米，自2024年起复合年增长率为18.9%。

电解液

锂电池电解液是锂离子电池中的关键组成部分，其主要功能是作为离子传输的介质，使锂离子能够在正负极之间迁移，从而实现电池的充放电过程。通常由三部分组成：锂盐、有机溶剂和添加剂。电解液的离子电导率、热稳定性、化学稳定性及电化学窗口等关键参数，均会显著影响电池的能量密度、功率密度、循环寿命及安全性。动力电池电解液一般需具备高电导率和优异的热稳定性；储能电池重视长寿命与低成本，强调化学稳定性；消费电子多侧重轻薄设计和快速充电。

主要原材料对比

锂盐

LiFSI

优异的热稳定性、电导率和成膜性能，有助于提升锂电池的低温性能和循环寿命

LiPF₆

离子导电率高，与集流体形成钝化膜；缺点热稳定性差

LiClO₄/LiBF₄

综合性能好；但低温性差，易氧化，易爆炸；工作温度宽及成膜能力强；离子导电率低

LiAsF₆

热稳定好，循环好，电导率高；缺点砷毒性大

溶剂

EC、PC

极性溶剂，PC沸点高，与天然石墨兼容性差

DMC

弱极性溶剂，粘度低，高温差，倍率性好

DEC

沸点高，与EMC、PC混用

EMC

易少量分解成DMC、DEC，高低温适中

添加剂

成膜

成膜添加剂如VC（碳酸亚乙烯酯）可在电池首次充电过程中优先分解，在负极表面形成致密且稳定的SEI膜，有效抑制电解液分解，提升循环寿命与安全性

高低温

拓宽锂电池温度使用范围，也能改善循环性

过充保护

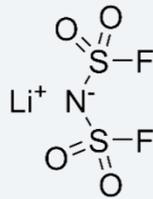
通过添加合适的氧化还原电对，当电池充满电或略高于该值时，添加剂在正极上氧化，扩散到负极发生还原，防止过充

阻燃

添加高沸点、高闪点和不易燃的溶剂

中国锂电池电解液材料市场发展现状及未来趋势

锂电池电解液锂盐对比分析

对比维度	LiFSI	LiPF ₆
分解温度	>200°C	>80°C
氧化电压	≤4.5V	>5V
溶解度	易溶	易溶
电导率	最高	较高
化学稳定性	较稳定	差
热稳定性	较好	差
低温性能	好	一般
循环寿命	高	一般
耐高温性能	好	差
合成工艺	复杂	简单
成本	高	低
化学式		

新型锂盐双氟磺酰亚胺锂（LiFSI）的优势

- 新型锂盐双氟磺酰亚胺锂（LiFSI）在锂电池领域展现出显著优势，尤其在导电性、热稳定性及化学稳定性方面优于传统锂盐六氟磷酸锂（LiPF₆），契合高倍率、宽温度和高安全性的电池需求。
- **优异的热稳定性**：LiFSI的分解温度显著高于LiPF₆。LiFSI的分解温度可达200°C以上。这种高热稳定性可有效抑制高温环境下的气胀问题，并提升电池的安全性。
- **更强的化学稳定性与抗水解性**：LiFSI的抗水解性优于LiPF₆，LiFSI在电化学窗口内更稳定，且不会破坏SEI膜，反而可能促进有益成分的生成，延长电池循环寿命。
- **低温性能优势**：LiFSI在低温下仍能保持较高的电导率和界面稳定性，减少低温下电池容量衰减的问题。
- **适配高性能电池技术**：高热稳定性和导电性使其成为高镍三元电池、半固态电池及快充电池的理想选择。

六氟磷酸锂（LiPF₆）的主要局限性

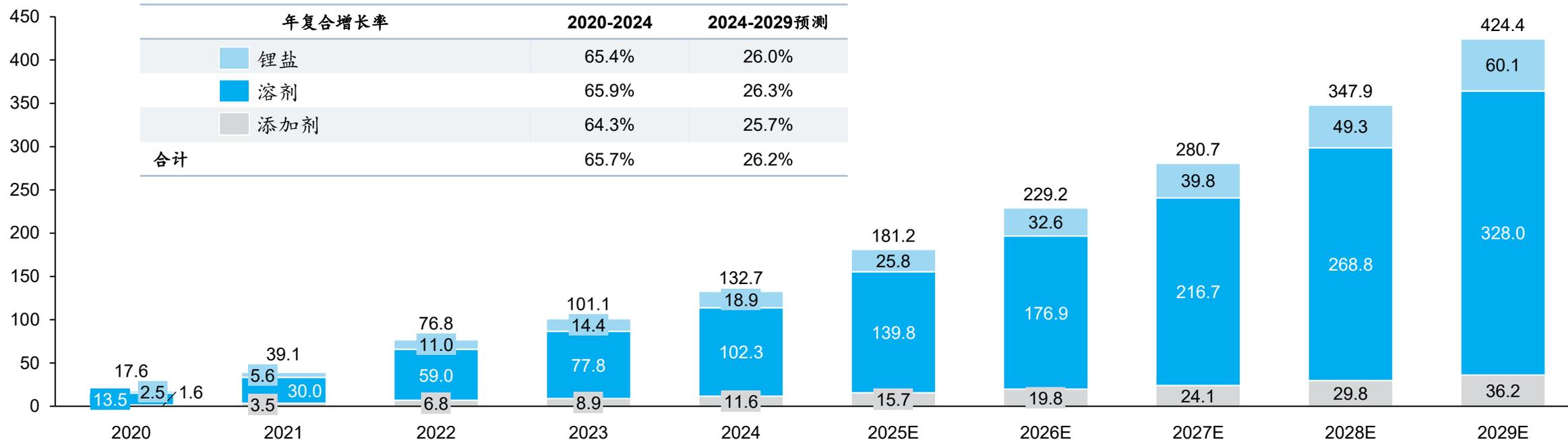
- **热稳定性差**：在高温（>60°C）环境下容易分解，生成 HF（氢氟酸）和 PF₅（五氟化磷），这两种副产物具有腐蚀性和强反应性，会破坏电极结构，导致容量衰减、循环寿命下降。
- **高压条件下不稳定**：难以支撑高电压电池体系（如三元高镍、固态、硅负极等）的使用需求，在高电压充放电过程中容易触发副反应，降低电池效率与稳定性。
- **对电极材料有腐蚀性**：分解产物 HF 会腐蚀正极（特别是含有金属氧化物的材料）和铝集流体，影响电池长期稳定运行。
- **循环寿命受限**：在多次循环过程中电解液分解、副产物积累，导致界面膜不稳定，电池性能下降明显。
- **环境适应性差**：高温、高压等复杂工况下适应性不足，难以满足新能源汽车、储能等场景的严苛使用条件。
- **对新型高能量密度体系兼容性不足**：不适用于4680电池、大圆柱、高镍三元、半固态电池等下一代主流电池体系，未来逐步面临被替代风险。

中国锂电池电解液材料市场发展现状及未来趋势

锂电池电解液市场规模分析

中国电解液出货量（按原材料拆分）

万吨，2020-2029E



- 锂电池电解液中溶剂的质量占比最高，约为80%，其次是锂盐，占比约为10%-15%，添加剂的质量占比最低，约为5%。
- 随着锂电池电解液出货量的快速增长，锂盐、溶剂、添加剂的出货量也稳步增加。2020年至2024年间，电解液锂盐、溶剂、添加剂的出货量分别从2.5万吨、13.5万吨、1.6万吨增长至18.9万吨、102.3万吨、11.6万吨，期间的年复合增长率分别为65.4%、65.9%、64.3%。预计未来，在锂电池出货量持续增长的背景下，电解液锂盐、溶剂、添加剂的出货量将在2029年分别达到60.1万吨、328.0万吨、36.2万吨，2024年至2029年的年复合增长率分别为26.0%、26.3%和25.7%。

中国锂电池电解液材料市场发展现状及未来趋势

锂电池电解液市场驱动因素分析

技术迭代创新与升级

- 随着锂电池向高能量密度、快充、安全性等多维性能方向发展，电解液的技术创新与性能升级成为推动行业结构性增长的核心动力之一。目前，六氟磷酸锂（LiPF₆）仍是主流电解质，占据电解液中锂盐使用的绝对份额，其具备成本相对可控、制备工艺成熟、电导率高等优势，广泛适用于三元、磷酸铁锂等主流电池体系。然而，LiPF₆在高温下易分解、产生HF等副产物，限制了其在高压体系及极端环境下的稳定性。为满足下一代高性能电池的需求，新型锂盐如双氟磺酰亚胺锂（LiFSI）、四氟硼酸锂（LiBF₄）、全氟磺酸锂（LiTFSI）等逐步被引入市场。这些新型锂盐具备更优的热稳定性和电化学窗口，更高的低温性能及更强的对金属负极的兼容性，尤其适用于高镍三元、硅碳负极、固态电池等新体系。LiFSI可有效降低阻抗、提升循环寿命，并增强快充能力，已被众多头部电池厂商测试验证，并逐步形成商业化应用。随着整车厂商对电池性能提出更高要求，围绕高电压、长寿命、高倍率、低温启动等性能维度，电解液企业加速配方创新与体系升级，形成了以技术驱动为核心的产品更替浪潮，为具备研发与验证能力的企业提供了显著的成长空间。

终端应用需求爆发式增长

- 锂电池电解液市场的首要驱动因素，是全球终端应用需求的爆发式增长。在“碳达峰、碳中和”战略背景下，全球能源结构正加速向清洁化、低碳化转型，新能源汽车和储能系统成为能源变革的核心抓手。新能源汽车方面，各国陆续出台激励政策与禁燃时间表，推动电动化渗透率快速提升。随着新能源车销量增长，电池装机量同步增长；欧洲、美国等地亦在政策刺激和产业投资的推动下实现电动车渗透率持续上行。与此同时，储能作为“新能源+电网”之间的桥梁，也步入规模化部署阶段，特别是在风光发电波动性加大的背景下，大容量、高稳定性锂电储能系统成为基础设施重要组成部分。
- 电解液作为锂电池中不可或缺的核心材料，其市场规模与电池出货量高度相关，受下游需求快速增长带动，行业进入高景气周期。随着装机总量不断攀升，电解液的用量和销售规模同步扩张。电解液在消费电子中的需求仍然稳中有增，特别是高端数码产品对性能和安全性更高要求，也促进了电解液配方结构的优化升级。整体而言，终端应用的多元化、高速增长构成电解液行业发展的直接、强劲的市场驱动力。

产业政策支持

- 新能源、新材料、新能源汽车行业作为战略新兴产业与先导产业同时受国家相关产业政策支持，具有巨大的发展空间，电解液作为电池上游，受下游行业影响较大。政府鼓励发展新能源，鼓励锂电池相关企业积极开展针对正负极材料、隔膜、电解液等再生利用技术、设备、工艺的研发和应用，努力提高废旧动力蓄电池再生利用水平，通过冶炼或材料修复等方式保障主要有价金属得到有效回收，实现电池材料技术突破性发展。
- 国家对电池热稳定性和安全性能提出更高要求，推动了电解液系统向更高热稳定、更宽电压窗口方向升级，LiFSI 凭借优异的热稳定性与电化学性能，成为响应政策导向、构建高安全电解液体系的关键新型锂盐。
- 在我国制造强国战略与新材料产业升级的大背景下，电解液中多个关键组成被纳入“关键基础材料”重点攻关范畴，成为政策推动自主可控布局的方向。国家引导龙头企业加大在电解液核心配方、新型锂盐合成技术及高端添加剂配套体系上的研发投入。

LiFSI为代表的新型锂盐渗透率提升

- 以LiFSI为代表的新型锂盐在电导率、热稳定性、化学稳定性、电池性能等方面都展现了显著的优势，更加符合未来高能量密度、高功率密度以及高安全性的锂电池发展方向。以LiFSI为电解质的电解液，与正负极材料之间保持着良好的相容性，可以显著提高锂离子电池的高低温性能。
- LiFSI凭借优异的离子导电性、热稳定性和电化学稳定性，在新型锂盐中表现出强劲竞争力，未来有望成为替代LiPF₆的主流方案之一，具备较高的发展确定性。LiFSI制备工艺已相对成熟，成本和价格是进一步规模化替代的关键因素。近年来在电解液配方中的渗透率与质量占比已有较大程度提升，有部分代替LiPF₆作为主盐的趋势。

产业链整合与集中度提高

- 随着我国锂离子电池电解液行业产能的持续扩张，领先企业加速释放优质产能，行业整体竞争格局趋于集中。技术滞后、缺乏规模效应的中小企业盈利空间受到显著挤压。为降低上游锂盐、有机溶剂、添加剂等核心原材料价格波动带来的成本压力，部分企业正加快向上游延伸产业链，通过布局原材料生产环节，提升原料自给率，实现成本控制与供应链安全的双重保障。
- 具备产品质量保障、研发能力强、产能规模大及原材料供应体系完善等综合优势的企业，正逐步获得下游龙头电池厂商的批量采购订单，并通过深度合作实现战略绑定，增强产业协同能力。电解液企业在成本管控、产能集约、技术创新等维度的综合能力，将成为决定其市场地位的关键，行业集中度有望持续提升，龙头企业竞争优势将进一步扩大。

环保与安全性能升级

- 环保要求日益严格，对电解液行业提出了更高的挑战。电解液生产过程中涉及多个化学反应和分离提纯步骤，可能产生一定的废弃物和污染。未来电解液行业将更加注重环保生产，推广清洁生产工艺，减少废弃物排放，降低能耗和资源消耗。
- 电解液回收再利用技术也将得到进一步研究和应用，以实现资源的循环利用。针对废旧电池中的残余电解液，部分头部企业与高校科研机构已开展萃取回收、再生提纯等工艺研究，初步实现对六氟磷酸锂、溶剂与添加剂的高效回收。通过构建电解液闭环再利用体系，不仅能减少资源浪费，也有助于降低原材料价格波动对下游企业盈利能力的影响。
- 环保法规趋严促使企业加大研发投入，呼吁以“成本”和“环保”为题开展技术攻关。

中国锂电池电解液材料市场发展现状及未来趋势

锂电池出海

- 中国锂电企业已从单纯的产品出口转向产能出海，通过在海外建厂实现本地化生产。中国锂电池产业已占据全球大部分的市场份额，但单纯依赖产品出口面临欧美贸易壁垒和供应链安全风险，为规避政策限制、降低物流成本并提升市场响应速度，企业加速海外产能布局。这一战略转型体现了中国新能源产业链的全球化布局与本土化运营能力的深度融合，不仅规避了出口限制，还通过贴近客户实现快速响应；另一方面，产业链协同出海成为趋势，上游材料、设备厂商同步拓展海外市场。

出海驱动因素

市场需求驱动：全球新能源汽车市场需求持续增长球新能源汽车销量持续攀升。欧美等发达市场因燃油车禁售政策及高补贴政策成为锂电池新增长极。

政策壁垒催化：美国IRA法案、欧盟碳排放政策等要求新能源产业链本地化，中国车企和电池企业通过合资或独资方式进入欧洲、东南亚市场。部分企业通过海外全资子公司或本地建厂满足政策要求。

技术与成本优势：中国锂电企业具备成熟的技术体系和成本竞争力，海外建厂可实现本地化供应，利用技术优势抢占高附加值市场。

厂商	欧洲	美国	东南亚
宁德时代	德国：14GWh电芯产能已投产；匈牙利：100GWh产能已计划运营 西班牙：与Stellantis合资建设磷酸铁锂电池工厂	通过LRS模式与福特合作；通过LRS模式与特斯拉合作研发快充电池；与通用汽车合建磷酸镑锂工厂	印度尼西亚：合资建设六大动力电池产业链项目已正式开展建设；泰国向泰国国家能源集团PTT全资子公司Arun Plus提供CTP电池产品
远景动力	法国：9GWh；西班牙：30GWh；英国12GWh	田纳西3GWh已投产、佛罗里达30GWh开工	
国轩高科	德国：首条5GWh产线于23年9月投产；斯洛伐克合资建设40GWh工厂，预计2027年投产	40GWh电芯+10GWh模组工厂	泰国：合资建设pack生产线；印度：合建设施电芯工厂

主要出海方向

欧洲是未来新能源汽车的全球重要增量市场，也是我国锂电池厂商出海的最主要区域，主要分布在匈牙利、西班牙、德国、芬兰、英国、法国等国家地区。中国锂电池企业在欧洲建厂的核心方式是通过独资与合资并行的本地化布局，结合与欧洲车企及产业链的深度合作，以满足法规要求、降低物流成本并强化供应链绑定。**东南亚是我国第二大出海目的地**，泰国、印度尼西亚及马来西亚是东南亚地区最主要的三个出海国家。

材料分类	出海情况说明
正极	正极材料是出海布局最主要的领域，出海项目主要集中在磷酸铁锂与三元产能；高端动力电池市场此前以三元体系为主，部分车企出于控制成本的考量，正尝试在入门级车型中引入磷酸铁锂电池以拉动销量，海外市场覆盖欧洲、韩国、摩洛哥、印尼及美洲等地
负极	负极材料在海外布局方面面临更多阻力，尤其是在欧美部分国家，其对产能本地化有一定的保守态度；目前负极材料企业主要将欧洲作为出海首选，当地市场需求较为明确，主要为谋求更低的碳足迹，故多去向电网清洁度高的国家；更好地贴近终端市场，响应需求
电解液	中国锂电材料中 最早走向海外并取得实质进展的领域 ，例如新宙邦与瑞泰新材在波兰设立的电解液工厂已实现稳定投产，成为出海成功的典型案例
隔膜	相较于其他材料环节，隔膜企业出海节奏相对缓慢，当前仍以满足国内产能为主

中国锂电池电解液材料市场发展现状及未来趋势

锂电池电解液出海

- 随着全球新能源产业加速发展，国际主流动力电池厂商持续推进本地化战略，以保障供应链稳定、提升响应速度并满足各国绿色准入与税收政策要求。在此背景下，中国电解液企业积极推进全球化布局，逐步在欧洲、东南亚及北美等地设立产能。中国电解液产业链完备、配套成熟，六氟磷酸锂、溶剂、添加剂等上游材料集中度高，生产成本及技术积累优势明显，电解液企业“随主客户出海”，顺应产业链全球化趋势随客户同步布局海外产能，现资源优化配置与全球成本控制，有助于提升交付效率、降低运输风险并加强客户绑定关系；此外，还可有效规避关税壁垒和非关税限制，提高议价能力，降低成本压力。

企业	地区	时间	出海情况
天赐材料	摩洛哥	2025	与摩洛哥政府签署投资协议，建设年产 15 万吨电解液+关键原料的一体化生产基地，包括溶剂、中间体、添加剂等。总投资约 2.8 亿美元，布局非洲—欧洲之间供应链，形成全球交付体系，提升海外一体化能力，保障欧洲市场配套供应。
天赐材料	美国	2025	公司与Honeywell达成框架协议，双方拟通过股权购买和认购，共同组建两家合资公司。分别从事液体六氟磷酸锂、电解液等产品的生产经营和销售。德州天赐计划建设年产20万吨电解液项目，推动产品本地化制造，强化北美本地供货能力。
天赐材料	美国	2023	决定通过新加坡全资子公司投资设立全资荷兰公司，再由荷兰公司投资设立全资美国管理公司，美国管理公司投资设立2个全资美国实体公司。美国实体公司将主要从事锂离子电池材料的生产和销售业务。
新宙邦	美国	2025	在美国俄亥俄州和路易斯安那州正在进行选址与申请阶段，预计建设期为 2026—2028 年之间，目标于 2026 年实现投产。该项目计划为美国建造一个年产 10 万吨电解液和 20 万吨碳酸酯溶剂的一体化生产基地。
新宙邦	波兰	2023	23 年4 月，波兰新宙邦产能4 万吨/年锂电池电解液已投产，其产品通过LGES、三星等多家知名客户认证；23 年11 月，波兰新宙邦与德国客户签下约11 亿欧元长单，约定2025 年至2034 年向客户提供锂电池电解液。
国泰华荣	波兰	2023	国泰华荣波兰公司正在开始大规模生产，假设该公司位于下西里西亚省Prusice工厂的全部产能达到4万吨电解液每年，这将满足波兰50万个电动汽车电池的能源需求。从欧洲本地电池厂需求导向配套，快速形成稳定出货渠道。

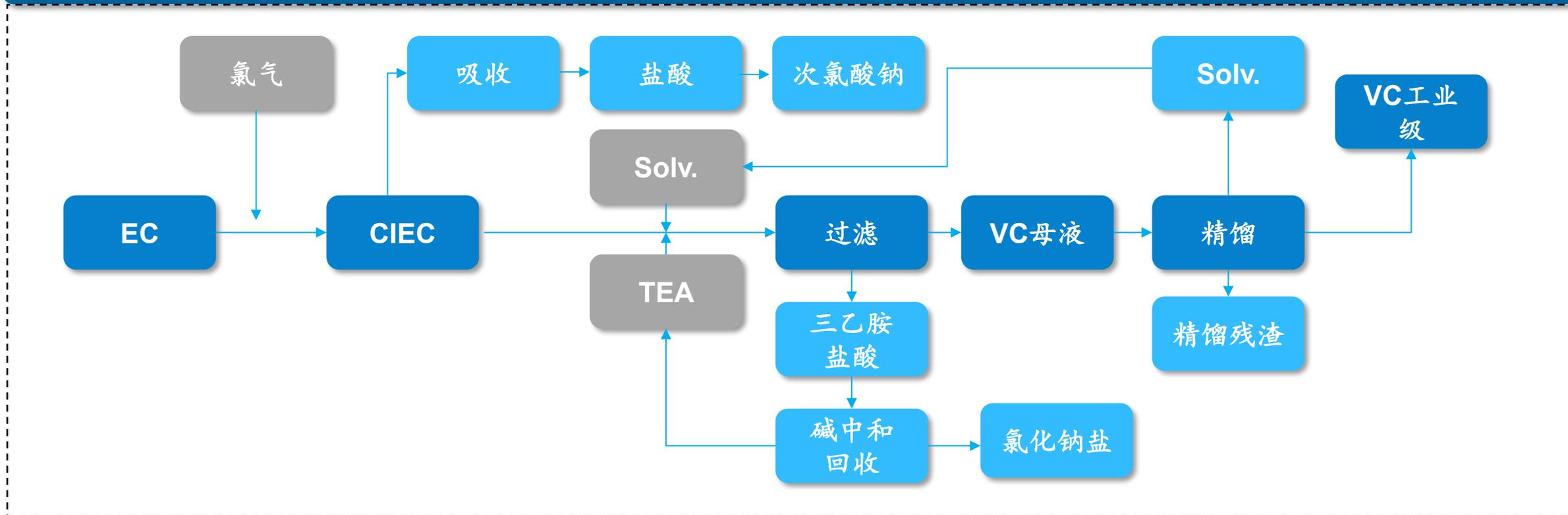


中国锂电池电解液材料市场发展现状及未来趋势

VC定义和加工工艺

- 碳酸亚乙烯酯 (VC) 是一种锂电池电解液核心成膜助剂，是锂电池电解液中的核心添加剂，能够在锂电池初次充放电中在负极表面发生电化学反应形成固体电解质界面膜 (SEI膜)。SEI膜将电极材料与电解液分割开，允许锂离子在其中进行传输，进入到电极表面，进行嵌入或脱离操作。另一方面SEI膜还可以阻止电解液中溶剂分子的通过，从而有效防止了溶剂分子的共嵌入，避免了因溶剂分子共嵌入造成对电极材料的破坏。VC在锂电池中作为核心添加剂，通过在负极表面形成固体电解质界面膜 (SEI膜)，抑制溶剂分子嵌入和电解液分解，提高电池循环寿命和低温性能。

VC加工工艺



中国锂电池电解液材料市场发展现状及未来趋势

电解液添加剂种类和特征

- 电解液中常用的添加剂主要包括 **VC（乙烯碳酸酯）、FEC（氟代乙烯碳酸酯）、PS（亚磺酸酯类）和 DTD（某些醚类化合物）**，它们分别在成膜、抗氧化、提升循环寿命和高温性能等方面发挥不同作用。VC在多方面优于其他几类添加剂。与FEC相比，VC形成的SEI膜更致密、稳定性更强，且对电池极化抑制效果更好；同时，VC在成本和安全性方面具备更强的性价比，而FEC则可能导致库伦效率下降，影响循环寿命。相比PS和DTD，VC具有更高的产业化成熟度和更低的单位成本，适配性更强，特别是在常规石墨负极与三元材料体系中应用最广，工艺兼容性好，不良副反应少。VC还兼具成膜与安全保护等多重功能，是当前综合表现最优的添加剂之一。

项目	VC	FEC	PS	DTD
添加剂类别	有机成膜添加剂、过充保护剂	有机成膜添加剂、枝晶抑制剂、阻燃协同剂	高温稳定型功能添加剂	高温循环稳定型功能添加剂
主要改善的电池性能	在负极形成稳定SEI膜，提升可逆容量与容量保持率，改善循环寿命，对低温性能有一定改善	提高硅碳负极及金属锂体系的首次库伦效率与低温容量，增强安全性	在高温下抑制电解液分解与气体析出，改善高温循环稳定性和安全性	提升高温循环与储存性能，降低高温气体生成率，并改善低温充放电表现
优势	工艺成熟、成本适中，适配高镍三元、LFP、硅碳等体系；在宽温区维持较稳定的SEI结构	生成含氟化物的致密SEI膜，显著抑制锂枝晶生长，兼具成膜与安全增强功能；在硅碳负极中效果突出	对高温下电解液分解和气体生成有良好抑制作用，延长高温循环寿命	兼具高温稳定化与气体抑制功能，可部分替代高风险添加剂，延缓电解液老化，提升极端条件下安全性
局限	副产物膜可能增加界面阻抗，影响倍率性能；合成及使用需防范聚合反应等安全风险	高添加量时可能降低库伦效率并缩短寿命；阻燃作用需与其他剂协同	部分化合物具有毒性和环境风险，欧盟等地区有使用限制	合成难度与成本较高，价格限制了在中低端电池中的大规模应用

VC的优势与特点

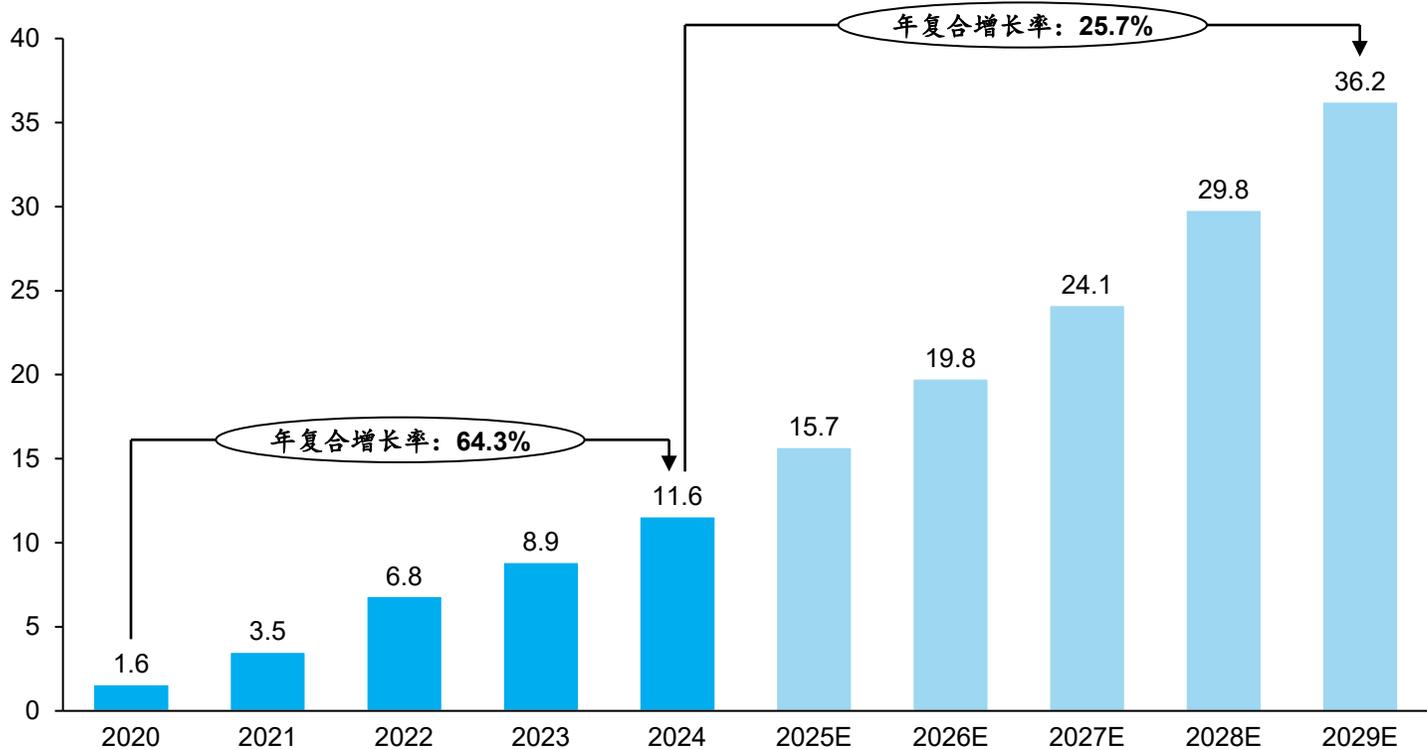
- **应用广泛：**VC 是目前研究最为成熟、应用最为广泛的有机添加剂之一，其成膜机制明确、效果理想，已在锂电池体系中得到大规模应用，特别是在高能量密度和高安全性要求场景中表现出良好的兼容性和稳定性。
- **性能改善：**VC 能够有效提升电极的可逆容量与结构稳定性，延长电池的循环寿命，同时改善其在高低温环境下的运行状态，使电池在多种极端条件下依然能够保持良好的电化学性能，这对于电动车及储能系统的实际应用具有重要意义。
- **成膜效果好：**VC 可在电极表面形成一层致密的高阻抗界面膜，该膜层能够有效阻隔电极与电解液之间的副反应，不仅提升电池的一致性和稳定性，还显著延长整体寿命，尤其在快充高压体系下展现出优越的界面调控能力。
- **安全性高：**VC 具备过充保护功能，在电池过度充电时能够启动缓释反应机制，避免热失控和其他潜在风险，从而为电池系统提供额外的安全屏障，是目前提升锂电池本征安全性的重要添加剂之一。
- **多功能性：**VC既能作为成膜添加剂调控界面结构，又能兼具保护和稳定电解液的作用，是当前兼顾电化学性能、安全性与使用寿命的关键型功能材料，在新一代高性能锂电池体系中具有不可替代的战略价值。

中国锂电池电解液材料市场发展现状及未来趋势

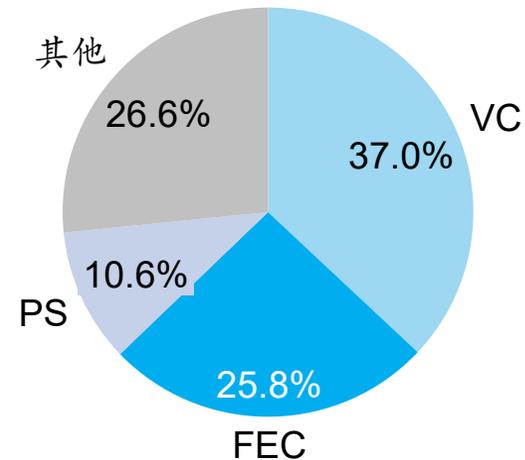
锂电池电解液添加剂出货量及种类占比

中国电解液添加剂出货量（按原材料拆分）

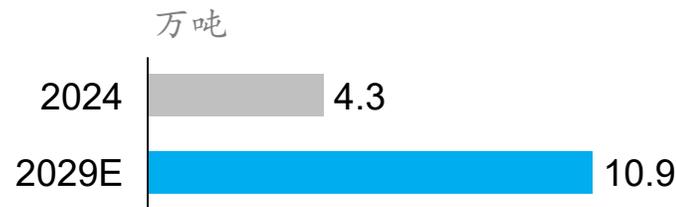
万吨，2020-2029E



2024年锂电池电解液添加剂占比



2024年和2029年VC出货量



- 中国电解液添加剂出货量在2020-2024年的年复合增长率（CAGR）达64.3%，由2020年的1.6万吨增长至2024年的11.6万吨。
- 2024年锂电池电解液添加剂市场中，VC占比37.0%，为最大单一品类。2024年VC出货量约4.3万吨，预计2029年增长至10.9万吨。
- VC在配方体系中保持核心地位，出货量不仅持续增长，而且长期维持行业第一的份额。

中国锂电池电解液材料市场发展现状及未来趋势

VC在电解液体系中的发展趋势

VC 凭借性能与成本优势，在电解液添加剂体系中占据主导地位

- 在全球锂电池电解液添加剂体系中，VC（乙烯碳酸酯）凭借性能与成本的双重优势，稳居市场主导地位。实际添加比例通常为 1% - 3%，广泛应用于高镍三元、磷酸铁锂及硅碳负极等主流体系，VC 具备成熟的产业化能力、稳定的供应链以及在性能、安全性和经济性之间的最佳平衡，能够在不同正负极体系中形成稳定的 SEI 膜，提升循环寿命与热稳定性，并在大规模量产中保持优异的成本竞争力。
- 与 FEC 相比，VC 在体系适应性与高电压兼容性方面表现更为突出，覆盖场景更广；而与 PS（磺酸酯类）、DTD（环状硫代碳酸酯）等虽在特定性能上表现优异但成本高昂的新型添加剂相比，VC 以更均衡的综合性能和显著的性价比优势，成为动力、储能及消费类电池的首选添加剂。随着下游对电芯性能、寿命与安全性要求的持续提升，VC 有望进一步巩固并扩大其在未来电解液添加剂配方体系中的主导优势。

电解液体系加速重构，VC 凭高兼容性与稳定性优势成为全球“标配添加剂”

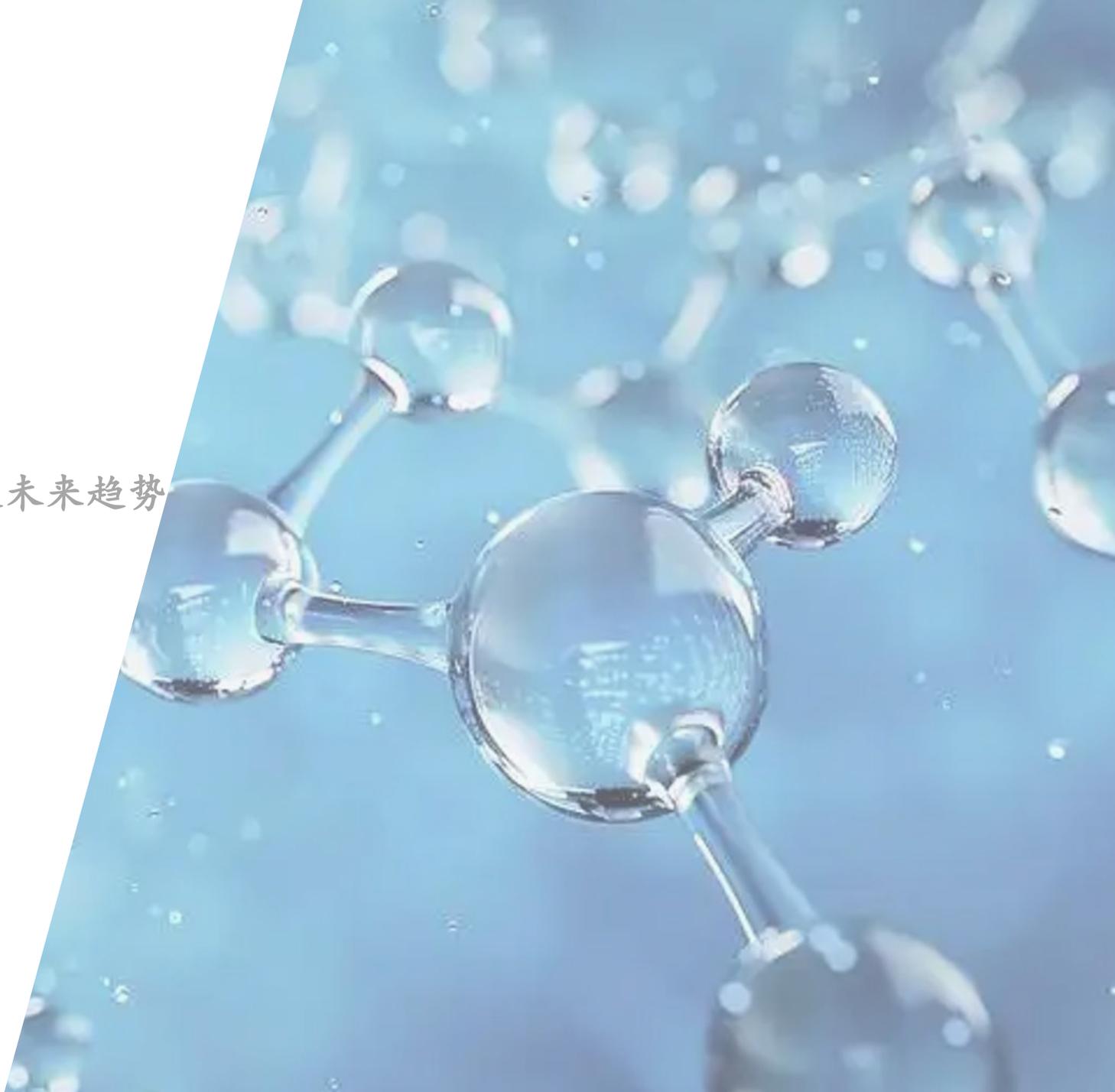
- 随着全球电池技术从传统石墨体系向高镍化、硅碳负极、固液混合电解质快速演进，电池界面稳定性面临更复杂挑战。VC 具有良好的电化学稳定窗口、低添加浓度高成膜效率的特点，成为适用于多种电解液配方的通用添加剂。全球领先电池厂如宁德时代、LG新能源、三星SDI、松下等均在其电芯产品中采用 VC 或功能等效的成膜添加剂，奠定了 VC 在全球电解液添加剂中的基础地位。这种标准化使用路径不仅推动其在产能中心国家的广泛应用，也加速了其在新兴市场的技术渗透。
- VC在界面控制与电池稳定性中扮演核心角色，是高性能电池不可或缺的添加剂。VC 能够在电池首次充放电过程中快速生成稳定、致密的 SEI（固态电解质界面）膜，显著减少电解液分解与界面副反应，从而提升循环寿命、快充能力与热稳定性。这种作用机制与正负极材料无关，具有体系通用性，特别适用于当前主流高镍三元、磷酸铁锂、硅碳负极等新型材料组合的电池设计。在新能源汽车、储能系统、便携设备等核心应用场景中，对电池高安全、长寿命的刚性要求，使得 VC 几乎成为所有先进电池体系的“标准配置”，其全球化需求因此具备结构性基础。

电动化、智能化浪潮推动 VC 需求的多维扩张曲线

- 全球新能源汽车、储能系统与消费电子市场的加速增长，正持续推高对高性能电解液添加剂的需求。VC作为兼具成膜性与广泛适配性的功能型添加剂，能够显著提升锂电池的循环寿命、安全性能及低温表现。在固态电池、钠离子电池等新体系研发推进下，VC 及其衍生物将在新一代电解液配方中保持关键地位，为全球电池产业链的技术升级和产品迭代提供长期支撑。与此同时，随着全球车企和储能厂商加速布局供应链安全，核心添加剂的稳定供应与技术壁垒重要性日益凸显，VC 在这一背景下具备较强的替代壁垒与价格韧性。
- 除动力电池与大型储能系统外，VC 的应用正向多元终端场景延伸，包括便携式电子设备、两轮出行工具与微出行设备等新兴市场。这些领域对快速充电、安全性及长寿命的要求显著提高，为 VC 带来额外的增量需求。凭借优异的成膜效率、良好的热稳定性和低气体释放特性，VC 在小型化、高频次、分布式电池应用中展现出高度适配性。在应用端的不断细分中，VC 的市场需求结构正从单一驱动转向多维驱动，跨场景兼容。

目录

- 1 中国新型功能材料市场分析
- 2 中国锂电池电解液材料市场发展现状及未来趋势
- 3 中国新型功能材料市场典型案例分析





基本背景

- 中伟新材料股份有限公司（简称“中伟股份”）成立于2014年，是湖南中伟控股集团旗下专注于新能源材料研发与生产的国家级高新技术企业。公司核心业务覆盖锂电池正极材料前驱体、新能源金属及循环材料的研发、生产与销售。中伟股份是全球新能源材料行业的领军企业，连续五年蝉联三元前驱体、三氧化二钴出货量全球第一。
- 在技术创新与产业布局上，公司构建了“镍系、钴系、磷系、钠系”四大材料体系，形成“原矿冶炼-原料精炼-材料制造-循环回收”的垂直一体化产业链。其自主研发的高电压三氧化二钴、高镍三元前驱体等产品技术国际领先，填补行业空白，并广泛应用于新能源汽车、储能、消费电子及机器人等领域。
- 通过深度全球化合作与商业化布局，中伟股份与超50家头部企业建立长期战略合作，产品覆盖中国、欧美、日韩等高端市场。公司秉承“材料至善、科技致伟”的使命，以“技术多元化、发展全球化、运营数字化、产业生态化”为核心战略，持续推动新能源材料技术创新与绿色低碳转型，致力于成为全球领先的新能源材料科学公司，为人类可持续能源发展贡献力量。

竞争优势



新能源材料产品矩阵

- 构建了以“镍系、钴系、磷系、钠系”为核心的全方位材料体系，覆盖动力电池、储能、消费电子、低空经济、人工智能及机器人等多元化应用场景。
- 主导高镍三元前驱体，推出固态电池专用前驱体、低空经济用前驱体等高端产品，连续多年全球出货量第一。电压三氧化二钴全球市占率约28%，适配高端消费电子、AI设备及机器人电池的高能量密度需求。



多技术、多工艺产业通道

- 工艺创新方面，独创富氧侧吹炉工艺，实现“红土镍矿→低冰镍→高冰镍→硫酸镍→前驱体”一体化冶炼，大幅降低能耗，优化碳足迹；开发“多级共沉淀+梯度掺杂”技术，提升高镍材料循环稳定性与压实密度，满足4680电池、固态电池等高端需求。
- 与IBM合作搭建AI材料决策系统，缩短研发周期并提升电镜图像处理效率。关键工艺环节部署“数字孪生”系统，实现预测性维护与能耗动态优化。

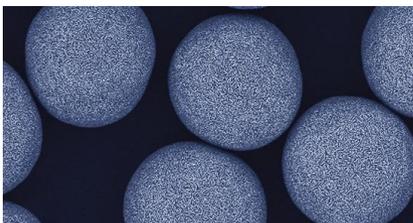


一次资源+二次资源

- 通过原生资源开发与循环回收技术，构建绿色低碳供应链，印尼四大基地布局红土镍矿，镍自供率近50%，显著降低原料成本波动风险；贵州开阳磷矿一体化项目实现磷系材料降本增效。
- 三元黑粉提锂率超95%，钴镍回收率超95%，铜仁基地已建成商业化回收产线，回收金属用于前驱体再生产，凸显ESG竞争力。

电池正极材料产品

新能源前驱体材料



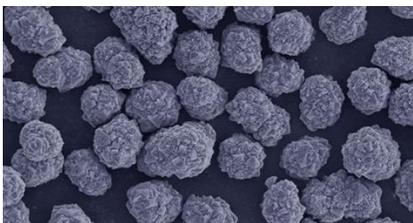
全系列三元前驱体

- NCM523、NCM622等前驱体，其中以单晶、高镍前驱体为主，是制备三元锂电池正极的关键核心材料
- 高能量密度、高安全性、长寿命，应用领域主要包括交通动力领域、储能领域



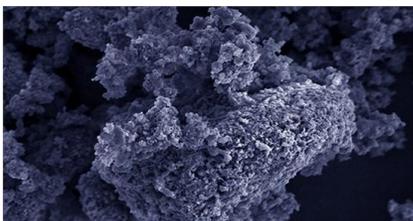
高电压四氧化三钴

- 分为掺杂大颗粒、掺杂小颗粒四氧化三钴，是制备钴酸锂电池的核心材料
- 具备高电压、高功率等性能特征，应用领域主要为3C领域



二元及多元前驱体

- NC、NM系列二元产品，是新型高镍、无钴电池正极材料前驱体。通过掺杂制备的多元前驱体可提升电池性能
- 高电压、高能量密度、高安全性，应用领域涵盖动力交通、电动工具



磷酸铁

- 制备磷酸铁锂电池正极的核心材料
- 具有高循环、热稳定性、低成本等性能特征，应用领域主要包括动力交通、储能领域

新能源金属材料



电解钴

- 绿色先进工艺--充分利用OESBF低冰镍生产高冰镍过程中产出的富钴冰镍作为原料
- 纯度可达99.99%，用于生产耐高温、耐腐蚀、高强度和强磁性材料的重要原料如制造高温合金及超级合金等



碳酸锂

- 镍钴锂收率达国家循环再生标准，年产万吨电池级碳酸锂，供应下游正极材料公司，为客户提综合性闭环服务
- 具备电池级碳酸锂的性能特征，广泛应用于新能源电池正极材料等

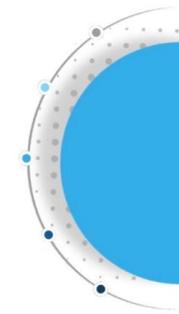
公司在电池正极材料领域的具备核心优势：

- 主导高镍三元前驱体和4.45V+高电压钴酸锂，通过“多级共沉淀+梯度掺杂”工艺实现能量密度达230mAh/g的超高镍材料，并适配4680电池、固态电池及机器人等高能量密度场景。
- 覆盖镍系、钴系、磷系及钠系，全面满足新能源汽车、储能、低空飞行器等多元需求，依托印尼镍基地和循环回收技术，保障供应链韧性，并通过富氧侧吹工艺（OESBF）降低能耗，显著优化成本与碳足迹。



基本背景

- 贝特瑞新材料集团股份有限公司（简称“贝特瑞”）成立于2000年8月，是中国宝安集团控股的锂电新能源材料研发制造企业。公司专注于锂离子电池正负极材料的研发与生产，是全球负极材料市场占有率第一的行业龙头，业务覆盖新能源电池材料、储能技术及前沿材料创新领域。
- 在核心技术领域公司已构建天然石墨、人造石墨、硅基负极等多元产品体系。其天然石墨负极实现从矿源到成品的全产业链布局；人造石墨领域通过自建与合作模式整合石墨化、碳化及加工环节；硅基负极技术领先全球，第五代硅碳负极比容量超2000mAh/g。公司高镍三元正极材料兼具低钴与高能量密度特性，并积极拓展钠电材料、固态电池等前沿方向。产能布局覆盖华南、华东、华北及印尼基地，形成全球供应链网络。
- 通过全球化战略与技术创新，贝特瑞产品销往30余个国家，与宁德时代、亿纬锂能、松下等头部企业深度合作。2023年营收达256.79亿元，同比增长144.76%。公司秉承“创新引领，成就客户”的理念，持续投入绿色技术研发，并推动印尼、摩洛哥等海外基地建设。



竞争优势



技术垄断

- 第六代硅碳负极比容量超2000mAh/g，硅氧负极达1500mAh/g，循环寿命提升，适配500Wh/kg固态电池
- 硅基负极产能高，全球市占率超70%，独家供应特斯拉4680大圆柱电池



全球化产能

- 全球首个海外负极工厂，电价成本显著低于国内，二期8万吨建设中，2025年海外产能超过20万吨
- 布局5万吨正极+6万吨负极产能，辐射欧洲车企供应链，海外毛利率较高



客户生态

- 覆盖全球前十大电池厂商，硅基负极导入特斯拉4680项目，高镍正极供货大众Powerco、Northvolt
- 与宁德时代合资成立大连时代碳谷，协同开发固态电池材料，与华为联合研发硅基负极专利



研发转化

- 2024年研发投入约7.7亿元，近五年累计超38亿元，研发团队800人（博士80人）
- 研发投入转化为专利效率达1:8（每1亿元产出8项专利），固态电解质等新品量产周期缩短至12个月



负极产品布局及业务优势

天然石墨

- **完整产业链布局：**拥有天然石墨矿到负极产品的完整产业链和对整个产业链的资源、供应和技术迭代能力，产能全球领先，能够满足日益增长的天然石墨负极产品的需求。
- **创新引领技术升级：**矿石智能采选、环保提纯、环保改性、容量提升、倍率提升和低膨胀等新技术不断涌现，全工序技术不断迭代升级，追求卓越。
- **全球化视野：**拥有完善的国际化质量管理体系、从基础研究到产品开发的研发能力和优秀的全球化服务能力，以全球化的视野继续加强与客户的交流合作。

人造石墨

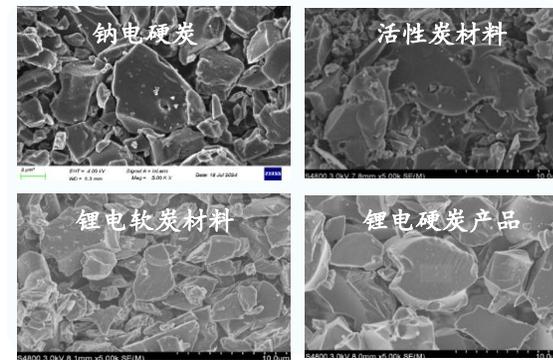
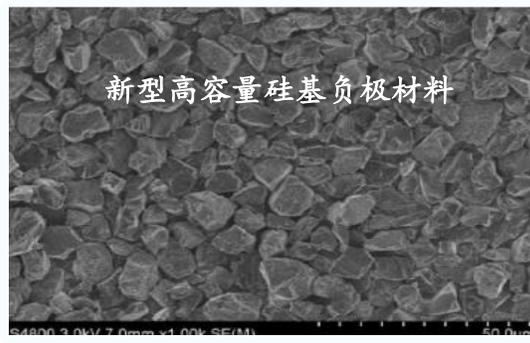
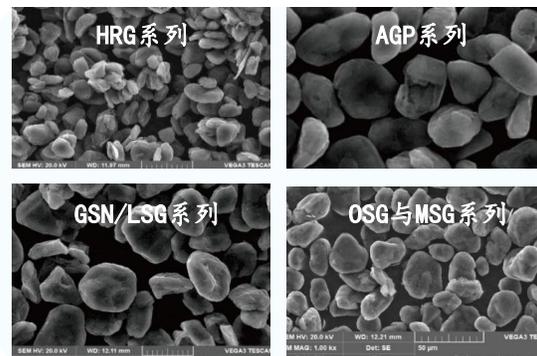
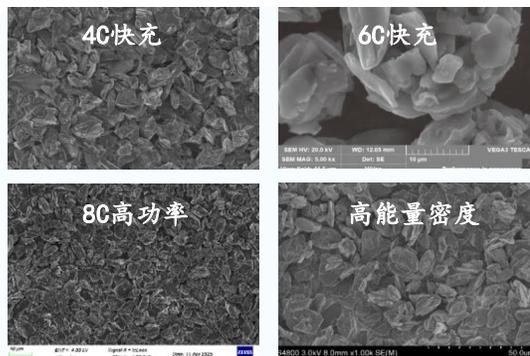
- **优质的供应链管理：**覆盖人造石墨全工序供应链，具有多个一体化工厂，自有产能丰厚，可满足日益增长的人造石墨负极使用需求。
- **产品类型全面：**BTR人造石墨产品全面，涵盖高能量密度、快充、长循环、高功率人造石墨，满足市场中电动汽车、3C数码产品以及储能产品的应用。
- **品质体系完善：**人造石墨产品品质体系完善，具备IATF16949、ISO45001、ISO14001、ISO27001等体系证书，为客户提供高品质产函。

硅基负极

- **性能突出，技术领先：**拥有自主研发技术及知识产权，例如首效提升技术、原位沉积技术等，其产品广泛应用于动力、数码、电动工具等领域
- **品质领先，产能全球领先：**产业化技术经验丰富，产品品质稳定、可控，受到一线客户好评和青睐，出货量持续稳居全球第一。
- **定制化服务：**以客户为中心，针对客户提出的容量、循环、倍率等性能需求，用专业的态度为客户打造定制化产品，全过程、全方位为客户提供差异化服务。

新型负极

- **品质稳定，服务优质：**拥有先进品质管理体系，从来料到生产层层品质把控；与上游供应商建立互信合作，确保供应链安全；专业技术团队提供增值服务，精准解决客户痛点，获得客户一致好评。
- **性能优异，行业领先：**精选优质原料，通过先进工艺制造，具有可快充、长寿命、耐低温、高安全等优异性能，拥有自主知识产权。
- **产品多元，应用广泛：**新型负极涵盖软炭、硬炭等产品，用作锂电、钠电、超级电容器等新能源器件，广泛应用于储能、动力电芯、3C快充、低温等项目。



基本背景



- 深圳市星源材质科技股份有限公司（简称“星源材质”）成立于2003年9月，是一家以锂离子电池隔膜研发与制造为核心的国家级高新技术企业。公司专注新能源材料领域，是全球少数同时掌握干法、湿法及涂覆隔膜全工艺技术体系的行业领跑者，产品广泛应用于新能源汽车、储能电站及消费电子等领域，致力于为全球提供高性能电池关键材料解决方案。
- 在核心技术领域，公司自主研发的聚烯烃定构加工方法学打破国外技术垄断，建成覆盖干法、湿法及涂覆隔膜的全工艺生产线，量产最薄3 μ m隔膜产品。全球布局深圳、常州、瑞典等九大生产基地，2024年产能达40亿平方米，智能化产线实现品质全程追溯，年营收突破35.41亿元。
- 通过全球化战略深化，公司业务覆盖30余国，与多家头部电池厂商建立深度合作，并成为大众Powerco、Northvolt等国际车企的核心供应商公司始终秉承“创新、包容、灵活、分享”的企业精神，持续推动清洁能源材料的技术革新与产业安全，加速国际化布局。

竞争优势



全技术路线覆盖

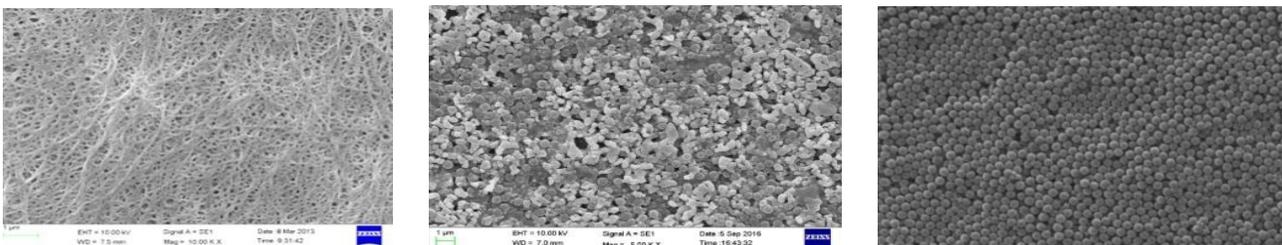
- 国内首家同时掌握干法、湿法及涂覆隔膜三类技术，拥有隔膜微孔制备自主知识产权，专利超600项（含国际专利142项），技术覆盖广度与深度构筑核心壁垒
- 独创陶瓷-聚合物梯度涂覆工艺，孔隙率稳定在45%-55%，离子透过率提升约15%，热收缩率（180 $^{\circ}$ C）<1.5%
- 开发氧化物/聚合物复合固态电解质膜、耐热型骨架膜，助力160 $^{\circ}$ C热箱测试及针刺试验通过，适配全固态电池高能量密度需求



全球化产能与市场地位

- 全球9大生产基地（含建设中）2024年产能40亿 m^2 基膜+60亿 m^2 涂覆膜，2027年目标160亿 m^2 ，居全球首位。建设马来西亚（20亿 m^2 ）、瑞典（4亿 m^2 ）、美国基地，规避贸易壁垒（如欧盟碳关税）
- 2024年干法隔膜份额全球第一，总隔膜出货量连续5年全球第二（市占率约14%），客户集中度高，覆盖全球十大电池厂（宁德时代、LG化学、比亚迪等），前五大客户营收占比约50%-60%，订单稳定性强。

产品布局



干法隔膜

- **类别:** 双层隔膜/单层隔膜/高韧性隔膜
- **应用:** 根据不同孔隙率、孔径大小的特点, 应用于电动汽车、电动工具、储能设备、3C电子产品类;
- **特性:** 双层复合隔膜, 安全系数高; 单层隔膜高强度, 厚度&透气一致性好; 高韧性产品在电池重物冲击、断面等安全性测试时, 隔膜可延展保护极片, 防止正负极接触

湿法隔膜

- **类别:** 湿法双向拉伸
- **应用:** 高性能锂离子电池
- **特性:** 高性能锂离子电池湿法隔膜采用单层或多层设计, 具备出色的热稳定性, 渗透性好, 高MD/TD拉伸强度和穿刺强度, 孔膜率高, 阻力小; 高性能锂离子电池湿法隔膜轻薄化实现高能量密度, 高强度实现高安全性

涂覆隔膜

- **类别:** 陶瓷涂覆/树脂涂覆/水性PVDF+纳米陶瓷混合涂覆膜/纳米树脂涂覆膜
- **应用:** 应用于电动汽车、电动自行车、电动工具、储能电源等各类锂离子动力电池
- **特性:** 陶瓷涂覆隔膜研发涂层具有低水分以及地热收缩, 陶瓷粒径均匀, 平整性好; 树脂涂覆隔膜水性涂覆, 环境友好; 水性PVDF涂覆隔膜保液性能好, 电池循环性能好; 热稳定性好, 安全性能高; 纳米树脂涂覆隔膜与极片的粘接性好, 电池的硬度高

应用和市场

- 公司的隔膜产品适用于锂离子电池多元化的应用, 应用领域涵盖动力锂电池和3C电池。公司固态电解质膜技术行业领先, 产品通过多家头部客户验证, 开发氢燃料电池质子交换膜、碱性电解水制氢膜, 切入绿氢赛道等。
- 经过多年的市场探索, 公司建立了高效的销售网络, 与世界各地的锂电池制造商建立了友好的合作关系。



动力电池



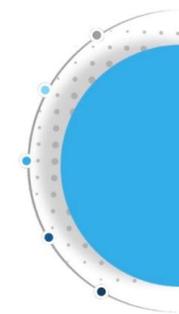
3C电池





基本背景

- 上海凌凯科技股份有限公司（简称“凌凯科技”）成立于2011年，是一家以有机合成化学与流体工程技术为核心的研发型高新技术企业。公司专注于为医药、新材料及新能源领域提供小分子化合物研发、生产及商业化解决方案，业务横跨三大战略板块。
- 在新材料领域，多年的技术开发与积累使得公司可在光刻胶单体、PI单体、PSPI单体、锂电材料、功能性单体等方面提供从技术研发、关键工艺优化、成品质量控制到商业化生产的一站式解决方案。目前，公司多款新材料产品已经通过样品测试，部分产品已进入大吨位供应阶段。
- 通过持续和深入的商业化布局，公司业务已覆盖全球五大洲，与5,000多家制药企业和研发机构建立了良好合作关系。凌凯科技始终以市场需求为导向，秉承“科学、严谨、创新、合作”的发展理念，致力于成为全球客户值得信赖的医药、新材料与新能源领域重要合作伙伴，不断为生命健康和绿色能源革新事业贡献力量。



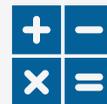
竞争优势



基于创新路线设计的
有机合成能力



从研发、中试到商业
化生产的服务能力



满足不同工艺需求的
工程设计能力



满足各种测试要求的
先进分析检测仪器



CNAS、CMA认证的工
艺安全实验室



具备高纯度单体生产
的自有工厂



严格的知识产权管理
体系



两大技术平台

- 凌凯科技已建立先进的产业化平台，包括自主研发的研发平台，即**流动化学与微通道技术平台**和**绿色催化技术平台**及相关技术。

流动化学与微通道技术平台



- 以**连续流反应器（如微通道反应器、固定床、管式反应器）为核心**，将传统间歇式釜式反应改为连续流动体系，通过精确控制物料流速、温度、压力等参数**实现反应过程自动化**
- 通过微反应器的高比表面积强化传质传热，避免强放热反应的局部过热和爆炸风险。固定床加氢替代高温高压釜式工艺，降低操作压力，消除催化剂堵塞风险，缩短反应时间缩短、提升产能
- 模块化设计实现实验室-中试-量产无缝衔接

绿色催化技术平台



- 整合生物酶催化、非贵金属催化剂及原子经济性反应设计，**通过催化剂的创新降低有毒试剂依赖，实现低污染合成路径**。核心技术包括生物酶催化、非贵金属催化及绿色溶剂体系
- 降低废水COD，替代重金属还原剂，全面提升环保性与合规性
- 提升原子经济性，显著提高吡啶-2-羧酸合成收率并减少副产物；降低芳烃双酰化反应时间、大幅降低能耗
- 可多次循环使用贵金属催化剂，降低材料成本

五大技术突破

- 凭借丰富的工艺开发及优化经验，以及对于流动化学反应器及微通道反应器的深入理解，凌凯科技实现了多个产品的多步连续工艺并达成多项技术突破。

连续硝化技术

- 将传统间歇釜式硝化反应改为**连续流动反应**，在微通道反应器内实现硝化试剂与底物的精准混合和反应控制
- 通过微通道的比表面积大、传热效率高的特点，**避免局部过热导致的爆炸风险**
- 用于高能炸药中间体、医药硝基化合物（如抗肿瘤药物中间体）的**绿色生产**

强放热/高危险的反应连续化放大生产技术

- 利用微通道反应器对强放热或易爆反应进行连续化放大，通过实时温度与压力监控实现精准控制
- 避免传统釜式反应中因热量累积导致的失控**，例如在LiFSI生产中，副产物氟化铵固体可即时排出，**防止设备堵塞**
- 用于锂电池添加剂、光刻胶单体合成中的**高风险工艺**

连续催化加氢技术

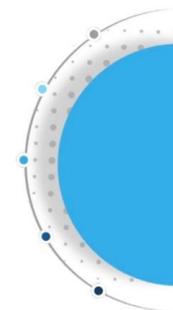
- 在固定床或滴流床反应器中实现氢气与底物的连续接触，采用高效催化剂**促进加氢反应**
- 提升催化剂利用率，减少贵金属损耗**，通过调节流速和压力，抑制过度加氢副产物
- 用于药物中间体、新材料单体的加氢还原

连续光化学反应技术

- 采用连续光反应器（如微通道或管式反应器），通过精确控制光源波长、强度及反应物停留时间**实现光化学转化**
- 提高光能利用率，缩短反应时间**，采用LED冷光源减少热能损失
- 用于高附加值化合物（如药物光敏中间体、功能性材料单体）的合成

将流动化学工艺与绿色催化技术相结合

- 将连续流工艺与环保催化剂（如生物酶、非贵金属催化剂）结合，**实现高效、低污染的合成路径**。
- 减少有毒试剂使用，降低废水COD值降**，催化剂的定向设计**提高原子利用率**
- 用于医药中间体、锂电池电解液添加剂的清洁生产



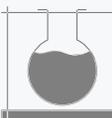
模块化产品



锂电材料

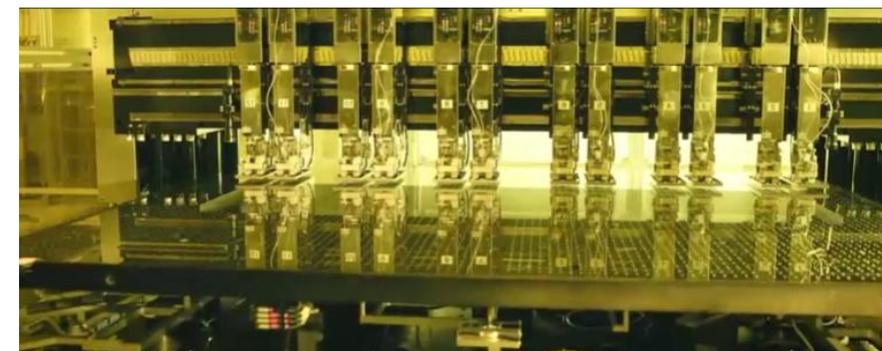


其他新型功能材料



产品种类	具体产品	下游应用
锂电池电解液锂盐	双氟磺酰亚胺锂盐LiFSI	电解液锂盐，可取代LiPF ₆
锂电池电解液添加剂	碳酸亚乙烯酯VC	多功能助剂/成膜剂
聚酰亚胺(PI)单体	ODA、mTD、黑色单体等	各种工艺的PI膜、PI浆料等
光敏聚酰亚胺(PSPI)单体	BAP、CHPS、BAHS等	OLED封装、光刻胶等
光刻胶单体	VPBO等	光刻胶树脂、光产酸剂等
稀土氯化物	氯化铽TbCl ₃	磁性材料、荧光材料等

公司提供先进的电解液锂盐解决方案，如LiFSI，这类材料因其优异性能被视为传统LiPF₆的潜在替代者；同时，还生产多种电解液添加剂，深入布局半导体及显示产业链上游，生产包括多种聚酰亚胺单体和光敏聚酰亚胺单体，应用于制造柔性电路、先进封装以及高性能PI薄膜和浆料的基础材料；此外，光刻胶树脂及光产酸剂的合成，直接支撑半导体精细光刻工艺。



- 凌凯科技依托自主研发的“流动化学与微通道”及“绿色催化”两大核心技术平台，实现了高危反应的安全化、连续化生产，显著提升了工艺效率与产品纯度。在新材料领域，其开发的PI单体（如高纯度BPDA、ODA）通过连续流微通道技术优化合成路径，显著提高收率和纯度，打破日韩企业对高端单体的垄断，已为鼎龙股份等企业提供吨级供应。光刻胶单体采用连续结晶纯化技术，金属杂质控制<1ppb，满足EUV光刻标准，加速半导体材料国产替代。专利塔式反应器技术实现LiFSI连续化生产，产能提升40%，热稳定性优于行业标准，适配高电压电池。公司开发的3-氟环丁砜添加剂可延长锂电池循环寿命，适配固态电池需求。此外，稀土氯化物通过绿色催化提纯工艺达到电子级纯度，广泛应用于光学和磁性材料。

基本背景



- 江苏龙蟠科技集团股份有限公司（简称“龙蟠科技”）成立于2003年，是一家以绿色新能源核心材料研发与制造为核心的高新技术上市企业。公司专注于车用环保精细化学品、锂电材料、氢能源及生物科技四大战略领域，业务覆盖中国所有省市及全球20余个国家和地区，2017年于上交所主板上市，2024年通过港交所聆讯，成为“A+H”双上市平台企业。
- 公司以技术创新驱动产业升级，在锂电材料领域，公司已成为全球第四大磷酸铁锂（LFP）正极材料供应商，拥有江苏金坛、四川遂宁等五大生产基地，产品“铁锂1号”显著提升电池能量密度，客户包括宁德时代、亿纬锂能等头部企业。同时，车用精细化学品业务稳居国内领先地位，氢能领域布局IV型储氢瓶、PEM电解水制氢催化剂及年产1GW制氢电解槽项目，加速新能源产业化进程。
- 通过“技术、品牌、市场、人才、伙伴”七大全球化战略，公司在新加坡设立总部、印尼建立生产基地。公司秉承“用绿色新能源核心材料共建全球美好生活”的使命，持续深化绿色化学与新能源技术革新，致力于成为全球领先的绿色新能源核心材料国际集团。

竞争优势



产品与技术优势

- 第四代产品高压实磷酸铁锂正极材料压实密度达 $2.62\text{g}/\text{cm}^3$ ，能量密度大幅提升，显著高于传统磷酸铁锂材料，且通过“一次烧结工艺”缩短生产周期，降低能耗。
- 子公司三金锂电开发的高镍三元前驱体和富锂锰基前驱体，通过元素掺杂和结构调控，攻克固态电池正极材料高温分解、界面失效等难题。



产能与成本优势

- 公司布局的印尼工厂是首家中资海外磷酸铁锂工厂，人工/能源成本显著降低，单吨成本降至约4.2万元。印尼工厂毛利率超18%，海外订单溢价等影响使得公司能够锁定长期利润空间。
- 国内五大基地，总产能约12万吨，江苏金坛、四川遂宁等分布式布局，快速响应客户需求，降低库存周转风险。



市场与客户优势

- 核心客户包括宁德时代、亿纬锂能、LG新能源、楚能新能源等，2025年累计订单超270亿元，涵盖约50万吨长单。通过技术授权打入福特Blue Oval供应链，借道宁德时代切入北美市场。
- 全球市场份额领先，2023年全球磷酸铁锂正极材料市占率6.5%，居全球第四，2024年国内市占率进一步提升。

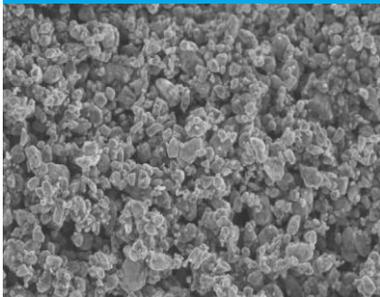


研发与创新优势

- 累计获412项专利（发明专利125项），覆盖前驱体合成、材料改性、回收技术全链条，高压实铁锂领域形成独家护城河。同步布局钠电正极材料和燃料电池催化剂。
- 公司打造“铁锂筑基，三元破局”路线，短期以高压密铁锂适配半固态电池，中期推进固态前驱体商业化，长期构建回收闭环，实现技术升维。

磷酸铁锂产品

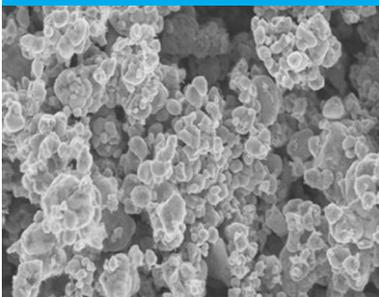
LFP正极材料-再生1号



适用于高端储能

- **技术核心：**资源循环型磷酸铁锂正极材料。以废旧电池极片或未注液电芯为原料，通过短流程火法再生工艺实现资源高效利用，采用精准除杂与微量补锂技术，解决传统回收工艺中杂质残留和锂损耗问题
- **性能突破：**压实密度达 2.39 g/cm³，0.1C 放电容量 159.4 mAh/g，接近常规 LFP 性能。较新料生产降低约 20% 以上成本，碳排放减少约 30%
- **应用进展：**满足欧盟《对再生材料占比的要求》，为电池企业提供绿色通行证

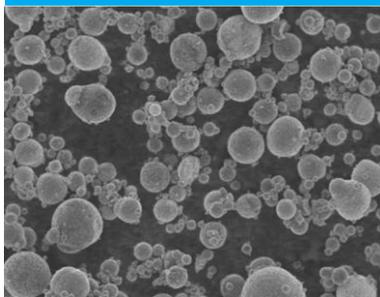
LFP正极材料-续航1号



高容量，高压实，循环优异适用于EV、储能、两轮动力

- **技术核心：**高能量密度长续航磷酸铁锂正极材料。通过颗粒级配优化与低内阻设计，提升电池体积能量密度及快充能力。采用纳米级碳包覆工艺，增强电子传导性
- **性能突破：**0.1C 放电容量显著提升，同体积电池续航里程增加。低温性能优化，-20°C 容量保持率较常规产品提升 27.4%。支持 4C 快充，适用于 PHEV、重卡等高续航需求场景
- **应用进展：**2024 年 7 月推出 K501 型号，已配套储能系统及插电混动车型

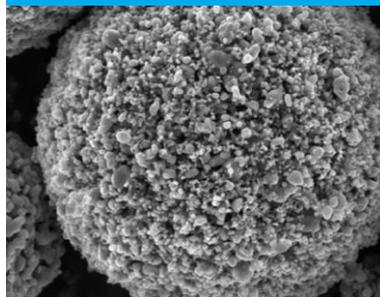
LFP正极材料-铁锂1号



高振实、高压实、高倍率、优低温，适用于高端储能、电动工具等

- **技术核心：**超低温与超快充磷酸铁锂正极材料。使用能量球技术，在材料内部构建锂离子高速通道，解决 Li⁺ 扩散系数低的核心瓶颈。表面修饰与离子掺杂工艺，优化晶体结构一致性
- **性能突破：**具备极端低温适应性，-20°C 放电容量保持率 > 85%。15 分钟快充实现 500 公里续航。常温 10C 放电容量达 130mAh/g，适配高寒地区动力电池
- **应用进展：**2024 年升级“快充王”型号，配套北方电动车及特种电源

LMFP-锰锂1号



材料特点：高电压LMFP可应用于动力、二轮车领域

- **技术核心：**高压实磷酸锰铁锂 (LMFP) 正极材料。以锰元素替代铁，结合固相/液相双工艺提升材料均一性。纳米化与梯度掺杂技术，改善电子导电性及循环寿命
- **性能突破：**平均放电电压约 3.7V+，能量密度提升约 15%。3C 倍率下放电容量 ≥ 140mAh/g，循环寿命超 3000 次
- **应用进展：**2023 年 8 月湖北基地投产，国内少数实现量产的企业，2024 年分设“高循环版”与“长续航版”，送样宁德时代、比亚迪等头部电池厂

产品战略布局

- 龙蟠科技核心产品正极材料 LFP，广泛应用于新能源汽车、PHEV、电动船舶、电动二轮车、储能基站、特种电源、调频储能、电动工具等领域



动力电池



储能电池



其它类电池

聚焦LFP材料的全球化战略

- TOP 1** 中国第一家在境外投产的磷酸铁锂正极材料企业
- TOP 3** 全球磷酸铁锂出货量
- 31+万吨** LFP 年产能
- 260+** 服务全球客户数
- 160+** 核心专利



▶ 产品出口全球30+国家和地区

- 主要区域国家：东南亚、南美、中亚以及中美、欧洲等国家

▶ 市场全球化

- 布局四大洲，持续扩大海外销售：2016年正式开启海外销售以来龙蟠科技全球市场版图已成功覆盖亚洲、非洲、大洋洲、美洲多个国家和地区出口产品涵盖润滑油、润滑脂、防冻液、玻璃水、尿素溶液、加注设备等
- 全球生产基地布局：龙蟠科技在印尼建设锂电材料生产基地



技术全球化

- 与美国欧洲等国际知名研究机构合作开展龙蟠科技全球研发：与美国西南研究院签约合作，通过共同研究、开发、工程、测试和咨询服务等多种方式，开展国际交流与合作，实现科研成果的快速、有效、高水平转化。

认证全球化

- 龙蟠科技产品荣获全球知名组织及厂商技术认证
- 国际知名组织机构认证及认可



国内外主流厂商技术认证



采购全球化

- 全球化采购，原材料保障：龙蟠科技旗下生产厂房，生产设备，产品原料，产品包装，物流运输等均与国际知名企业合作，全力保障龙蟠产品质量优异，龙蟠服务高效快捷。



包装容器



运输物流



制造设备



- ◆ 沙利文研究布局中国市场，深入研究10大行业，54个垂直行业的市场变化，已经积累了近50万行业研究样本，完成近10,000多个独立的研究咨询项目。
- ◆ 研究院依托中国活跃的经济环境，从社会经济、人工智能、大数据、政策导向等领域着手，研究内容覆盖整个行业的发展周期，伴随着行业中企业的创立，发展，扩张，到企业走向上市及上市后的成熟期，研究院的各行业研究员探索和评估行业中多变的产业模式，企业的商业模式和运营模式，以专业的视野解读行业的沿革。
- ◆ 研究院融合传统与新型的研究方法，采用自主研发的算法，结合行业交叉的大数据，以多元化的调研方法，挖掘定量数据背后的逻辑，分析定性内容背后的观点，客观和真实地阐述行业的现状，前瞻性地预测行业未来的发展趋势，在研究院的每一份研究报告中，完整地呈现行业的过去，现在和未来。
- ◆ 研究院密切关注行业发展最新动向，报告内容及数据会随着行业发展、技术革新、竞争格局变化、政策法规颁布、市场调研深入，保持不断更新与优化。
- ◆ 研究院秉承匠心研究，砥砺前行的宗旨，从战略的角度分析行业，从执行的层面阅读行业，为每一个行业的报告阅读者提供值得品鉴的研究报告。

- ◆ 本报告著作权归沙利文所有，未经书面许可，任何机构或个人不得以任何形式翻版、复刻、发表或引用。
- ◆ 若征得沙利文同意进行引用、刊发的，需在允许的范围内使用，并注明出处为“沙利文研究”，且不得对本报告进行任何有悖原意的引用、删节或修改。
- ◆ 本报告分析师具有专业研究能力，保证报告数据均来自合法合规渠道，观点产出及数据分析基于分析师对行业的客观理解，本报告不受任何第三方授意或影响。
- ◆ 本报告所涉及的观点或信息仅供参考，不构成任何证券或基金投资建议。本报告仅在相关法律许可的情况下发放，并仅为提供信息而发放，概不构成任何广告或证券研究报告。在法律许可的情况下，沙利文可能会为报告中提及的企业提供或争取提供投融资或咨询等相关服务。
- ◆ 本报告的部分信息来源于公开资料，沙利文对该等信息的准确性、完整性或可靠性不做任何保证。本报告所载的资料、意见及推测仅反映沙利文于发布本报告当日的判断，过往报告中的描述不应作为日后的表现依据。在不同时期，沙利文可发出与本报告所载资料、意见及推测不一致的报告或文章。沙利文均不保证本报告所含信息保持在最新状态。同时，沙利文对本报告所含信息可在不发出通知的情形下做出修改，读者应当自行关注相应的更新或修改。任何机构或个人应对其利用本报告的数据、分析、研究、部分或者全部内容所进行的一切活动负责并承担该等活动所导致的任何损失或伤害。

F R O S T  S U L L I V A N

沙利文

FROST & SULLIVAN, THE GROWTH CONSULTING GROUP



沙利文全球官网 www.frost.com

沙利文中国官网 www.frostchina.com

沙利文