

# 2025年我国锂离子电池产业发展形势

刘彦龙

(中国化学与物理电源行业协会, 天津 300450)

**[摘要]** 系统分析2025年我国锂离子电池产业的发展形势, 基于全球电动汽车市场增长背景, 总结我国锂离子电池产业在全球市场中的领先地位。详细介绍2014—2024年我国锂离子电池的产量、销售收入、出口情况及主要企业营收数据, 指出我国在全球动力锂离子电池市场中占比超过70%。探讨锂离子电池行业面临的挑战, 包括产能过剩、同质化竞争、知识产权纠纷以及国际贸易壁垒等。最后展望锂离子电池技术的发展趋势, 包括全固态电池、高压实密度磷酸铁锂、单壁碳纳米管、钠离子电池等方向, 并强调锂离子电池产业链企业出海布局的重要性。

**[关键词]** 锂离子电池; 发展形势; 全球市场; 国际贸易; 技术创新

**[中图分类号]** F426 **[文献标志码]** A **[文章编号]** 2097-4566 (2025) 12-0008-07

## Development situation of lithium ion battery industry in China in 2025

LIU Yanlong

(China Industrial Association of Power Sources, Tianjin 300450, China)

**Abstract:** The development situation of lithium ion battery industry in China in 2025 is analyzed, and the leading position of China's lithium ion battery industry in the global market based on the growth background of the global electric vehicle market is summarized. The production, sales revenue, export situation, and main enterprise revenue data of lithium ion battery in China from 2014 to 2024 are introduced in detail, pointing out that China accounts for over 70% of the global power lithium ion battery market. At the same time, the challenges faced by the industry are discussed, including overcapacity, homogeneous competition, intellectual property disputes, and international trade barriers. Finally, the development trends of lithium ion battery technology are discussed, including all solid state batteries, high-voltage solid density lithium iron phosphate, single-walled carbon nanotubes, sodium ion batteries, and the importance of Chinese lithium ion battery industrial chain enterprises expanding overseas is emphasized.

**Key words:** lithium ion battery; development situation; global market; international trade; technological innovation

### 0 引言

国际能源署《2030年全球电动汽车展望》预测: 到2030年, 全球电动汽车的销量将超过7 000万辆, 保有量将达到3.8亿辆, 全球年度新车渗透率有望触及60%。届时, 全球汽车当年总销量将达到1.17亿辆。根据EV-volumes统计数据, 2024年全球BEV(电动汽车)+PHEV(插电式混合动力车)的销量为1 779万辆, 动力电池安装量870 GW·h, 预计2030年全球BEV+PHEV的销量将达到4 200万辆, 动力电池的需求量达到2 772 GW·h。

我国新能源汽车的产销量已连续9年位居世界第一。2024年我国继续领跑全球市场, 在全球新能源乘用车市场占比超过70%, 从而带动了锂离子电池产业的快速发展。全球锂离子电池产品主要由中国、日本、韩国3国企业生产。在我国大力发展

新能源汽车政策的推动下, 从2015年开始, 我国锂离子电池产业规模迅猛增长, 并超过韩国、日本, 跃居至全球首位, 且差距逐步拉大。2024年我国动力锂离子电池全球市场占比也已超过70%, 其中, 排名前6的企业市场占比为67.1%。

### 1 我国锂离子电池行业的生产运行情况

#### 1.1 生产情况

2021年我国锂离子电池总产量为324 GW·h, 在全球市场占比高达57.0%。2022年我国锂离子电池产量为738 GW·h, 全球市场份额增长到68.3%。2023年我国锂离子电池总产量为940 GW·h, 在全球市场占比为71.0%。2024年我国锂离子电池总产量为1 170 GW·h, 同比增长28.6%, 在全球市场

[收稿日期] 2025-07-14

[作者简介] 刘彦龙(1965-), 男, 山西夏县人, 高级工程师。

占比扩大到76.0%。2014—2024年我国锂离子电池产量见表1。

表1 2014—2024年我国锂离子电池产量

Table 1 Production of lithium ion batteries in China from 2014 to 2024

年份	产量/(GW·h)	年份	产量/(GW·h)
2014	39.7	2020	157.0
2015	61.5	2021	324.0
2016	87.3	2022	738.0
2017	100.9	2023	940.0
2018	124.2	2024	1 170.0
2019	136.4		

### 1.2 销售情况

2014—2024年我国锂离子电池销售收入见表2；2022—2024年我国主要锂离子电池企业营业收入见表3。2023年我国锂离子电池销售收入约7 900亿元，2024年我国锂离子电池销售收入约为7 000亿元，同比减少11.4%。

表2 2014—2024年我国锂离子电池销售收入

Table 2 Sales revenue of lithium ion batteries in China from 2014 to 2024

年份	销售收入/亿元	年份	销售收入/亿元
2014	715	2020	2 006
2015	985	2021	3 120
2016	1 330	2022	6 720
2017	1 589	2023	7 900
2018	1 727	2024	7 000
2019	1 839		

表3 2022—2024年我国主要锂离子电池企业营业收入

Table 3 Operating revenue of major lithium ion battery enterprises in China from 2022 to 2024 亿元

企业	2022年	2023年	2024年
宁德时代新能源科技股份有限公司	2 815.74	3 451.53	3 103.60
弗迪电池有限公司	896.17	1 000.00	
宁德新能源科技有限公司	473.05	399.97	332.34
欣旺达电子股份有限公司	451.57	404.48	474.33
惠州亿纬锂能股份有限公司	340.51	403.24	430.43
国轩高科股份有限公司	219.90	299.83	334.80
中创新航科技股份有限公司	204.00	270.06	277.52
深圳市德赛电池科技股份有限公司	193.68	175.61	187.06
三星(天津)电池有限公司	118.59	113.58	
瑞浦兰钧能源股份有限公司	114.38	137.49	146.43
珠海冠宇电池股份有限公司	109.74	114.45	115.41
孚能科技(赣州)股份有限公司	106.65	164.72	117.42
东莞新能德科技有限公司	98.43	106.83	
东莞新能源科技有限公司	85.38	82.29	102.43
广州鹏辉能源科技股份有限公司	84.74	63.97	73.63

### 1.3 出口情况

根据海关统计数据，2024年我国锂离子电池出口数量为39.14亿个，同比增长8.1%。2023年出口额为4 573.64亿元（650.07亿美元），2024年我国锂离子电池出口额为4 348.74亿元（611.21亿美元），同比减少5%（见表4）。

表4 2014—2024年我国锂离子电池出口数量及出口额

Table 4 Export volume and value of lithium ion batteries in China from 2014 to 2024

年份	出口数量/亿个	出口额/亿美元	年份	出口数量/亿个	出口额/亿美元
2014	13.22	54.75	2020	22.21	159.40
2015	14.91	64.94	2021	34.28	284.28
2016	15.17	68.41	2022	37.73	509.19
2017	17.11	80.48	2023	36.21	650.07
2018	19.39	108.25	2024	39.14	611.21
2019	20.87	130.31			

我国锂离子电池出口产品结构发生变化。从2016年和2024年我国锂离子电池出口平均单价的变化（见表5、表6），可以推断出口产品和应用市场的变化，2016年锂离子电池市场以消费类产品为主，2024年锂离子电池市场除传统消费类产品外，储能和动力市场得到快速发展。

从2024年我国锂离子电池出口前十大目的地产品的平均单价差异，可以推断出口不同国家和地区产品结构的显著不同。韩国、越南、印度、英国等国家以价格较低的消费类产品用电池为主，美国、德国、荷兰、日本、澳大利亚、西班牙等国家主要为中高端消费类、动力及储能市场用电池。2024年我国锂离子电池出口第一大市场仍为美国，出口金额为153.15亿美元，同比增长13%，占我国锂离子电池出口额的25%，占比较2023年提高4.2个百分点。

2025年1—5月美国已由我国锂离子电池第一大出口市场沦为第二大市场（见表7），出口美国金额为49.12亿美元，同比增长3%，占我国锂离子电池出口总额的17.9%。从2025年2月开始，德国成为我国锂离子电池第一大出口市场，2025年1—5月出口德国金额为54.27亿美元，同比增加30.5%，占我国锂离子电池出口额的19.7%；越南为第三大出口市场，出口越南金额为15.24亿美元，同比增长5.0%，占我国锂离子电池出口额的4.9%。从2月份美国变为我国锂离子电池第二大出口市场这一事实一定程度上反映出美国的关税政策对我国锂离子电池出口美国产生了影响。

表5 2016年我国锂离子电池出口前十大目的地(按出口额排序)

Table 5 Top 10 destinations for lithium ion battery exports in 2016 (Sort by export value)

序号	国家或地区	出口额/亿美元	平均单价/(美元·个 <sup>-1</sup> )
1	中国香港	18.83	3.46
2	美国	10.93	9.49
3	越南	5.81	3.18
4	印度	4.10	2.40
5	日本	3.69	10.34
6	韩国	2.85	3.40
7	德国	1.94	10.89
8	荷兰	1.84	10.25
9	英国	1.57	9.49
10	中国台湾省	1.37	6.88

表6 2024年我国锂离子电池出口前十大目的地(按出口额排序)

Table 6 Top 10 destinations for lithium ion battery exports in 2024 (Sort by export value)

序号	国家	出口额/亿美元	平均单价/(美元·个 <sup>-1</sup> )
1	美国	153.15	81.00
2	德国	102.54	38.27
3	韩国	37.88	10.64
4	越南	37.09	4.33
5	荷兰	24.07	81.01
6	日本	23.27	50.07
7	印度	21.58	2.70
8	英国	16.30	16.98
9	澳大利亚	14.56	130.44
10	西班牙	11.70	120.39

表7 2025年1—5月我国锂离子电池出口前十大目的地(按出口额排序)

Table 7 Top 10 destinations for lithium ion battery exports from January to May 2025 (Sort by export value)

序号	国家	2025年1—5月 出口额/亿美元	2024年1—5月 出口额/亿美元	同比增长/ %
1	德国	54.27	41.59	30.5
2	美国	49.12	47.71	3.0
3	越南	15.24	14.52	5.0
4	荷兰	13.06	8.67	50.6
5	印度	12.67	7.66	65.4
6	韩国	12.42	15.80	-21.4
7	沙特阿拉伯	9.06	6.19	46.4
8	日本	8.60	9.83	-12.5
9	澳大利亚	7.83	3.15	148.6
10	英国	7.25	6.01	20.6

## 2 我国锂离子电池材料行业现状及存在的挑战

### 2.1 行业现状

我国是全球最大的锂离子电池材料生产国，正极材料、负极材料、电解液、隔膜的产量占全球的比重（除正极中的三元和锰酸锂外）均超过了90%。

随着我国及全球新能源汽车市场产销量快速增长，我国锂离子电池及材料出口规模将持续稳步增长。2018—2024年我国主要锂离子电池材料产量见表8。

目前，我国锂离子电池材料行业全产业链各环节产能严重过剩，市场供大于求，头部企业凭借技术、资金和规模优势，在市场竞争中占据主导地位，利润增长态势明显。二三线企业为了生存以低于成本价销售产品，在与头部企业竞争中处于劣势，利润空间被压缩，亏损严重。根据150家锂电上市公司2024年年报，上市公司营业收入合计约为10 445.07亿元，同比下降12.97%；整体毛利率约为18.37%，同比下降1.97%。具体到15个动储细分产业链，2024年7个细分产业链营业收入降幅在10%以上，下降最快的3个细分领域为上游锂资源（营业收入同比下降51.34%）、正极材料（下降39.48%）、储能逆变器（下降26.29%）。在8个保持正增长的细分领域中，只有4个实现营业收入增长10%以上，依次为：钴镍（增长67.80%）、铜箔（增长26.09%）、储能电池及系统（增长13.83%）、锂电池结构件（增长13.80%）。

欧盟、美国电动化市场的快速崛起，带动了海外动力电池需求的快速扩大，而欧美本土电池厂商未真正崛起，给了我国企业抢占市场先机的窗口期，2021年以来，我国动力电池企业在海外的产能建设进入实质性推进阶段（见表9）。2022年我国电池厂商产品出口、海外建厂或投资的步伐明显加快，且大多数是因为争取到了国际车企的电池大单，为了就近配套和避免高关税而选择海外建厂，如宁德时代、国轩高科、亿纬锂能、远景动力、中创新航、欣旺达、孚能科技、蜂巢能源等。

同时，动力电池企业大规模扩产带动材料及设备配套需求激增，一批具备全球竞争力的电池材料和设备企业正加速“走出去”，相继在全球建厂布局，如：天赐材料、新宙邦、国泰华荣、科达利、天奈科技、贝特瑞、华友钴业、巴莫科技、当升科技、容百科技、厦钨新能源、中伟股份、龙蟠科技、恩捷股份、星源材质等锂电材料企业，以及先

表8 2018—2024年我国主要锂离子电池材料产量

Table 8 Production of major lithium ion battery materials in China from 2018 to 2024

产品名称	产量/t							2024年同比增长/%	全球占比/%
	2018年	2019年	2020年	2021年	2022年	2023年	2024年		
磷酸铁锂	68 000	88 000	168 000	452 700	1 110 000	1 539 870	2 397 070	55.7	99.4
三元材料	150 430	196 170	210 000	398 100	602 300	590 070	614 700	4.2	64.5
锰酸锂	57 100	76 420	92 900	106 600	65 700	84 210	124 910	48.3	72.0
钴酸锂	52 570	58 380	73 770	91 700	77 000	78 700	90 180	14.6	93.5
负极材料	207 823	279 365	463 500	815 900	1 415 000	1 714 110	2 103 500	22.7	98.0
隔膜	20.24 <sup>①</sup>	24.14 <sup>①</sup>	37.20 <sup>①</sup>	79.00 <sup>①</sup>	129.60 <sup>①</sup>	173.70 <sup>①</sup>	214.46 <sup>①</sup>	23.5	91.3
电解液	179 800	232 600	245 100	484 200	867 500	1 057 500	1 492 600	41.1	91.4

注:①单位为亿m<sup>2</sup>。

表9 我国动力电池厂商海外建厂情况(部分企业)

Table 9 Construction situation of overseas factories by Chinese power battery manufacturers (Some enterprises)

企业	海外基地	具体信息
宁德时代	德国图林根州工厂	宁德时代首座海外工厂,规划产能14 GW·h/a,2022年4月获得电芯生产许可,2023年1月26日投产
	匈牙利德布勒森工厂	宁德时代第二座欧洲工厂,位于匈牙利德布勒森,规划产能100 GW·h/a,正在建设中
	印度尼西亚工厂	宁德时代与印尼两家国有企业合资建设动力电池产业项目,包括镍矿开采、电池回收、电池制造等
	美国工厂	与福特汽车公司的合资公司,预计2026年投产,年产能约35 GW·h
亿纬锂能	西班牙工厂	2024年12月10日公告,与Stellantis在西班牙成立合资公司,各持股50%
	匈牙利德布勒森工厂	2023年6月8日公告,投资13.07亿欧元在匈牙利德布勒森市建设乘用车用大圆柱锂电池项目,建设期4年
	马来西亚工厂	2024年7月6日公告,投资4.6亿美元在吉打州居林市建设方形磷酸铁锂和圆柱锂离子电池项目,2025年2月16日产品产出
	美国工厂	合资公司各股东出资上限合计为26.4亿美元,其中,亿纬美国现金出资上限为1.5亿美元,持有合资公司10%的股权
国轩高科	德国哥廷根工厂	规划产能20 GW·h/a,分棕地工厂和绿地工厂两期建设,预计2025年全部投产
	美国密歇根州工厂	国轩高科美国子公司Gotion将投资23.6亿美元建设电池材料工厂,预计2030年完工
	越南工厂	与越南温纳集团合建的电池工厂,2022年11月动工,一期规划年产能5 GW·h,将生产磷酸铁锂电池
	泰国工厂	2022年12月官宣成立泰国合资公司,将建设锂电池包生产基地
	斯洛伐克工厂	2024年12月13日公告,投资12.34亿欧元在苏拉尼市建设20 GW·h/a生产线,生产动力电池及其原材料
远景动力	摩洛哥工厂	2024年12月13日公告,投资12.80亿欧元在拉巴特建设20 GW·h/a高性能锂电池及配套项目
	美国田纳西州工厂	北美首座电池工厂,2012年投产运营
	美国肯塔基州工厂	北美第二座电池工厂,规划产能30 GW·h/a,2025年量产,主要为梅赛德斯-奔驰集团股份有限公司配套
	美国南卡罗来纳州工厂	北美第三座电池工厂,规划产能30 GW·h/a,2026年量产,主要为巴伐利亚发动机制造厂股份有限公司配套
	日本神奈川县工厂	在日本投建的第一座电池工厂,位于神奈川县,年产能2.6 GW·h
	日本茨城县工厂	在日本投建的第二座电池工厂,位于茨城县,规划产能18 GW·h/a,一期于2024年投产
	英国桑德兰工厂	英国首个动力电池超级工厂,到2030年产能将达25 GW·h/a,并具备实现35 GW·h/a的扩容潜力
	法国杜埃工厂	法国首个绿色动力电池工厂,到2030年实现产能24 GW·h/a,并具备实现40 GW·h/a的扩容潜力
西班牙工厂	2022年7月签署协议,在西班牙建设零碳产业园,其中包括电池工厂,规划产能30 GW·h/a,计划2025年投产	
中创新航	葡萄牙锡尼什工厂	2022年11月宣布在锡尼什工业区投资20亿欧元建设15 GW·h/a工厂,2025年2月24日开工建设
蜂巢能源	泰国工厂	与泰国能源供应商万浦集团设立合资工厂,瞄准车载动力电池、2~3轮车电池等,2024年2月28日正式投产
孚能科技	土耳其工厂	2021年与土耳其Togg汽车合资成立Siro电池公司,2023年实现亿瓦时出货量

导智能、嘉拓智能、利元亨、海目星激光、联赢激光等领先装备企业。考虑到目前全球产业发展与政策可能持续进入博弈区间,未来更多的海外项目大概率被迫进入“延期”或终止状态。

在全球新能源产业加速重构的背景下,东南亚,尤其是马来西亚、印度尼西亚正崛起为中国锂

离子电池产业链出海的热门目的地。

## 2.2 存在的挑战

在价格战争狂潮下,几乎没有赢家,即便是产业龙头也可能遭遇严重冲击。综合2024年产业趋势及变化看,未来动力与储能电池产业链博弈与分化将进一步加剧,很多企业可能熬不过此轮洗牌周期。

1) 行业竞争加剧,知识产权争议增多 锂电池行业正处于内卷时期,由于知识产权诉讼是市场和技术竞争的外延,所以企业间必然会出现围绕知识产权的交锋。2019年LG集团与SKI公司在美国和韩国发生商秘和专利等系列争议,最终双方以SKI公司向LG集团支付18亿美元、双方十年内互不起诉的条件和解。2023年10月18日亿纬锂能发布公告,与Varta(瓦尔塔)公司就纽扣锂电池专利全球诉讼达成和解。目前,宁德时代与中创新航、ATL(宁德新能源科技有限公司)与珠海冠宇电池股份有限公司之间的专利诉讼仍在进行中。

2024年,匈牙利Tulip(郁金香创新公司)作为专利许可的管理员,汇集了来自LG和松下的全球1500个专利族的5000多项专利,涵盖了与阴极、阳极、电解质、隔膜和电极相关的广泛材料和工艺,以及与单体电池、模块和电池包相关的结构和工艺,向国内多家主流动力和消费类锂离子电池企业提出专利许可要求,应引起国内行业高度重视和积极应对。

2) 同质化竞争激烈,成本压力突出 在现有成熟技术路径下,产能急剧扩张造成供给严重过剩,同质化竞争激烈,成本压力突出,利润难有保障,因此,开拓创新是应对内卷的有效路径。

材料方面,正极有磷酸锰铁锂、三元低成本高电压单晶、高镍和超高镍材料、高容量高电压钴酸锂、富锂锰基材料等;负极方向则以硅基负极、硅氧负极、硬碳负极、锂金属负极为代表;电解液的创新方向则是满足低成本、高电压、快充、固态化等各种需求的电解质及各种添加剂等;隔膜方面,向着基膜薄型化和高强度发展,涂覆膜主要是发展超薄高耐热涂层。

电池方面,一方面要优化现有的锂离子电池技术,包括增大单体电池容量、46系大圆柱、长薄型刀片电池、4C及以上超充电池等;另一方面则是研发半固态电池、全固态电池及钠离子电池等。

3) 贸易保护政策下我国锂离子电池出口受影响 2024年我国锂离子电池行业的国际竞争力持续增强,在全球动力与储能市场占比进一步扩大。美国、欧洲等国家和地区对我国锂离子电池和新能源汽车加征关税。

2025年5月12日前,美国对从我国进口的动力锂离子电池征收82.4%的关税,对储能和消费类锂离子电池征收57.4%的关税(2026年1月1日将提高到82.4%),将对我国锂离子电池产品出口造

成严重阻碍。5月12日中美关税调整后,我国出口美国的动力、储能与消费类锂离子电池总关税调整为58.4%和40.9%。

欧盟2024年10月29日宣布:从10月31日开始对从中国进口的纯电动车征收5年的最终反补贴税,最高加征35.3%。如果加上原有的10%关税后最高可达45.3%。

其余地区包括土耳其、加拿大等国家也都提出了对我国新能源汽车加征关税的政策。

原材料和核心零部件的国际化之路也受到严格的监管。仅仅欧盟,就接连颁布了《新电池法案》《关键原材料法案》《净零工业法案》,对电池护照、电动汽车电池碳足迹、电池标签和标志等细则进行了限制。

### 3 锂离子电池行业发展趋势

#### 3.1 生产工艺发展趋势

随着国内“碳达峰、碳中和”目标加速落地以及碳排放双控目标实施,众多下游应用市场对电池需求量爆发式增长。在这场零碳经济浪潮中,电池产业既扮演着碳中和革命先锋的角色,又面临巨大的减碳压力,电池行业将加速向绿色化、低碳化、智能化方向转型,以满足我国经济高质量发展提出的新要求。

1) 绿色化 电池全产业链具有可再生利用和可持续发展的属性,通过绿色电池技术的突破和循环商业模式的实施,减少产品全生命周期的能源消耗和碳排放,实现资源的有效回收和再生利用,推动电池产业的绿色可持续发展。

2) 低碳化 在电池产品生产过程中,调整能源结构、提高能源利用率,提高生产效率及良品率,实现低碳,剩余小部分需要通过技术革新或碳抵消技术来实现真正的零碳。

3) 智能化 随着新能源汽车产业的快速发展,动力电池规模化制造、高质量制造成为制约我国锂电池行业和电动汽车发展的瓶颈,动力电池生产制造正在经历自动化、数字化、智能化为核心的新一轮产业升级。

#### 3.2 市场发展趋势

##### 3.2.1 电池需求量增加,产量增长

1) 动力电池 低钴化、高镍化仍是动力电池材料发展的两个主要方向;低成本、高安全性的动力电池将在不同应用场景得到应用。预计到2030年我国动力电池年复合增长率为20%,动力电池产量将达到2450GW·h/a。

2) 小型锂离子电池(包括消费类电池和小动力电池) 随着5G、物联网、AI(人工智能)等技术的进步,手机、笔记本电脑、平板电脑等传统消费领域继续小幅度增长,智能穿戴、无人机、机器人、不间断电源(BBU)/备用电池单元(UPS)等新兴消费领域,以及电动工具、电动两轮车领域将为消费类电池带来可观增长空间。预计,到2030年小型锂离子电池年均复合增长率将保持5%,产量将超过126 GW·h/a。

3) 储能电池 “双碳”政策实施、国内经济转型、绿色能源快速发展将为国内储能发展打造更有利的市场环境,储能产业将迎来更广阔的发展空间。此外,欧美国家推行绿色低碳环保和碳减排政策,储能电池需求将大幅度增长。预计到2030年,我国储能电池年均复合增长率将保持30%以上,产量有望达到1 226 GW·h/a。面对巨大的储能市场,钠离子电池以其低成本、长寿命和高安全的诸多优势,有望在低速电动车、电动船、数据中心、通信基站、家庭/工业储能、可再生能源大规模接入和智能电网等多个领域作为锂离子电池的有益补充得到快速发展,提升我国在储能技术领域的竞争力与影响力。预计到2030年,我国锂离子电池总产量将达到3 800 GW·h/a。

### 3.2.2 全固态电池成为未来动力电池研发重点

全固态电池是公认的下一代电池,被列入中国、美国、欧盟、日本、韩国等主要国家组织的发

展战略。全球企业都在积极布局全固态电池开发,全固态电池是下一代电池技术竞争的关键制高点。

目前全固态电池产业总体处于研发和中试阶段,日本在全固态电池领域耕耘多年,技术创新不断加速,正举全国之力推动全固态电池商业化,丰田、本田等车企计划2026—2027年逐步量产;韩国持续投入研发,开始建设全固态电池生产线;美国以初创公司为主,与欧洲汽车企业合作,加大全固态电池产业创新,2025年2月21日采用美国Factorial Energy全固态电池的奔驰汽车开始在英国路试。

我国固态电池技术路线多元化,固液混合电池布局早,产业链完整,各企业正在逐步装车。技术方案:用固态电解质作为电极添加剂或包覆正极、固态电解质涂覆隔膜、原位聚合/固化。

2024年我国全固态电池产业化节奏加快:工业和信息化部重大研发专项投资60亿元,每个项目8亿,参与企业包括硫化物方向3家(宁德时代、比亚迪、一汽集团)、聚合物方向3家(卫蓝新能源、清陶能源、吉利汽车)、凝聚态方向1家(宁德时代),此外支持知识产权体系构建和表征体系的构建,目标为2027年单项目实现1 000辆示范性装车应用(见表10)。

固态电解质为全固态电池的核心增量,我国企业全固态电池技术路线主要目标能量密度为400 W·h/kg,其中硫化物为主流量产趋势,正极沿用

表10 我国主要企业全固态电池技术路线及目标

Table 10 The technology roadmap and goals of all solid state batteries for major enterprises in China

公司	技术路线			目标能量密度/ (W·h·kg <sup>-1</sup> )	预计产业化 年份
	正极	负极	主体电解质		
宁德时代	高镍三元	锂金属/硅碳负极	硫化物	400	2027
比亚迪	高镍三元	硅碳负极	卤化物/硫化物	400	2027
一汽	高镍三元	硅碳负极	硫化物	400	2027
卫蓝科技	高镍三元	硅碳负极	聚合物/氧化物/硫化物	400	2027
国轩高科	高镍三元	硅碳负极	硫化物	350	2027—2030
上汽/清陶能源	锰基正极	锂金属/硅碳负极	聚合物/氧化物/卤化物	400	2026
亿纬锂能	高镍三元	硅碳负极	硫化物/卤化物/聚合物	400	2028
吉利	高镍三元	硅碳负极	聚合物/硫化物	400	2027
中创新航	高镍三元	硅碳负极	硫化物	430	2027—2028
孚能科技	高镍三元	硅碳负极	硫化物	400	2032
恩力动力	高镍三元	锂金属负极	硫化物	400	2026
上海屹锂	高镍三元	锂金属负极	硫化物	450	2026
赛科动力	高镍三元	硅碳负极	硫化物	400	2027—2028
高能时代	高镍三元	硅碳负极/石墨负极	硫化物	220/420	
潍柴动力	高镍三元	硅碳负极	硫化物	400	2027
长安汽车	高镍三元	硅碳负极	硫化物	400	2027

高镍三元材料, 负极可选硅碳/锂金属, 产业化时间在2027年左右。从CIBF2025(第十七届深圳国际电池技术交流会/展览会)实况看, 目前参展各电池企业(TOP 10以及二三线企业)均展出了多款半/全固态电池产品, 已处于送样/出货阶段, 拥有生产能力的主要还是半固态电池, 下游主要应用于无人机等消费领域(满足高能量密度要求)、储能领域(高安全性), 车用动力领域仍然较少。核心固态电解质材料方面, 氧化物、聚合物、硫化物均有展出, 氧化物解决方案出现频次最高, 实际出货方面以LATP(磷酸铝钛锂)为代表的氧化物成为主流, 主要是体系相对成熟, 成本相对较低等。下游主要用于隔膜涂覆以及正负极材料的掺混、包覆改性等, 前者已形成较为成熟的固态电池用涂覆隔膜产品。

从技术、成本等综合角度看, 国内固态电池产业升级或沿着复合半固态电池→硫化物全固态电池的路径演进, 全固态电池研发层面基本统一至硫化物方向, 当前仍有路线尚未明确、规模量产难度大、验证周期长等挑战, 产业化乐观估计在2027年左右, 中性预期在2030年后。在渐进式替代过程中, 半固态电池下游应用将在消费、储能、动力领域不断渗透。目前主流的LATP路线竞争激烈, 在中短期内工业落地能力强、规模放量快的企业将具备一定成本优势。

### 3.2.3 高压实密度磷酸铁锂产品成为发展热点

正极材料方面, 三元材料边际变化较小, 主要围绕高镍等方向改进。行业热度集中在磷酸铁锂环节, 海外关注度提升, 尤其是高压实密度材料方向。万润新能、德方纳米、湖南裕能、当升科技、华友、协鑫等企业均展出第四代高压实密度产品, 压实密度集中在 $2.60 \sim 2.65 \text{ g/cm}^3$ , 最高可达 $2.70 \text{ g/cm}^3$ 。大部分企业采用磷酸铁固相法二烧工艺, 少有一烧工艺及液相工艺, 产品仍处在送样阶段, 大规模生产能力尚未落地。

高压实密度磷酸铁锂顺应当前磷酸铁锂高能量密度、高性价比趋势, 渗透率有望持续提升, 当前下游客户已给予较可观的技术溢价空间, 对比常规磷酸铁锂高竞争低盈利环境, 高压实密度磷酸铁锂将有力支撑企业业绩增长。

### 3.2.4 单壁碳纳米管国产化加速

单壁碳纳米管拥有高长径比和优良的导电性, 广泛应用于提升极片韧性、机械性和导电性, 包括硅基负极、快充石墨负极、干法电极等产品中, 高

度适配当前锂离子电池发展趋势。

全球范围内OCSiAl公司是单壁碳纳米管粉体生产龙头企业, 日本部分企业亦具备少量生产能力, 国内国产化率较低。CIBF2025展会中, 单壁碳纳米管浆料供应商明显增加, 天奈科技、道氏技术、昱烯瓴新材料、碳寻新材料等部分企业展出自产单壁碳纳米管粉体, 已具备一定生产能力。

单壁碳纳米产品顺应行业发展趋势, 在锂电池产业链中具备明显盈利优势, 当前国内企业逐渐实现技术突破, 在纯度、管径等指标上逐渐缩小与头部企业差距, 头部企业规模放量后加速迭代。

### 3.2.5 钠离子电池有望在部分细分领域挤占锂离子电池市场

钠离子电池以其低成本、长寿命和高安全的诸多优势有望在低速电动车、电动船、数据中心、通信基站、家庭/工业储能、可再生能源大规模接入和智能电网等多个领域作为锂离子电池的有益补充得到快速发展。

我国在钠离子电池的研发方面处于国际领先水平, 在核心材料体系方面具有完全自主知识产权, 部分专利还获得了美国、日本和欧盟的授权。除了关键材料的研发, 相关企业不断有序推进关键材料放大制备和生产、电芯设计和研制、模块化集成与管理, 推动钠离子电池的商业化进程。

目前钠离子电池的技术还在发展中, 要有全产业链一体化思维, 围绕成本、低温性能、安全性和倍率性能开发细分领域市场。钠离子电池在电动两轮车、汽车启动电源、储能及快充市场可能获得突破。

## 4 结束语

未来, 全球对锂离子电池需求巨大。新能源汽车是锂离子电池最大的应用市场, 储能对锂离子电池的需求也正快速扩大。

我国锂离子电池产业链具有绝对竞争优势, 但行业竞争激烈、增速放缓、产能利用率低, 行业整合正在持续进行中, 企业需要通过持续技术创新、数字化智能化升级实现降本增效, 才能在激烈竞争中找到生存机会。面对行业寒冬, 财务健康的企业更可能穿越周期成为赢家。

为了应对全球化的新变化, 我国锂离子电池产业链企业正在积极走出去进行海外制造基地的建设, 加快融入全球市场。

全固态电池成为研发重点, 钠离子电池有望在部分细分市场获得突破。