

今年市场特别火爆的4680电池、高镍电池、半固态电池对双氟的用量都将显著提升。

双氟：动力电池电解液新风口

文/袁素

9月底，宁德时代旗下子公司时代思康新材料有限公司被曝规划了11万吨新型双氟磺酰亚胺锂（以下简称“双氟”）产能。这在电池材料行业引起广泛关注。

在今年火热的一级市场上，锂电池赛道依然十分火爆，因为材料体系还处于技术变革的更新换代过程中。

在电池的四大主材中，相比正极、负极材料和隔膜，电解液被资本的关注度在2022年骤然升温，该技术变革方向得到资本的密集关注。

作为电解液的核心部分，溶质锂盐在很大程度上决定着电池的各项性能。目前，低成本的无机锂盐六氟磷酸锂（以下简称“六氟”）占据市场主导地位，但其因化学性质不稳定、

低温环境下效率严重不足等缺陷，逐渐无法跟上锂电池发展的需求。

双氟作为电解液溶质锂盐具有高导电率、高化学稳定性、高热稳定性的优点，更契合未来高性能、高安全和宽工作温度范围的锂电池发展方向，是最有可能替代六氟的下一代锂电池锂盐。

今年市场上特别火爆的4680电池、高镍电池、半固态电池对双氟的用量都将显著提升，因此，在外部市场环境的刺激下，双氟成为资本市场竞逐的“新风口”。

从六氟到双氟

锂离子电池中，电解液是锂离子迁移和电荷传递的介质，其指标直接

决定了锂离子电池的能量密度、充放电倍率、循环寿命和安全性能，是锂离子电池体系的重要组成部分。

电解液由溶剂、溶质锂盐、添加剂在一定的条件下按照一定的比例配制而成。其中，溶质锂盐决定了电解液的基本理化性能，是影响锂离子电池特性最重要的成分。

根据行业研究，溶质锂盐在电解液质量中的占比仅约13%，但在制造成本中的占比达62%。

从材料来看，溶质锂盐主要分为无机锂盐和有机锂盐，前者相对制造环节少、提纯难度低，具有价格低、工艺壁垒低的优势，因此，综合性能满足当下市场要求的六氟，凭借其低成本的优势成为目前主流的溶质锂盐。



双氟更契合未来高性能、宽温度和高安全的锂电池发展方向，是最有可能替代六氟的下一代锂电池锂盐。

但是六氟也有自己的明显缺点。它的化学性质不稳定，即使与添加剂组合，所构成的电解液对水分和温度的变化依然高度敏感，分解时会产生强挥发性的危险化学品氢氟酸（HF），存在一定的安全风险。六氟在零摄氏度环境中离子导电率仅为常温下的50%，说明锂电池在低温环境中电池效率严重不足。

从电池行业发展趋势来看，未来的电池发展需要更宽的工作温度和更高的能量密度(更高的电压或容量)，而

六氟难以满足更久续航以及更多元应用场景对电池性能提出的要求，因此新型锂盐的研发和市场化呼声很高。

在新型电解液溶质锂盐中，双氟具有远高于六氟的物化性能，是符合下一代溶质锂盐要求的最佳材料。双氟具有更高的热稳定性，熔点为145摄氏度，分解温度高于200摄氏度；更好的电导率；更优的热力学稳定性；双氟电解液与固体电解质界面的两种主要成分有很好的相容性，只会在160摄氏度时发生部分置换反应。

采用双氟来避免六氟不足，能够提高电解液的电导率和锂离子迁移数，降低电极表面膜阻抗，形成稳定的、导离子性较好的钝化膜，抑制锂电池产生气胀，提高锂电池的安全性、耐低温性能、耐高温性能，增加锂电池的循环寿命。因此，双氟是公认的避免六氟不足的最佳新一代溶质锂盐。

从添加剂到主盐

在产业化路径上，双氟需要经历从六氟的添加剂再到主盐的过程。作为六氟的添加剂，双氟可以提升电池性能。双氟以及衍生物双氟磺酰亚胺钠还十分适合用于未来电池体系，如锂硫电池、金属锂电池、钠离子电池以及硅负极锂电池，符合未来电池电解液的发展趋势。

因此，双氟在电解液中的地位有望从目前的添加剂逐步过渡到单独使用的锂盐。

根据产业统计，全球头部电池企业的双氟添加比例已从0.5%~2%提升至2%~10%。部分混合动力汽车电池由于需要高倍率放电，双氟添加比例更高。目前韩国LG、韩国三星、日本松下等知名动力电池生产商和日本宇部、日本中央硝子等知名电解液生产商均已针对双氟进行了性能测试，双氟的年使用量也处于上升阶段。

一家创业公司的首席技术官表示，目前4680圆柱电池的电解液配方中，双氟的占比约为10%；高镍电池

的电解液中，双氟的占比为4%~6%；部分半固态电池的电解液配方中，双氟的占比则接近100%。

他进一步透露，目前市场上各家企业的锂盐比例很少公开。能查到的几家大厂数据分别为：特斯拉电池电解液锂盐中，双氟的比例约为60%；松下电池电解液配方中，双氟的比例为10%；宁德时代电池电解液配方中，双氟的比例为8%~10%。

根据拟上市公司上海康鹏科技股份有限公司6月30日发布的招股说明书介绍，推测2025年全球溶质锂盐的总需求约为25.83万吨，若双氟价格具有较强竞争力，将作为锂盐替代部分六氟，2025年市场渗透率有望达到50%，预测2025年其全球市场需求将达到12.91万吨，按照20万~25万元/吨价格计算，市场空间可达到258亿~323亿元，发展前景广阔。

目前，国内多家创业公司也在积极布局双氟产业，包括大道新材、如鲲新材、美森环保、新宸新材等，这些公司都获得了一级市场的融资。

其中，大道新材成立于2016年，已经完成了同创伟业和科达投资的天使轮、科达制造的A轮和财鑫金控的A+轮融资；如鲲新材成立于2016年年底，先后于2021年8月获得庐峰投资、银鞍资本第一轮投资，于2022年2月获得中国保险投资基金第二轮1.2亿元投资；美森环保成立于2013年，先后在2017年和2022年获得峰瑞资本和传化集团的投资；新宸新材成立于

从市场上各家企业规划的产能来看，目前规划产能已经超过了第三方机构预测的市场需求量。

2021年年底，已经获得金瑞投资和力合创新投资的一轮融资。

规划产能或将爆发

中信证券认为，经过近10年的工艺探索，目前全球头部供应商对双氟的工艺路线选择已渐近尾声，预计未来5年，双氟有望逐步进入产业导入、需求爆发阶段。

伴随动力电池需求快速提升，溶质锂盐的需求将大幅扩张。为此，中信证券预测，在产能提升和价格下降的趋势下，双氟的需求在未来5年有望以逐年倍增的速度实现快速增长。

根据公开数据统计，双氟的价格最近几年下降很快。2017~2021年，双氟的单吨价格分别为70万元、55万元、49万元、45万元、40万元，而六

我国部分企业双氟磺酰亚胺锂产能

企业	现有产能 (吨/年)	在建/拟建产能 (吨/年)	投产时间
天赐材料	6300	30000	2021年上半年
		20000	-
		20000	2024年下半年
康鹏科技	1700	15000	2024年
多氟多	1600	40000	2025年年底
		10000	-
永太科技	900	67000	2023年4季度
新宙邦	200	2400	一期800吨已部分投产
石大胜华		1000	2022年
立中集团		8000	2024年3季度

>> 数据来源：百川盈孚/BAIINFO

氟的价格在2021年最高涨至56.5万元/吨，一度超过了双氟。

高工锂电数据显示，随着未来生产工艺不断成熟，双氟生产成本有望下降至15万元/吨以内，其市场价格有望下降至35万元/吨以下，进而提高双氟的性价比，增强替代六氟的可能性。

从市场格局来看，2020年双氟的主要生产企业数量为8家，主要产能来自天赐材料、康鹏科技以及多氟多，产能前三名的集中度为73%，其中天赐材料的市占率为36%。

具体来看，双氟发展进度和产业规模居国内第一的天赐材料目前具备6300吨/年的产能，规划产能合计达12万吨/年，是目前少有的出货量稳定在千吨级以上的公司；康鹏科技目前具备1700吨/年的双氟产能，另规划

产能达1.5万吨/年；多氟多目前具备1600吨/年的双氟产能，在建产能是1万吨/年，一期、二期3000吨/年，三期4000吨/年，预计2023年可以逐步投产；永太科技目前具备900吨/年的双氟产能，在建产能是6.7万吨；新宙邦1200吨/年的双氟已进入试生产阶段，该公司于9月9日发布公告称拟引进战略投资者对控股公司湖南福邦进行增资，并将其新型锂盐项目的产能扩大至1万吨/年。

值得关注的是，国内最大的电芯企业宁德时代也在大力布局双氟，以满足其重点布局的4680大圆柱和麒麟电池的需求。根据媒体报道，宁德时代旗下新型锂盐公司时代思康已规划三期共至少11万吨新型锂盐产能项目。其中，一期6万吨双氟（液态）已

投产；二期5万吨含氟锂电新材料生产线及10万吨锂盐原材料将在今年年底或明年开工；三期新型锂盐研发生产项目正在进行土地征迁，具体产能尚未明确。

从市场上各家企业规划的产能来看，目前规划产能已经超过了第三方机构预测的市场需求量。不过，双氟自身的工艺和降本问题尚未彻底解决，各家企业规划的产能也存在因技术、资金和市场变化等因素未能全部落地的可能。

上市公司永太科技公开表示，短期内双氟与六氟磷酸锂将并存，但双氟作为六氟的升级替代产品，未来可能全部替代六氟，这需要整个行业的产能逐步放量形成坚实的保障。■