

# 从宁德时代看中国新能源材料与器件的未来

刘佳澍

湖南工业大学, 中国·湖南 株洲 412007

**摘要:** 此论文将宁德时代当作核心案例, 着重探讨新能源材料与器件这一领域的发展状况。细致阐述宁德时代在电池材料创新方面所取得的成果, 以及在电池器件研发还有制造环节展现出的卓越表现, 深入剖析其给中国新能源产业带来的重大影响。与此同时, 还揭示出中国在新能源材料与器件领域碰到的技术瓶颈以及产业方面所面临的挑战, 像半导体材料等关键领域存在的不足情况。依据当下的实际状况, 对未来的发展走向予以展望, 期望能为推动中国新能源材料与器件产业不断创新发展给予理论以及实践层面的参照, 从而助力中国在全球新能源竞争当中获取更为有利的位置。

**关键词:** 新能源材料; 新能源器件; 宁德时代; 半导体材料; 技术创新

## Looking at the Future of China's New Energy Materials and Devices from the Ningde Era

Jiashu Liu

Hunan University of Technology, Zhuzhou, Hunan, 412007, China

**Abstract:** This paper takes Ningde Times as the core case and focuses on exploring the development status of new energy materials and devices in this field. Elaborate on the achievements of CATL in battery material innovation, as well as its outstanding performance in battery device research and manufacturing, and deeply analyze its significant impact on China's new energy industry. At the same time, it also reveals the technological bottlenecks and challenges faced by China in the field of new energy materials and devices, as well as the deficiencies in key areas such as semiconductor materials. Based on the current situation, we look forward to the future development direction and hope to provide theoretical and practical references for promoting the continuous innovation and development of China's new energy materials and devices industry, thereby helping China gain a more favorable position in the global new energy competition.

**Keywords:** new energy materials; new energy devices; ningde era; semiconductor materials; technological innovation

### 1 绪论

在全球能源处于转型这样的大背景之下, 新能源材料以及器件已经实实在在地成为推动社会经济朝着可持续方向发展的一股关键力量。回顾往昔的历史便会发现, 每一回材料和器件方面所发生的重大变革, 都极为深刻地改变了人类社会向前发展的轨迹。从古老的石器时代一直到当下的信息时代, 材料与器件领域的创新从来都是时代不断取得进步的一个极为重要的驱动力。就当下的情况来讲, 伴随着传统的化石能源一天天地日益走向枯竭, 再加上环境方面的诸多问题也在持续不断地加剧, 新能源材料与器件的发展态势由此便显得格外迫切起来。

新能源材料与器件在现代社会的重要性呈现于诸多层面。就能源方面而言, 它是达成能源清洁化以及高效化转换与存储的关键所在, 在缓解能源危机、确保能源安全方面有着无法被取代的重要作用。中国于新能源电池技术领域已经历了多年的持续发展, 实实在在地取得了相当不错的成绩。像宁德时代这类企业就极具代表性, 在全球新能源电池市场当中占据着颇为重要的地位。宁德时代打从创立伊始便一门心思扑在电池技术的研发工作上, 通过持续不断地开展创新

活动, 其在锂电池技术层面已然达到了世界领先的水准, 所生产的产品也广泛地应用于新能源汽车、储能系统等诸多不同的领域, 有力地推动了中国新能源产业的快速发展进程。

#### 1.1 研究意义

就理论层面而言, 新能源材料与器件领域要想获得发展, 那是在很大程度上要依靠材料科学、化学工程、电化学等诸多学科理论共同来实现创新的。本研究针对宁德时代在锂电池材料这块儿的研发路径展开了较为系统的剖析工作, 其目的在于把“原子级设计—纳米尺度制备—宏观器件集成”这样一条全链条的创新逻辑给展现出来。

从实践层面来讲, 宁德时代在 2011 年建立起首条 18650 电芯产线, 而后历经发展, 直至 2023 年达成麒麟电池的量产。在硅基负极这块领域当中, 宁德时代针对纳米硅粒径展开精准的把控操作, 推动更多企业在新能源领域达成技术层面的创新以及产业层面的升级。

#### 1.2 研究目的

本研究着重于对新能源材料与器件领域的技术演进逻辑加以解码, 进而构建起一个跨尺度的理论框架, 其涵盖了从材料设计, 到器件集成, 再到系统创新等不同层面。就实

际意义来讲,助力中国在新能源材料与器件这个领域能够进一步巩固其在全球的领先地位。

### 1.3 国内外现状

#### 1.3.1 中国发展现状

电池技术在一定程度上处于领跑态势,然而与之并存的是材料方面遭遇瓶颈的状况。在新能源电池这一领域,中国在全球范围内占据引领地位,就中国的动力电池产业来讲,其已然形成了完整的生态链。

中国的相关研究把关注点放在了学科建设、人才培养以及产业发展这些极为关键的核心领域当中。就学科建设方面来讲,童锐等人(2025)的研究明确指出,处于新工科这样的大背景之下,新能源材料与器件这一交叉学科务必要从宏观、中观以及微观这三个不同的维度去寻求突破,如此才能够化解因传统学科存在壁垒而引发的复合人才培养方面所面临的困境。而张东霞等人同样是在 2025 年,提出了一种将“理论、实践以及创新”三者有机融合起来的应用型人才培养模式,着重强调要凭借校企联合实验室来进一步强化学生的工程实践方面的能力。

在人才培养体系构建这块,兰凯等人于(2025)依据新质生产力对创新人才的具体需求状况,着手构建了“一中心两课堂四融合”这样的体系。其做法是把课程体系改革方面的第一课堂和学术竞赛、企业实习等构成的第二课堂相互结合起来,同时将科教、产教、专创、学科交叉这些元素融入其中,以此来促使学生在知识迭代方面以及和产业适配的能力上得以提升。迟伟光(2025),以阜阳师范大学作为例子,对新设专业在课程设置以及师资短缺等多个方面所面临的一系列挑战展开探讨,并且还给出了“模块化课程+‘双师型’教师”这样的解决办法。

在产业发展相关的研究当中,吴勇于(2025)年针对新能源汽车动力电池材料产业的现状展开了分析。其指出,在当下的国际政治经济环境之下,该产业面临着诸多挑战,比如原材料供应方面存在不稳定的情况,并且技术方面也有着较高的壁垒等。还建议可借助产业链的垂直整合以及对关键技术展开攻关等方式,以此来提升产业的竞争力。方亚丽(2025)年则是以黔南磷系材料为例,对煤炭产业和新能源的耦合模式进行了阐述。像煤基炭材料在钠离子电池以及超级电容器当中的应用等情况,就为传统能源的转型给出了可供参考的路径。另外,李晓平(2025)所研究的宁德时代上市案例也显示出,中国的龙头企业凭借着技术创新,已然跻身到全球产业链的核心环节之中了。

#### 1.3.2 国外研究现状

国外的相关研究着重关注材料机理、技术创新以及应用场景的拓展等方面。在电池材料这块领域当中,Cui等人(2024)对磷酸铁锂电池导电剂的研究进展展开了系统的综述工作,Wang等人于2024年成功开发出了石墨烯-碳纳米管复合超级电容电极材料,该材料的比电容能够达到385F/g,

这无疑是为新能源汽车的快速充电技术开拓出了新的方向。在先进表征技术方面,Ramasundaram(2024)运用原位透射电镜来动态追踪新能源材料的化学反应路径,通过这样的方式揭示了锂枝晶的生长机制,从而为固态电池界面稳定性的研究给予了微观层面的视角。而在轻量化材料领域,Wang(2024)精心设计出了高强度的镁合金材料,其抗拉强度能够达到450MPa,并且密度仅仅只有 $1.8\text{g/cm}^3$ ,很好地满足了新能源汽车在续航以及安全这两方面的双重需求。

#### 1.3.3 文献评述

当前已有的文献在新能源材料与器件这一领域展现出了多维度的研究特点,不过其中也依然存在着一些不足之处。就中国的相关研究情况来看,其着重在学科生态的构建以及产业应用方面发力;而国外的研究则主要聚焦于材料的基础研究以及技术层面的突破。这两者之间实际上形成了一种相互补充的态势,然而不管是中国还是国外,都共同面临着一些问题,比如跨学科融合做得还不够到位、材料在环境适应性方面表现欠佳等等。并且在多学科协作这个方面,国外所取得的进展显得更为突出一些。

## 2 新能源材料与器件的重要性及基础理论

### 2.1 新能源材料与器件对工业、能源环境及国家战略的重要性

新能源材料与器件在现代工业体系当中充当着极为重要的基石角色,是促使工业朝着绿色以及可持续方向发展的关键动力所在。就新能源汽车产业来讲,其重要性更是格外突出。高性能的电池材料以及先进的电池管理器件,二者对于实现电动汽车能够高效输出动力、达成长续航里程并且保障安全稳定运行而言,是至关重要的关键要素。

全球能源危机以及环境污染的状况正变得日益严峻起来,而新能源材料与器件其实为着手解决这些问题给出了切实可行的办法。就能源转换这一方面来讲,太阳能电池材料是能够把太阳能以高效的方式转化成电能的,如此一来便可以达成清洁能源的大规模运用。

就能源存储领域而言,锂电池这类储能器件有着突出表现,其能够达成电能的高效存储,并且还可以实现电能的有效释放,如此一来,便成功化解了可再生能源发电过程中所存在的间歇性以及不稳定性等诸多问题。

在国家战略这个层面来讲,新能源材料与器件的发展正好契合了中国诸多重大的战略需求。“双碳”目标一经提出,便意味着中国得在减少碳排放、达成绿色低碳发展这些方面去积极有所行动。而新能源材料与器件的研发以及应用,恰恰是实现该目标极为重要的手段途径。

### 2.2 新能源材料的基础理论

材料的结构跟性能之间有着十分紧密且复杂的内在关联,这种关联在新能源材料领域体现得格外显著。从微观层面的原子尺度一直到宏观层面的材料整体状况而言,材料所

具有的结构特点能够在很大程度上决定它在物理、化学以及电学等诸多方面展现出的性能。

材料的合成以及制备方式属于决定其最终性能的重要环节中的一个。不同的合成手段会给材料的纯度、结晶度、形貌这类关键参数带来明显的影响，由此决定了材料在新能

源领域所呈现出的应用成效。依据材料自身的特性还有应用的具体场景，常见的合成方法有固相法、液相法、气相法，另外还包括它们相互之间的组合形式。

在固相法里，高温烧结属于一种较为传统的用来制备陶瓷材料的方式（见图 1）。



图 1 固相法工艺图

液相法属于在溶液环境下开展材料合成的一种方式。就其中的溶胶—凝胶法来讲，它是借助前驱体溶液所发生的水解以及缩聚反应来生成溶胶的，而后历经诸如干燥、热处理等一系列的步骤，方能获取到目标产物。此方法在操作方面较为简便，所耗费的成本也不算高，比较适宜用来制备像纳米粒子、薄膜这类的功能材料。而水热 / 溶剂热法呢，是要在密封的容器之中对溶液予以加热，促使反应物在高温且高压的条件之下出现化学反应，进而生成具备特定形貌的晶体。这种方法能够在很大程度上对副反应的发生起到抑制作用，从而制备出质量颇高的单晶或者多晶材料，并且在过渡金属氧化物、硫化物等诸多新能源材料的制备过程当中，得到了十分广泛的应用，见图 2。

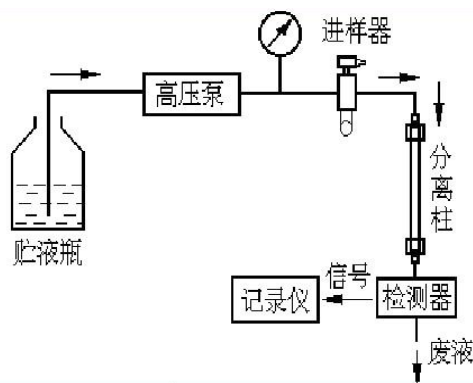


图 2 液相法原理图

气相法大体上涵盖化学气相沉积（CVD）以及物理气相沉积（PVD）等方面。CVD 这种方式呢，是把气体前驱体引入到反应室当中，让其在基底的表面处发生化学反应，如此一来便能够生成固体薄膜。

### 2.3 新能源器件的工作原理与关键技术

就拿锂离子电池来讲，它的工作原理是建立在锂离子于正负极之间的嵌入以及脱嵌这一过程之上的。当处于充电这个过程的时候，锂离子会从正极材料里面脱嵌出来，接着经由电解质朝着负极材料迁移，然后嵌入到负极材料当中，在这个时候，电子会顺着外电路从正极往负极流动，如此一来便达成了电荷的平衡状态。

单晶硅太阳能电池具备比较高的光电转换效率，不过其成本相对来讲是比较高的；多晶硅太阳能电池的成本相对

要低一些，只是它的效率略微比单晶硅的要低；非晶硅太阳能电池则有着制备工艺相对简单、能够进行大面积制备等优势，然而其效率相对而言是比较低的。

## 3 中国新能源电池技术发展历程

### 3.1 从铅蓄电池到锂电池的技术演进

铅蓄电池当属一种传统的化学电源类别，在能源存储领域的早期阶段占据着颇为重要的地位。它有着相当悠久的历史，相关技术也达到了相对成熟的程度。铅蓄电池是以铅以及其氧化物来充当电极的，同时选用硫酸溶液作为电解质，借助铅和硫酸之间所发生的化学反应，进而实现电能的存储以及释放操作。在以往很长的一段时期当中，铅蓄电池在汽车启动、备用电源等诸多领域都得到了十分广泛的应用。

随着材料科学以及电化学技术持续取得进展，锂电池开始崭露头角，进而成为现代能源存储领域里的主流技术。锂电池大体上包含锂离子电池和锂金属电池这两类，当下被广泛运用的是锂离子电池。锂离子电池跟铅蓄电池比起来，存在不少明显的优势。

### 3.2 锂电池技术的成熟与市场应用

在锂电池技术不断发展之际，关键材料方面的创新以及进步实实在在地起到了极为关键的推动作用。正极材料可是决定锂电池能量密度还有工作电压的重要组件呀，它历经了从早期的钴酸锂，再到后来的锰酸锂、磷酸铁锂，以及三元材料这样的一个发展过程。

磷酸铁锂凭借自身优异的安全性、循环稳定性，还有相对不高的成本这些优势，锂电池于新能源汽车领域实现规模化应用的情况，实实在在地改变了全球汽车产业原本的竞争格局。宁德时代可是全球动力电池方面的龙头企业呀，它所生产的动力电池产品，已经被搭载到了特斯拉、宝马、蔚来、小鹏等诸多国内外主流车企所推出的多款车型之上。截至 2023 年的时候，宁德时代在全球动力电池市场的占有率达到了 37.0%，连续六年都稳稳位居全球第一的位置呢。

## 4 材料与器件的双轮驱动

### 4.1 电池材料的技术突破

#### 4.1.1 正极材料：高镍化与无钴化并行

宁德时代于三元材料这一领域当中不断取得突破，持

续对镍含量极限发起挑战。其所研发的 NCM811 正极材料，成功地将镍含量提升到了 80% 的程度，由此促使电芯能量密度得以突破 300Wh/kg 这一数值。在这个过程中，宁德时代引入了单晶化技术以及表面包覆技术，成功化解了高镍材料在循环环节里因为晶格畸变而产生的容量衰减方面的问题，在经历 1000 次循环之后，其容量保持率能够达到 85% 以上的水平。与此同时，宁德时代还积极在无钴正极材料方面展开布局，它所开发出来的无钴高电压正极材料运用的是富锂锰基体系，借助元素掺杂 ( $Mg^{2+}/Ti^{4+}$ ) 以及结构设计等手段，使得材料的比容量提升到了 210mAh/g，并且其成本相较于传统三元材料而言降低了 20%，目前已经在高端储能场景当中实现了小批量的应用情况。

#### 4.1.2 负极材料：硅基复合技术实现产业化突破

就硅基负极存在的体积膨胀这一难题来讲，宁德时代成功开发出了一种“纳米硅 + 碳骨架”的复合结构。其做法是借助化学气相沉积的方式，在粒径小于 100nm 的纳米硅颗粒的表面包覆上一层石墨化碳层，而后再将其与多孔碳骨架进行复合操作。如此一来，硅的含量能够提升到 15% (按照质量比来计算)，首次充放电的效率可以达到 92%，在经历 500 次循环之后，容量的保持率也能达到 80%。到了 2023 年的时候，装配有这种硅基负极的动力电池已经在蔚来 ET5 车型上达成了量产，其电池包的能量密度能够达到 300Wh/kg，相应的续航里程也得以提升，达到了 700 公里之多。

#### 4.1.3 电解质与隔膜：固态化与功能化升级

在电解质相关方面，宁德时代所研发出来的半固态电解质运用的是“聚合物基体加上陶瓷填料”这样的复合体系。通过引入  $Li_7La_3Zr_2O_{12}$  纳米陶瓷颗粒这一操作，成功让离子电导率提升起来，达到了  $1 \times 10^{-3} S/cm$  的程度。与此同时，其界面阻抗还降低了 40% 之多。宁德时代开发的第一代半固态电池，电芯能量密度为 350Wh/kg，这款电池已经在 2023 年的北京车展上亮相了，并且还计划在 2025 年的时候实现量产。而在隔膜这个领域当中，宁德时代推出了厚度为 8 $\mu m$  的 PP/PE 复合隔膜，借助双向拉伸工艺，使得该隔膜的横向以及纵向热收缩率都小于 3%。不仅如此，还引入了  $Al_2O_3$  涂层，以此来提升其耐高温方面的性能，其穿刺强度能够达到 300N，完全可以满足 811 三元电池对于高安全性的相关需求。

### 4.2 电池器件的系统创新

#### 4.2.1 钠离子电池：构建低钴化储能体系

在锂资源短缺的状况面前，宁德时代于 2021 年推出了全球首种钠离子电池。其电池的正极运用的是层状氧化物体系，负极则采用硬碳材料。该电芯的能量密度能够达到 160Wh/kg，在零下 20℃ 的环境下，其容量保持率可达到 91%，而且循环寿命成功突破了 3000 次。通过将其与磷酸铁锂电池混合搭配，构成“锂钠混储”系统，由此使

得储能系统的成本得以降低 30%，并且已经在山西大同的 100MWh 储能项目里达成了示范应用，见图 3。

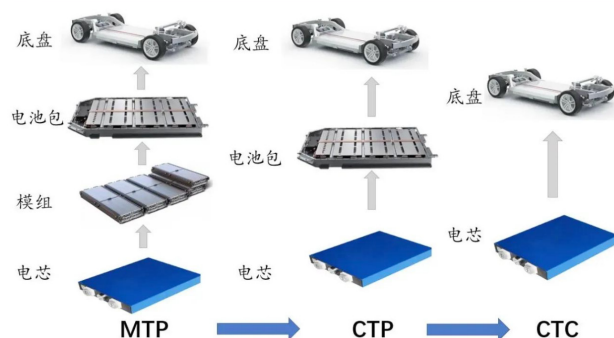


图 3 电池包技术发展路径

#### 4.2.2 麒麟电池：CTP 3.0 技术颠覆传统结构

宁德时代推出的第三代 CTP 技术有个响亮的名字，那便是麒麟电池。它摒弃了横纵梁、水冷板以及隔热垫以往那种各自独立存在的设计模式，而是将它们整合起来，形成了多功能弹性夹层，并且在其中内置了微米桥连接装置。宁德时代的这款麒麟电池还运用了“电芯大面冷却”的技术手段，在电芯的底部设置集成了水冷板，如此一来，其换热面积得以大幅提升，达到了原来的 4 倍之多，同时热扩散系数也显著降低，降幅达到了 30%。通过对极片设计加以优化以及对电解液配方进行调整等操作，麒麟电池成功实现了 4C 超快充的功能，而且具备了针刺不起火的安全性能。该电池包的能量密度能够达到 255Wh/kg，凭借这样的性能，它可以有力地支持车型的续航里程实现突破，达到 1000 公里以上。在 2023 年的时候，麒麟电池已经在极氪 001 车型上得以成功搭载应用，见图 4。

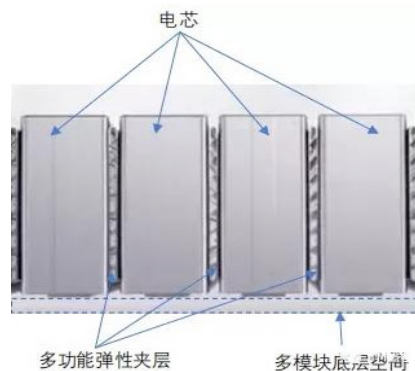


图 4 宁德时代麒麟电池内部结构

#### 4.2.3 智能底盘集成：推动“车电一体”变革

在新能源汽车技术不断迭代更新的浪潮之下，智能底盘集成已然逐渐发展成为能够重塑产业格局的一股极为关键的核心力量。就拿宁德时代和车企携手联合开发出来的 CTC (也就是 Cell To Chassis, 意思是电池底盘一体化) 技术来讲，它更是直接掀起了一场关于“车电一体”的极具革命性的重大变革。

在传统的汽车设计领域里, 电池包和车身底盘一直是相互分开、各自独立存在的状态, 这样一来呢, 就出现了像空间利用率比较低以及重量方面存在多余部分等一系列的问题。CTC 技术却不一样, 它突破了这种以往长期存在的固有模式, 把电池包非常深入地融合进了车身底盘的结构当中, 从而达成了从以往那种单纯的“零件组装”模式朝着更为先进的“系统集成”模式转变的这么一个跨越。该技术运用了蜂窝状结构的加强件, 借助创新的力学设计手段, 让电池包和底盘骨架紧紧地结合在了一起, 如此一来, 车身整体的刚度就得到了很明显的提升, 不但使得车辆的安全性能有了增强, 而且还为车辆操控时的稳定性给予了结构层面的有力保障。CTC 技术所带来的性能提升相当显著。整车重量下降了 10%, 如此一来, 一方面减少了车辆在运行期间的能耗, 另一方面还使得动力系统的效率得以优化。续航里程提升了 15%, 这有效地缓解了用户的里程担忧, 为长途出行给予了可靠的保障。

## 5 中国新能源材料与器件的挑战

### 5.1 高端材料依赖进口

半导体材料无疑是半导体产业得以发展的重要基石, 其重要程度自是不言而喻。在当前阶段, 就中国半导体材料领域的实际情况来看, 在高端产品这一方面, 对进口存在着颇为严重的依赖状况。就拿光刻胶来举例说明吧, 光刻胶在芯片制造的整个过程当中, 可是起着极为关键的图案转移作用的一种材料, 中国和西方在这方面所呈现出来的差距那是相当显著的。日本的信越化学在光刻胶领域可以说是处于佼佼者的地位, 由其研发出来的 ArF 光刻胶, 分辨率竟然能够达到 28nm 以下的程度, 如此一来, 芯片在单位面积上便能够集成数量更多的晶体管, 从而对芯片性能起到了极大程度的提升作用。

可是回过头来再看中国的企业, 它们所生产的同类产品却仅仅只能满足 90nm 工艺方面的需求, 在这种先进制程的激烈竞赛当中, 已然远远地落在了后面。在 12 英寸硅片这一领域当中, 所呈现出来的形势同样是颇为严峻的。

### 5.2 研发投入与协同机制不足

在半导体材料这样一个技术高度密集领域当中, 研发方面投入数量的多少以及产业协同机制所达到的完善程度, 这两者都对一个国家或者地区在该领域具备的竞争力起到了直接的决定作用。

西方企业在半导体材料这一领域, 仰仗着长达百年之久的技术积累, 构建起了颇为深厚的技术壁垒。就拿杜邦公司来讲吧, 早在 20 世纪 50 年代的时候, 它便极具前瞻性地着手进行光刻胶研发方面的布局了, 在历经了数十年不间断的投入以及精心的钻研之后, 其累计所拥有的专利数量已然超过了 5000 项之多。这些专利全面覆盖了光刻胶从原材料配方, 到合成工艺, 再到应用技术等各个不同的环节, 进而

让它在光刻胶市场当中占据着极为重要的地位呢。

与之形成鲜明对照的是, 中国企业在研发投入强度方面明显存有不足。就拿某中国光刻胶方面的龙头企业来说, 其在 2023 年的研发投入占比仅仅只有 6.5%, 然而日本信越化学相应的比例却高达 15.2%。正是研发投入相对比较匮乏的这种情况, 致使中国企业在新技术以及新产品的研发速度上出现了滞后的状况, 很难跟不上国际先进水平的步伐。

### 5.3 高端技术人才严重短缺

半导体材料领域属于多学科相互交叉融合的前沿范畴, 对于高端技术人才有着颇高的要求, 需要那种同时具备材料科学、化学工程、微电子学等诸多学科知识的复合型人才。就人才数量层面而言, 美国在半导体材料研发方面有着深厚的人才储备, 从事相关研发工作的博士人数已然超过了 2 万人。这些高端人才在高校、科研机构以及企业研发部门都颇为活跃, 持续不断地为美国半导体材料技术的创新给予智力层面的有力支持。与之相较, 中国在这方面所拥有的人才数量存在着极为严重的不足, 从事半导体材料研发的博士人数还不到 5000 人, 很难满足产业迅猛发展所产生的诸多需求。

在人才培养模式这块, 西方企业采取“校企联合培养”的模式, 持续不断地为产业输送高端人才, 能够和产业需求实现无缝对接。反观中国的情况, 高校在相关专业的设置方面表现得相对滞后一些。在众多的高校之中, 仅仅只有清华大学、复旦大学等为为数不多的高校开设了半导体材料专业, 并且每年所培养出来的人才数量还不足一千人。

## 6 结论

以宁德时代作为突出标杆的中国诸多企业, 在新能源电池材料以及器件相关领域, 已然完成了从起初的技术追赶态势逐步向在全球范围内发挥引领作用这样的蜕变过程。这些企业凭借着高镍三元正极材料、硅基负极材料等一系列关键技术方面所取得的突破成果, 一方面成功打破了长久以来日韩企业在高端动力电池市场所占据的那种垄断局面, 另一方面还通过全固态电池研发工作的开展、钠离子电池产业化进程的推进等处于前沿领域的布局安排, 重新塑造了全球新能源产业整体的技术路线走向以及竞争格局态势。就拿宁德时代来说吧, 其推出的凝聚态电池技术, 成功地将能量密度提升到了 500Wh/kg 以上的水平, 这一成果为电动航空器等新兴的应用场景给出了极具颠覆性的解决方案, 也充分表明中国在电池材料应用创新这个层面上, 已经成功跻身于全球第一梯队的行列之中了。

不过, 在半导体材料以及高端电子化学品这些被称作“卡脖子”的领域当中, 中国跟国际顶尖水平相比, 还是有着颇为显著的技术代差情况存在。在接下来的十年当中, 新能源材料与器件这一领域将会步入一个特殊的时期, 在此期间将会迎来两重重大变革, 也就是“颠覆性技术爆发”以及“产业生态重构”。中国凭借自身所具备的完整产业链方面

的优势,再加上其庞大的市场需求情况,是有希望在如下一些方向上构建起全球竞争的全新优势的。

### 参考文献:

- [1] 童锐,徐妙,饶煜,等.开展了关于新工科背景下新能源材料与器件交叉学科建设的研究[J].高教学刊,2025,11(12):93-96.
- [2] 兰凯,和洁,杨晓刚,等.针对新质生产力视域下新能源材料与器件专业创新型人才培养体系展开了相关的探索与实践[J].储能科学与技术,1-10.
- [3] 迟伟光,朱勇.针对新设新能源材料与器件专业建设展开了相关研究[J].北方工业大学学报,2025,37(2):53-60.
- [4] 吴勇.我国新能源汽车动力电池材料产业的高质量发展[J].现代工业经济和信息化,2025,15(3):36-38.
- [5] 方亚丽.黔南正在着力打造磷系新能源材料方面的“铁三角”布局[J].当代贵州,2025(Z3):98-99.
- [6] 池晓伟,王敏.对新能源汽车电池技术发展展开了研究[J].市场信息报,2025:14.
- [7] 谭新乔.阐述了有关引领新能源电池材料行业新未来方面的情况[J].2025(6):32.
- [8] 方国强,周安安,周小均,等.针对以新型材料为基础的新能源电动汽车动力电池导热胶粘剂展开了创新研究[J].专用汽车,2025(3):85-88.
- [9] 王琼杰.着力于打造在全国范围内堪称一流的新能源电池材料基地[J].中国矿业报,2025(2).
- [10] 张东霞,朱艳芳,赵玉真,等.针对新工科背景下新能源材料与器件专业应用型创新人才培养模式[J].科技与创新,2025(4):202-205.
- [11] 王晗所.新能源电池产业在民族地区经济高质量发展中的作用[J].电池,2025,55(1):213-214.
- [12] 李晓平.宁德时代奔赴香港上市一事,已然成为自2025年起这一年当中全球范围内规模极大的首次公开募股活动[J].厦门日报,2025(A02).
- [13] 张文奎.宁德时代可并非仅仅是电池零部件制造商而已[J].闽东日报,2025(1).
- [14] Cui Q, Wu H, Qu G, et al. Contributing to the Sustainable Development of New Energy Materials: Current Research Status and Future Fate of Conductive Agents for Lithium Iron Phosphate Batteries[J]. ChemistrySelect,2024,10(1):e202402896-e202402896.
- [15] Wang K, Li L, Li Y, et al. Preparation of graphene carbon nanotube supercapacitor electrode materials for new energy vehicles[J]. Materials Technology,2024,39(1).
- [16] Ramasundaram S, Jeevanandham S, Vijay N, et al. Unraveling the Dynamic Properties of New-Age Energy Materials Chemistry Using Advanced In Situ Transmission Electron Microscopy[J]. Molecules (Basel, Switzerland),2024,29(18):4411-4411.
- [17] Wang W, Shen H, Shi X, et al. High-strength and lightweight alloy materials for new energy vehicles[J]. Journal of Physics: Conference Series,2024,2827(1):12009.