

复合集流体是锂电池行业重要发展方向，市场潜力巨大

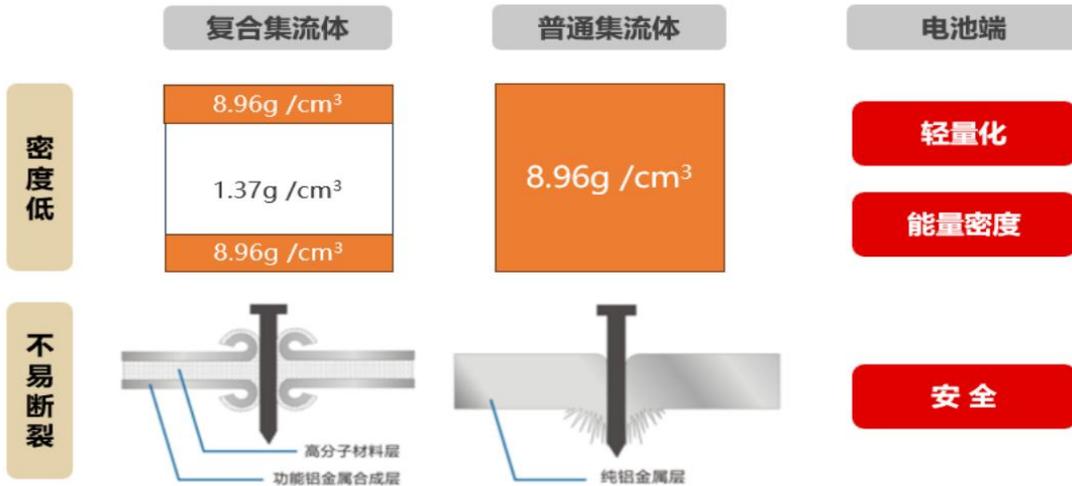
汉鼎智库咨询 2025-1-13

一、 复合集流体是什么？

集流体是锂（钠）电池中的关键材料之一，在锂(钠)离子电池中既充当正、负极活性物质的载体，又充当其电子流的收集与传输体。然而传统集流体厚度较厚、重量较重、料用量较大、抗拉强度和延展性有限，随着锂(钠)离子电池性能、成本不断优化，需要新型集流体材料来满足锂(钠)离子电池升级对集流体提出的更高要求。

目前最具有创新性以及实用性的改进是将集流体设计成“金属-塑料-金属”的具有三明治结构的复合集流体，通常包括复合铝箔和复合铜箔。复合集流体中间层采用轻量化高分子材料，假设采用 PET 材料，其密度为 $1.37\text{g}/\text{cm}^3$ ，铜的密度为 $8.96\text{g}/\text{cm}^3$ ，重量比纯电解铜箔低 50%左右；能够有效减轻电池的重量，同时，随着重量占比降低、电池内活性物质占比增加，能量密度可逐步提升。同时高分子材料具备不易断裂的特性，降低了毛刺刺穿隔膜并与电极接触的风险；而高分子基材具有阻燃特性，能有效阻止了电池的穿刺和内短路现象，带来安全性能的提升。

复合集流体的性能优势



数据来源：汉鼎智库咨询整理

二、 复合铝箔具备多项优点，是锂电池正极材料的重要发展方向

在电池应用中，复合铝箔具有良好的导电性和耐腐蚀性。其较轻的重量对于追求轻量化的消费电子产品、电动汽车、储能等领域具有重要意义。同时，复合铝箔在一定程度上也能提高电池的安全性，特别是在防止电池内部短路引发的安全问题方面发挥积极作用。在一些特定的电池体系中，复合铝箔能够更好地适应正负极材料的特性，提高电池的整体性能，随着技术工艺的不断升级以及下游市场需求的攀升，复合铝箔正逐步成为锂电池复合集流体材料的重要发展方向。

复合铝箔相比于传统铝箔：1) 优势在于更安全、减重、减薄、能量密度高、工艺流程短等，减重方面，由于 PET/PP 的密度是 1.38/0.9g/cm³，小于铝的 2.7g/cm³，相同厚度下质量降低 32%/45%，生产每 GWh 锂电池所需用量降低 19%/35%；2) 缺点在于制造成本较高，且铝层更薄导致电导率较低、容易发热。

复合铝箔与传统铝箔对比情况

	传统铝箔	复合铝箔
组成成分	99.5%以上的纯铝组成	高分子薄膜+两边镀铝
优点	导热性好、工艺较为成熟	安全性高、提升能量密度、长寿命、强兼容、降低原材料成本、工艺流程短
缺点	原材料成本高、电池材料安全性差	制造成本较高、电导率较低
工艺原理	压延	真空镀膜
工序长度	10道以上	4-5道

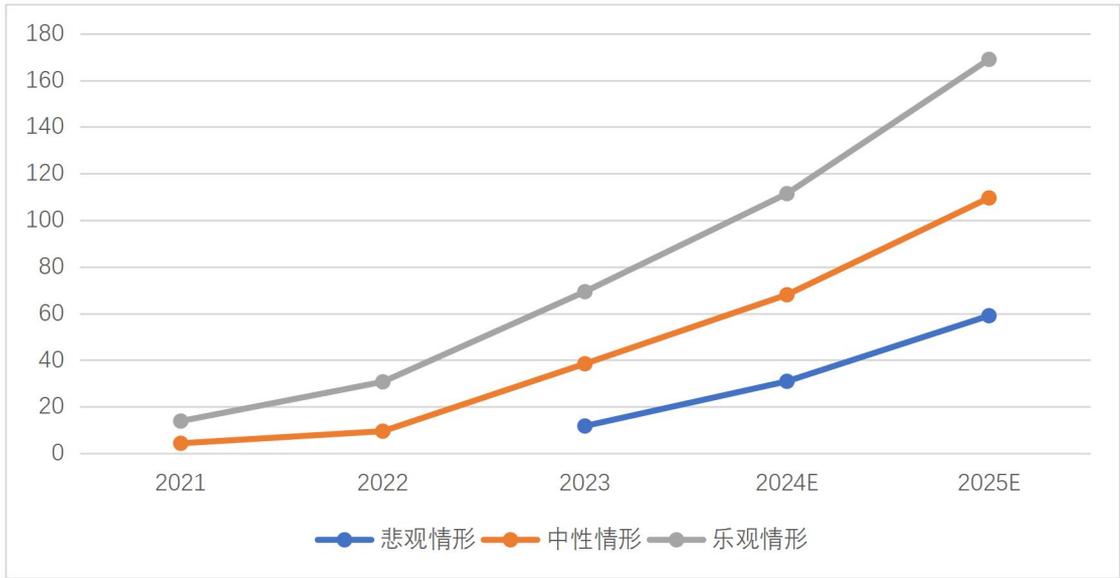
数据来源：汉鼎智库咨询整理

三、 复合铝箔产业尚处蓝海阶段，市场潜力巨大

复合集流体的三明治结构可以有效减轻集流体重量，并减小厚度，从而提高电池的能量密度。同时，复合集流体内部的塑料的可拉伸性使得电池在受到机械滥用时，包裹在尖端外，变得电绝缘。并且，为了在热失控触发前破坏电池正常工作，还可以在夹层中添加阻燃剂或者自毁剂，将添加剂与电解质隔离，在不影响电池正常工作下，进一步提高安全性。

由于制造成本和技术壁垒较高，目前具备复合铝箔量产能力的企业非常少，大多处于向下游客户送样、测试阶段，因此产业尚处蓝海阶段，吸引着越来越多企业投资布局。2025年复合铝箔市场空间有望突破169亿元，市场潜力巨大。

2021-2025 年全球复合铝箔市场空间预测 (亿元)



数据来源：汉鼎智库咨询整理