

内容目录

第一章 前言	4
第二章 2023-2028 年复合集流体市场前景及趋势预测	4
第一节 复合集流体具备高安全性、低成本等优势，市场空间广阔	4
一、复合集流体在性能、工艺等方面具备优势	4
二、复合集流体具备高安全性、低成本、高能量密度的优势	6
(1) 高安全性使其可以有效抑制新能源汽车热失控	6
(2) 轻量化有效提升锂电池的能量密度	7
(3) 相较于传统铜箔，复合铜箔规模化成本显著下降	8
第二节 上下游厂商布局，产业化确定性较强	8
一、产业链各环节积极布局，产业化进度逐渐提速	8
(1) 上游主要包括原材料和设备供应厂商	9
(2) 中游为复合集流体制造端，行业内新老制造厂商纷纷入局	9
(3) 下游电池厂积极试样	10
二、复合铜箔市场空间具有极大潜力，25 年或超 150 亿	10
第三节 复合集流体的制备方法尚不明确，“两步法”为当前的主流方法	11
一、市场现有的工艺流程包括“一步法”、“两步法”、“三步法”	11
二、主流工艺环节包括磁控溅射、真空蒸镀、电镀、化学镀	11
第四节 复合集流体材料端面临争议，产业化进程正持续推进	11
一、基膜选择尚无定论，长期看 PP 基膜有望占主导地位	12
二、复合铜箔及复合铝箔采取不同的制备方案，我们认为复合铜箔应用空间更加广阔	13
三、复合集流体产业化仍存在瓶颈	13
第五节 产业化前期，上下游厂商共同推进，积极布局	13
一、上下游厂商积极布局，进展顺利	14
二、未来产业化趋势关注技术突破及材料送样测试进度	14
第六节 重点公司分析	14
一、骄成超声：滚焊设备独供宁德时代，率先受益复合集流体量产	14
二、道森股份：拿下首台磁控溅射一步法订单，有望充分受益一步法渗透率提升	14
三、东威科技：唯一具备量产水电镀设备能力，率先受益复合集流体 0-1 进程	15
第三章 复合集流体企业人力资源管理策略及建议	16
第一节 企业人力资源管理的重要意义	16
一、人力资源管理有助于挖掘个体潜能	16
二、人力资源管理有利于企业内部凝聚力的提高	16
三、人力资源管理是企业战略发展的必要手段	17
四、有利于促进员工个人发展，提高企业经济效益	17
第二节 新时期企业人力资源管理的变化	17
一、新时期人力资源管理的实践作用	17
二、新时期背景下人力资源管理发生的具体变化	18
(一) 由成本化转为资本化	18
(二) 更注重战略规划	18
(三) 更加重视“以人为本”的理念	18

（四）管理手段逐渐朝信息化方向发展	18
第三节 新时期企业人力资源管理中存在的问题	19
一、重视程度不够	19
二、不具备先进的管理理念	19
三、人才流失现象严重	19
四、人员招聘工作不到位	19
五、提高员工责任意识	20
六、缺少合理的激励制度	20
七、缺少完善的量化考核标准和激励机制	20
第四节 新时期提高企业人力资源管理效率的有效对策	20
一、革新人力资源管理理念	20
二、完善人才招聘，引入复合型人才	21
三、制定科学的人才培养标准和培养策略	21
四、制定科学的量化考核标准和激励机制	21
五、提高人力资源管理工作的信息化建设水平	22
六、优化激励制度，发挥内在潜能	22
七、构建良好的企业文化氛围	23
第五节 新时代企业人力资源管理模式创新及实现	23
一、新时代创新人力资源管理模式的必然性	24
（1）创新人力资源管理模式是推进当前企业单位改革发展的必然要求	24
（2）创新人力资源管理模式是实现企业单位人才战略的必然要求	24
（3）创新人力资源管理模式是提升企业单位服务价值的必然要求	24
二、新时代创新人力资源管理模式的基本取向	24
（1）坚持共享理念	25
（2）落实绿色发展	25
（3）支持大数据管理	25
三、新时代创新人力资源管理模式的现实障碍	26
（1）管理与开发：认识上有误区	26
（2）传统与现代：模式上有交叉	26
（3）静态与动态：实践上有缺陷	26
四、新时代创新人力资源管理模式的实现路径	27
（1）提高认识，实现思维创新	27
（2）紧跟时代，实现模式创新	27
（3）突出重点，实现体系创新	27
五、新时期人力资源管理创新与改革的实施策略	28
（1）整合人力资源信息，进行数字化的管理	28
（2）引进专业技术人才，优化人力资源配置	28
（3）实行绩效管理体制，增加人力资源活性	29
（4）进行人力资源辅导，提升人才履职能力	29
第六节 大数据时代下企业人力资源管理模式创新	30
一、大数据背景下的人力资源管理	30
二、大数据时代企业创新人力资源管理模式的重要性	31
三、大数据在企业人力资源管理中的具体应用	31
四、大数据时代企业人力资源管理模式的创新途径	32

第七节 科技型企业的战略人力资源管理体系构建探究	33
一、科技型企业人力资源管理中存在的问题	33
(1) 人力资源管理理念落后	34
(2) 人员招聘选拔机制不科学	34
(3) 薪酬分配不够合理	34
(4) 缺乏有效的激励机制	34
二、科技型企业战略人力资源管理体系的构建	34
(一) 科技型企业战略人力资源管理框架	34
(二) 建立完善人力资源管理体制	35
(1) 设计战略性的职级体系	35
(2) 建立战略性的人才聘用机制	35
(3) 制定科学的人才培养发展规划	36
(4) 建立全面科学的绩效管理体系	36
(5) 构建公平合理的薪酬分配体系	36
(6) 推行多元化的激励机制	36
第八节 服务企业人力资源管理问题与对策研究	37
一、企业人力资源管理工作中存在的问题相挂钩	37
(一) 企业人力资源管理认识不到位	37
(二) 企业人力资源管理制度落后	37
(三) 缺少优秀的企业文化	38
(四) 缺乏科学合理的绩效评估体系和激励制度	38
(五) 企业人力资本投资不足，缺乏有效培训	38
二、企业人力资源管理问题的解决对策	38
(一) 从思想上提高对企业人力资源管理重要性的认识	38
(二) 建立健全企业人力资源管理制度	39
(三) 完善制定企业文化	39
(四) 建立科学评估体系，完善激励机制	39
(五) 加大投入力度，加大企业人力资源培训管理	39
第四章 复合集流体企业《人力资源管理策略》制定手册	40
第一节 动员与组织	40
一、动员	40
二、组织	41
第二节 学习与研究	42
一、学习方案	42
二、研究方案	42
第三节 制定前准备	43
一、制定原则	43
二、注意事项	44
三、有效战略的关键点	45
第四节 战略组成与制定流程	47
一、战略结构组成	47
二、战略制定流程	48
第五节 具体方案制定	49
一、具体方案制定	49

二、配套方案制定51

第五章 复合集流体企业《人力资源管理策略》实施手册52

第一节 培训与实施准备52

第二节 试运行与正式实施52

一、试运行与正式实施52

二、实施方案53

第三节 构建执行与推进体系53

第四节 增强实施保障能力54

第五节 动态管理与完善55

第六节 战略评估、考核与审计56

第六章 总结：商业自是有胜算56

第一章 前言

随着我国社会经济的持续发展，我国企业逐渐进入到了全新的发展阶段，在新时期背景下，人才已经成为企业竞争的关键核心，同时人才资源也是有效推动企业发展的重要因素。

因此，我国广大企业要想充分适应时代发展，提高自身的核心竞争力，首先应该努力做好人力资源管理工作，并对传统的人力资源管理模式进行创新，为企业发展注入不竭的活力。

下面，我们先从复合集流体行业市场进行分析，然后重点分析并解答以上问题。

相信通过本文全面深入的研究和解答，您对这些信息的了解与把控，将上升到一个新的台阶。这将为您的经营管理、战略部署、成功投资提供有力的决策参考价值，也为您抢占市场先机提供有力的保证。

第二章 2023-2028 年复合集流体市场前景及趋势预测

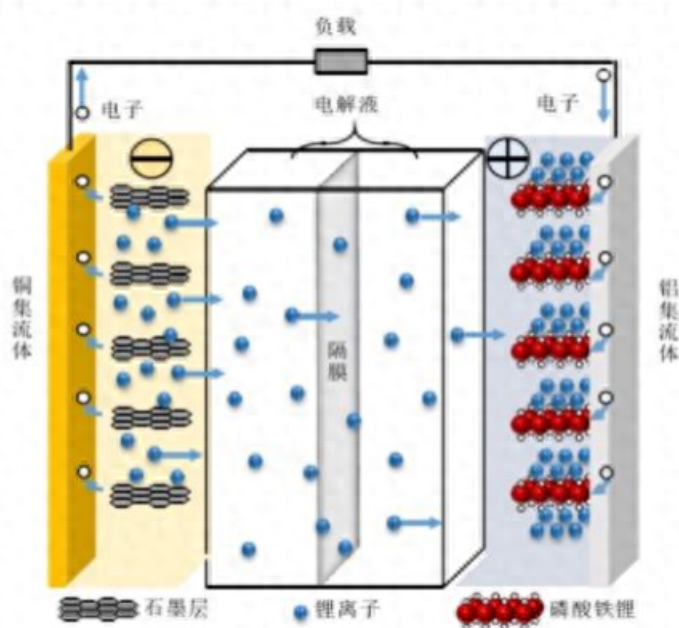
第一节 复合集流体具备高安全性、低成本等优势，市场空间广阔

一、复合集流体在性能、工艺等方面具备优势

集流体是锂电池中汇集电流的导体。集流体的作用是承载活性物质，在充放电过程中，将其产生的电流汇集输出或将电流输入给活性物质，作为介质实现化学能与电能的转换。理想的集流体需要满足高导电率、高稳定性、结合力强、成本低廉、柔韧轻薄等条件。电池集流体以金属箔材为主，由于压延铝箔和电解铜箔具有高导电率及循环稳定性等优势，锂电池中通常采用分别其作为正、负极材料。锂电集流体面临提高电池能量密度、安全性及降本升级需求。随着我国能源战略

的推动，新能源汽车等产业需求扩大，催化锂电集流体进行性能升级，要求进一步提升电池的能量密度，同时保证其安全性并降成本。在传统集流体中，金属铜、铝的纯度达到了 99.5%，其中铜箔占锂电池总重量比例约 13%，是影响电池质量能量密度的关键材料；同时占锂电池总成本比例约 9%，是影响电池成本的关键材料之一。减少金属箔材的占比，对箔材进行极薄化升级，复合集流体提供了解决方案——使用更轻的高分子材料取代传统的金属集流体，从而达到提高电池性能及降本的效果。

图 1：集流体作为介质实现化学能与电能的转换



数据来源：元能科技官网

复合集流体为“金属导电层-PET/PP 高分子材料支撑层-金属导电层”三明治结构，以高分子绝缘树脂 PET/PP 等材料作为“夹心”层，上下两面沉积金属铝或金属铜。目前复合铝箔已实现批量化生产，复合铜箔产业化在即。从结构来看，主流产品中，复合铜箔的中间基膜为 PET/PP，厚度为 4.5 μ m 和 2.5 μ m，双面镀铜层厚度分别为 1 μ m，总厚度为 6.5 μ m 或 4.5 μ m。复合铝箔采用 PET 材料作为基膜，以金美复合 MA 为例，产品厚度 8 μ m，其中基材 PET 约 6 μ m。通过使用密度小、重量轻、成本低的高分子材料替代集流体中的部分金属材料，能够有效提升锂电池的能量密度、安全性并降低成本。

传统锂电铜箔采用电解法制备，共包括溶铜造液工序、生箔工序、后处理工序和分切工序四道生产工序。主要流程为：首先溶解铜原料制备电解液，并过滤净化。然后将硫酸铜电解液在直流电作用下，通过阴极辊的连续转动、酸洗、水洗、风干、剥离后生成原箔，再对其进行有机防氧化等

表面处理，最后经分切、检测后制成成品。不同于传统电池箔的工艺，复合集流体的制备核心是将高分子基材的表面进行金属化。复合集流体“三明治”结构的基体为高分子材料，大多为不导电的绝缘体，需要通过工艺手段将金属原子沉积在高分子材料基体的表面，形成金属镀膜，使其获得金属的导电性能，再进行电镀。实现高分子表面金属化的技术主要分为干法镀膜和湿法镀膜。干法镀膜应用最多的是真空镀膜，包括磁控溅射和蒸镀，湿法最典型和成熟的是化学镀和电镀。

相较于传统铜箔，复合铜箔的生产具有工艺流程缩短、环境污染减少的特点。复合铜箔工艺流程大大缩短，采用真空镀膜工艺形成膜面作为阴极，可直接在离子置换设备中反应；且真空工序无污染，铜箔的溶铜电解工艺同样有污染物排放。复合铜箔工艺路线多元，行业内以两步法为主，工艺过程为“磁控溅射+水电镀”。两步法前道工序为磁控溅射，作用主要为镀种子铜层，磁控溅射后增加蒸镀为三步法，可以加快打底速度和提高沉积均匀性，制备的核心工序为后道水电镀，其具有效率高、成本低的特点。一步法有干湿法之分，包括使用纯磁控溅射或磁控溅射+真空蒸镀一体机的全干法和使用化学沉积法的全湿法。

二、复合集流体具备高安全性、低成本、高能量密度的优势

复合集流体可以解决传统锂电铜箔面临的痛点问题。1) 金属材料价格成本高，其中铜箔占比锂离子电池总成本 9%，铝箔占比锂离子电池总成本 4%（正负极 62%，电解液 12%，隔膜 6%，其他 7%）。2) 传统铜箔重点较高，其中铜箔重量占比 13%，铝箔重点占比 5%（正负极 59%，电解液 15%，隔膜 2%，其他 6%）。3) 更加具备安全性，传统锂电集流体具备针刺短路爆燃隐患，锂枝晶生长刺穿隔箔。相较于传统集流体，复合集流体具有重量轻、安全性高、材料成本低等替代优势，可以提高锂电池的安全性、降低成本、提升能量密度、增加循环寿命。

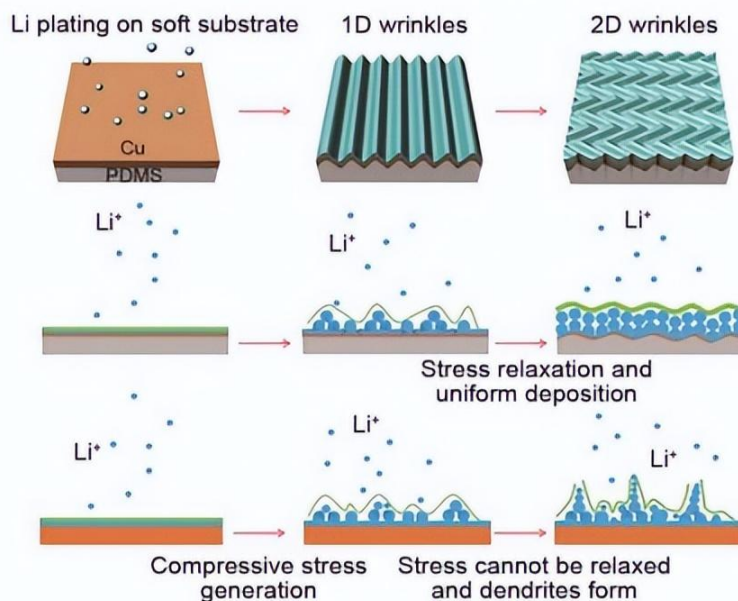
（1）高安全性使其可以有效抑制新能源汽车热失控

锂电池在受到加热、针刺、挤压、冲撞等滥用条件下会发生内短路，引发热失控事故。随着新能源汽车的快速普及，其电池热失控引发的火灾事故也频频发生，锂电池的安全问题亟待解决。电池热失控由内部短路引起，按触发机制上可分为三类：第一类是自引发内短路，包括正极材料掺杂，隔膜材质不佳，铜箔铝箔分切毛刺，以及电解液浸润不均等；第二类是由于过充电/过放电引发的内短路，电池过充电/过放电时会在电极形成许多针状晶枝，这些针状晶枝会刺破电池隔膜，造成多个微小的短路回路，并持续放热；第三类则是由于机械破坏引发的内短路，一般为汽车碰撞时电池被挤压/穿刺而引发。另外，老化会造成金属枝晶的生长，随着循环次数的增加和生产过程中混入的杂质微粒的诱导，不良副反应形成的锂支晶等尖锐物体容易刺穿隔膜，导致微观内短路。

复合集流体可以抑制锂枝晶的生长，在穿刺时产生的毛刺尺寸小，可以有效避免内短路。复合集流体中的高分子柔性基材具有好的柔软性与延展性，可以吸收部分应力，不容易断裂；同时可以在金属锂的沉积过程中将产生的压应力释放，从而有效控制枝晶产生，防止穿刺导致内短路。即使

受到穿刺，复合集流体材料的 $1\mu\text{m}$ 镀铜层所产生的毛刺尺寸小，不足以刺穿隔膜，可以有效避免内短路。复合集流体的受热短路效应可以控制电池热失控。复合集流体具有传统技术如在电解液中添加阻燃剂，仅能对内短路起到延缓作用，而且以牺牲电池能量密度为代价。而复合集流体中间的高分子基材具有阻燃特性，其金属导电层较薄，短路时会如保险丝般熔断，在热失控前快速融化，电池损坏仅局限于穿刺位点形成“点断路”。

图 8：柔性集流体减缓锂枝晶生长



数据来源：Nature Energy

（2）轻量化有效提升锂电池的能量密度

复合集流体中间层采用轻量化高分子材料，达到轻薄化的目标，从而提升锂电池的能量密度。由于替代材料 PET/PP 的密度远低于铜箔，相同厚度下 PET/PP 铜箔较传统铜箔可以减重 56%/60%；且集流体中铜箔的密度又远大于铝箔，因此降低铜箔的厚度可以有效实现电池的减重目标，有效提高其质量能量密度，从而增加电池内活性物质的填充量，进而提升电池的体积能量密度。经试验，通过应用不同辅材以降低铜箔的厚度，对电池的能量密度增益效果明显。

复合集流体中间层采用轻量化高分子材料，达到轻薄化的目标，从而提升锂电池的能量密度。由于替代材料 PET/PP 的密度远低于铜箔，相同厚度下 PET/PP 铜箔较传统铜箔可以减重 56%/60%；且集流体中铜箔的密度又远大于铝箔，因此降低铜箔的厚度可以有效实现电池的减重目标，有效提高其质量能量密度，从而增加电池内活性物质的填充量，进而提升电池的体积能量密度。经试验，通过应用不同辅材以降低铜箔的厚度，对电池的能量密度增益效果明显。我们测算 PET/PP 铜箔较

以上内容仅为本文档的试下载部分，为可阅读页数的一半内容。如要下载或阅读全文，请访问：<https://d.book118.com/947121156131006121>