

标配（维持）

升级迭代方向之一，放量可期

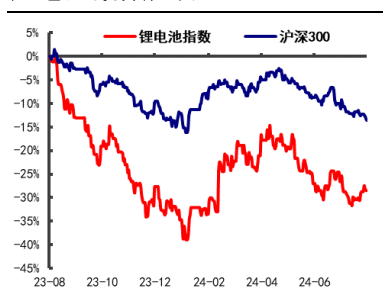
电池新技术系列报告之大圆柱电池

2024 年 8 月 30 日

投资要点：

分析师：黄秀瑜
SAC 执业证书编号：
S0340512090001
电话：0769-22119455
邮箱：hxy3@dgzq.com.cn

锂电池指数走势



资料来源：iFinD，东莞证券研究所

相关报告

- **特斯拉引领大圆柱电池新风向，成为技术路线升级迭代方向之一。**特斯拉在2020年首次推出新型的4680大圆柱电池，46系列大圆柱电池是改变电芯结构的技术迭代，最大的特色在于创新使用全极耳技术和干法电极技术。在“高镍正极+硅碳负极+全极耳+干法电极+CTP/CTC集成”的新型材料和创新工艺相结合的理想方案下，能够大幅提升电池性能，在高能量密度、高安全、强快充能力、低成本和长寿命等方面有望凸显优势，同时又有效降低成本。在特斯拉引领下，大圆柱电池已经成为电动汽车尤其是中高端车型和储能领域的重要技术路线之一。
- **大圆柱电池带动产业链迭代升级需求增长。**在材料领域，将催生高能量高倍率材料体系应用。目前行业普遍认为“高镍正极+硅基负极”的高能量密度配套是大圆柱电池的最适配方案，其中具有高比容量和快充性能优势的硅基负极的应用尤为亮点。大圆柱电池对于硅基负极的膨胀率容忍度提高，使其成为硅基负极应用的良好载体。46系列大圆柱电池的规模化量产将带动高能量高倍率原材料领域迭代升级，包括高镍正极、硅基负极、LiFSI和碳纳米管等新型主辅材料的需求将随之获得较快增长。在结构件领域，46系列大圆柱电池新型结构件需求将优化行业格局并提升单品价值量。在设备领域，大圆柱电池突破量产亟需设备升级。
- **大圆柱电池产业化进程有望启动，放量可期。**自特斯拉推出4680大圆柱电池方案以来，全球主流电池厂商积极跟进布局大圆柱电池。经过近几年的技术积累，国内外企业在大圆柱电池领域已形成一定的技术储备和商业化趋势。主流电池厂商已相继推出46系列大圆柱电池新品，多家厂商采用“高镍正极+硅碳负极”材料体系，能量密度可达280Wh/kg以上，支持4C-6C快充。优越的快充性能成为大圆柱电池新品的标配，使得快充成为大圆柱电池在动力电池领域市场竞争中的一大优势。基于大圆柱电池在电动汽车和储能中的应用前景，目前全球规划产能已超500GWh。从国内外主要电池厂商的规划来看，2024年下半年或将启动大圆柱电池的量产进程。未来大圆柱电池在电动汽车电池使用中的市场份额有望逐步提高。
- **投资建议：**年内大圆柱电池即将逐步开启规模化量产，将带动产业链主辅原材料、结构件以及设备等相关环节的升级迭代需求增长。建议关注在大圆柱电池领域布局领先的电池厂商及材料、结构件等上游供应商：宁德时代（300750）、亿纬锂能（300014）、科达利（002850）、当升科技（300073）、璞泰来（603659）。
- **风险提示。**产能释放不及预期风险；技术路线变革风险；下游需求不及预期风险；市场竞争加剧风险。

本报告的风险等级为中高风险。

本报告的信息均来自公开信息，关于信息的准确性与完整性，建议投资者谨慎判断，据此入市，风险自担。

请务必阅读末页声明。

目录

1. 特斯拉引领大圆柱电池新风向	3
1.1 什么是大圆柱电池	3
1.2 锂电池三类封装形式对比	3
2. 大圆柱电池为技术路线升级迭代方向之一	5
2.1 创新技术工艺，大圆柱电池性能和成本优势显著	5
2.2 大圆柱电池成为动力和储能的重要技术路线	9
3. 大圆柱电池带动产业链迭代升级需求增长	9
3.1 催生高能量高倍率材料体系应用空间	9
3.2 结构件和设备升级迎新机遇	12
4. 大圆柱电池产业化进程有望启动，放量可期	13
4.1 主流企业竞相角逐大圆柱电池	13
4.2 全球大圆柱电池规模量产在即	14
5. 投资建议	16
6. 风险提示	16

插图目录

图 1：4680 大圆柱电池示意图	3
图 2：2023 年不同形态动力电池出货量占比	4
图 3：4680 电池性能提升显著	6
图 4：全极耳技术图解	7
图 5：干法工艺与湿法工艺流程对比	8
图 6：大圆柱电池应用场景不断拓宽	9
图 7：中国锂电池负极材料出货量	11
图 8：中国硅基负极材料出货量	11
图 9：2023 年中国负极材料出货量结构	11

表格目录

表 1：不同形态锂电池对比	4
表 2：主要企业在硅基负极材料领域的布局	10
表 3：主要企业大圆柱电池产品性能参数	14
表 4：全球主要企业大圆柱电池规划及产业化进展	15
表 5：重点公司盈利预测及投资评级（2024/8/29）	16

1. 特斯拉引领大圆柱电池新风向

1.1 什么是大圆柱电池

特斯拉在 2020 年 9 月电池日上首次推出了新型的 4680 大圆柱电池方案，并在 2022 年 4 月美国德州超级工厂率先实现了首批 4680 大圆柱电池量产，搭载在 Model Y 车型。2022 年 9 月，宝马集团宣布从 2025 年起在其新世代车型中使用 46 系列大圆柱电池。特斯拉和宝马等国际车企对于 46 系列大圆柱电池的明确需求对行业起到了风向标的作用，国内外主流电池厂商快速跟随推进 46 系列大圆柱电池的布局。

特斯拉提出的 4680 大圆柱电池，就是形状类似于大圆柱的电池。46 指的是圆柱形电池的直径为 46 毫米，80 指的是电池的高度为 80 毫米。4680 本质上是一种圆柱形卷绕电池，整体结构与传统的 2170 和 1865 圆柱电池相同。电池外部的金属和内部隔膜的中间部分是用于存储电能的三元材料/磷酸铁锂/电解液/石墨组件。

图1：4680大圆柱电池示意图

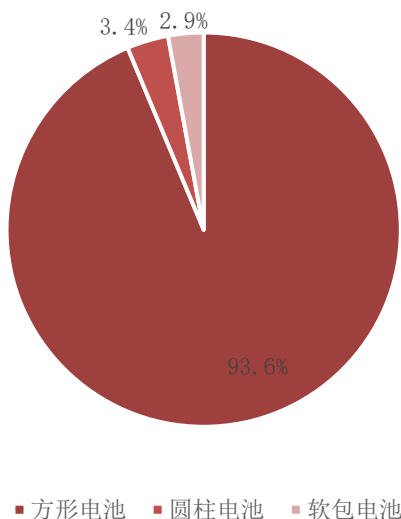


数据来源：电车商业研究，东莞证券研究所

1.2 锂电池三类封装形式对比

根据封装方式和形状不同，锂电池主要分为方形、软包和圆柱三种形态，目前方形电池是国内动力电池市场的主流产品形态。根据高工锂电，2023 年国内动力电池中，方形、圆柱、软包的出货量占比分别为 93.6%、3.4%、2.9%。

图2：2023年不同形态动力电池出货量占比



数据来源：高工锂电，东莞证券研究所

从结构和外观上而言，三种锂电池的内部构成要素区别不大，差异主要体现在体积、形态、封装外壳材料及安全结构件结构。圆柱和方形锂电池主要采用金属材料作为封装外壳，软包锂电池采用铝塑膜作为封装外壳。

从性能和工艺上而言，方形电池单体容量大，成组效率高，结构简单，但存在型号繁多、一致性差、散热难度大等问题。软包电池体积小，散热性能优异，能量密度高，但存在鼓包、技术难度高、成本相对较高等问题。相较于方形和软包，圆柱电池的标准化程度高，其生产效率及一致性优势明显，而且随着圆柱电池的尺寸升级，同时适配更高能的正极和负极材料，其能量密度也将明显提高。

表1：不同形态锂电池对比

封装形式		圆柱电池	方形电池	软包电池
电池形态				
性能	能量密度	中	中	高
	安全性	高	中	高
	充放电倍率	中	中	高
	一致性	高	低	低
生产工艺	壳体	钢壳、铝壳	钢壳、铝壳	铝塑膜

	制造工艺	卷绕	叠片、卷绕	叠片、卷绕
	生产效率	高	中	低
	成组效率	中	高	中
	标准化程度	高	低	低
优缺点	优点	生产工艺成熟、易于标准化、电池包成本低、一致性高	单体容量大，成组效率高，PACK 工艺简单	重量轻、产品薄，安全性好，能量密度高
	缺点	成组效率相对较低，对电池连接和管理的要求高	型号多，一致性差，安全控制要求高	生产效率低，制造成本较高，一致性差

资料来源：高工锂电，中国电池网，盖世汽车研究院，东莞证券研究所

2. 大圆柱电池为技术路线升级迭代方向之一

2.1 创新技术工艺，大圆柱电池性能和成本优势显著

全极耳技术和干法电极技术是特斯拉 4680 电池最核心的创新技术工艺所在。全极耳技术在于提高安全性和提升快充性能，干法电极技术在于简化工艺和降低成本。因此，特斯拉 4680 电池方案可在实现电池性能大幅提升的同时，成本大幅下降。

特斯拉推出 4680 大圆柱电池方案，目的是为了提升电池系统能量密度和减少电芯数量、降低成本。4680 大圆柱电池被视为特斯拉提升下一代产品竞争力的核心，这一电池方案的成功也将成为特斯拉下一轮大规模扩张的基础。

特斯拉在 2020 年电池日上发布的 4680 大圆柱电池方案是采用了“高镍正极+硅碳负极+全极耳+干法电极+CTP/CTC 集成”等新型材料和创新技术工艺相结合的理想方案。其中，全极耳技术和干法电极技术是特斯拉 4680 电池最为核心的创新技术工艺所在。

根据特斯拉电池日信息发布，2170 电池容量比 1865 电池多 50%，而 4680 电池容量较 2170 电池提升 5 倍；输出功率提升 6 倍；1865 电池需要约 7100 个电芯，2170 电池需要 4400 多个电芯，而 4680 电池采用无模块设计（CTP/CTC 技术），只需要 950 个电芯，电芯数量显著减少；体积利用率达 63%；能量密度可达 300Wh/kg，搭载该电池的电动汽车续航里程可提高 16%；整车采用大圆柱电池可以有效减少电池单体的数量和焊接配件，从而简化电池包结构，降低材料的使用，BMS 的难度也会降低，成组效率提升，成本可降低 14%。

图3：4680电池性能提升显著



数据来源：Tesla，东莞证券研究所

大圆柱电池备受国内外动力电池厂商的青睐，主要得益于其能够拥有高能量密度、高安全、超快充、低成本和长寿命等方面的优势。

（1）适配高能量密度化学体系，提升电池能量密度

由于结构优势，圆柱体被认为是能够做成电池的最强压力容器，圆柱型电芯是目前几种主流电池形态中安全性最高的。高安全上限使得其可以支持更高能量密度的化学体系，以及支持半固态、全固态体系。因此，大圆柱电池可以通过适配高镍正极、硅基负极等高能量密度的新型材料，给电池能量密度的进一步提升打开空间。特斯拉 4680 大圆柱电池方案通过高镍+掺硅材料，能量密度可达 300Wh/kg，高于普通三元锂电池的 150-250Wh/kg。在未来固态电池的技术路线上，大圆柱电芯相较于方形电芯也会有一定的优势。

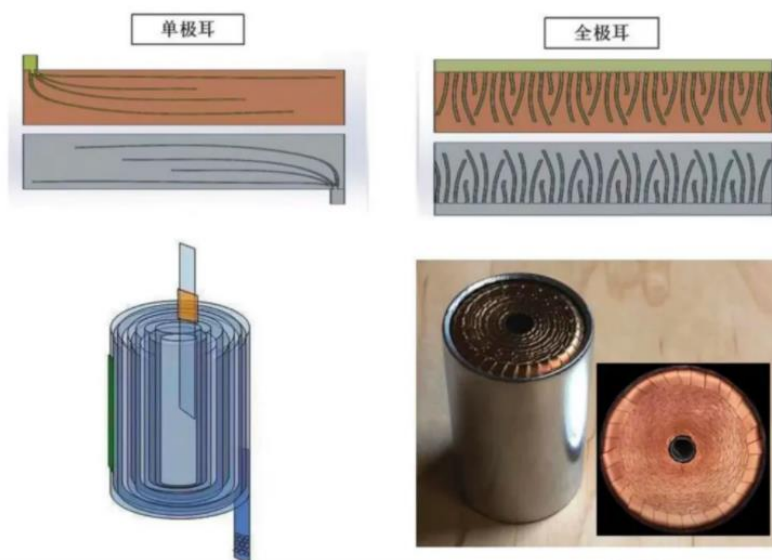
（2）全极耳技术提高安全性和快充性能

特斯拉 4680 大圆柱电池是改变电芯结构的技术迭代，其最大的特色之一在于采用创新的全极耳设计。

全极耳技术

极耳是将电子从圆柱电芯正负极的极片中引出的金属导体，主要成分为铝和铜，是电池正负极在充放电时的接触点。全极耳技术通过在电极端镀上导电材料，使正负极集流体可以直接与盖板、壳体连接，实现电流在电极集流体、盖板、壳体之间传导，大大减少了电子的传输路径。

图4：全极耳技术图解



数据来源：新能源时代，东莞证券研究所

全极耳技术能够减小电阻、解决散热问题，提高安全性：

由于圆柱电池表面为弧形，在一定程度上抑制电池间的热量传递，阻止热失控蔓延，在一定程度上已经具备安全优势。当前圆柱电池已实现 9 系高镍三元正极体系无热蔓延，而方形电池普遍实现 6 系。而且圆柱型壳体强度高，在电芯发生高温热失控时，能够保持壳体完整性，实现定向爆破。此外，大圆柱电池单体容量小，发热量小，大圆柱单体电芯容量为 25-40Ah，而一般方形电池容量为 50-300Ah。因此，大圆柱电芯热失控管理的难度较小。

而大圆柱电芯搭配全极耳技术，可以显著解决散热问题，有效提高安全性。全极耳设计下的电池内阻横截面积增大，电流传导面积增大，电流传导距离缩短，可降低内阻近 10 倍。低内阻=低产热，电池发热量有望明显下降。同时全极耳设计增大了极耳端面的散热面积，增强电池的热稳定性，从而使得安全性更高。

全极耳技术提高快充性能，快充基本成为大圆柱电池新品的标配：

由于大圆柱电池采用全极耳设计，大大缩短了电子的传输路径，减少了电池内阻，提高电子流动速度，从而能够大幅提高快充倍率性能。4680 大圆柱电池因其全极耳设计特点，在快充乃至超充应用场景上有着明显优势。从行业推出的大圆柱电池产品来看，基本能够实现支持 4C 快充，甚至上探至 6C 超快充性能，快充性能基本成为大圆柱电池新品的标配。

（3）干法电极技术简化工艺，有效降低成本

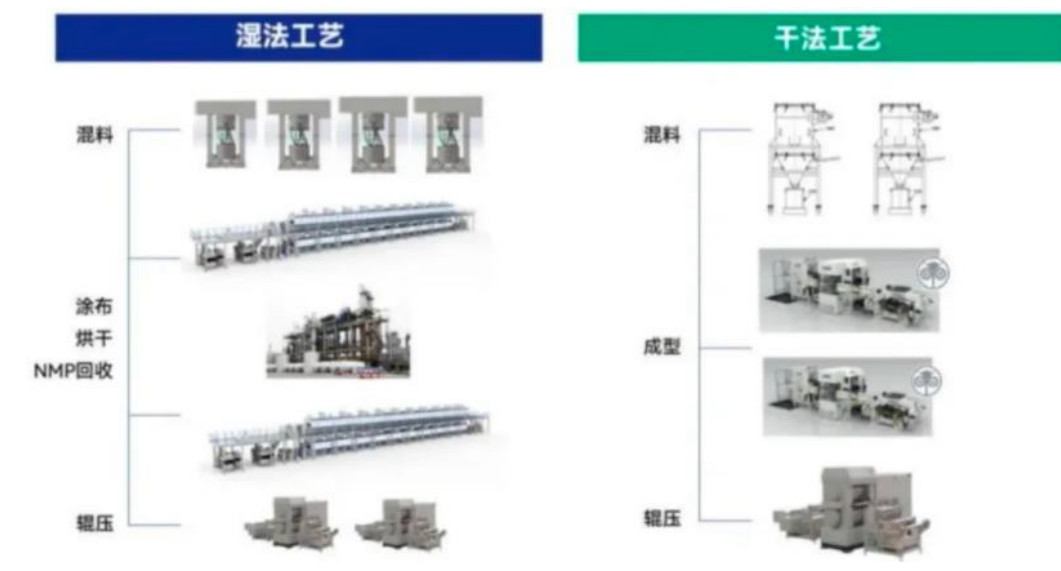
通过技术工艺的改进是实现电池降本增效的重要路径。特斯拉于 2019 年宣布以 2.18 亿美元溢价 55%收购美国初创公司 Maxwell，该公司拥有一种核心专利技术——干法电极。干法电极技术是特斯拉 4680 大圆柱电池的另一核心创新技术。

干法电极技术

湿法工艺包括混料、涂布、烘干、NMP 回收、辊压等流程。

干法工艺通过将正负极颗粒与聚四氟乙烯混合，使其纤维化，直接将粉末形成薄膜压制在铝箔或铜箔上，制备出正负电极片，省去了繁琐的涂布、烘干、回收流程。

图5：干法工艺与湿法工艺流程对比



数据来源：新能源时代，东莞证券研究所

干法电极技术简化制备流程，减少投入，成为大圆柱电池降本增效的突破点。一方面，干法电极工艺下制备流程简化，生产效率提升。目前 4680 电池的生产速度大约为 50-150PPM（每分钟生产 50-150 个电芯），随着技术不断升级与成熟，未来大圆柱电池的生产速度有望达到 300PPM。如果大圆柱电池按照这一速度计算，在生产效率上几乎可以做到方形电池的 4-5 倍。另一方面，干法电极工艺下避免了涂布、烘干、回收过程所需的复杂设备投入成本。

特斯拉双干法技术的突破将成为一大亮点。由于干法正极技术难度较大，特斯拉目前量产的 4680 电池是使用干法石墨负极+湿法高镍正极。而特斯拉干法正极技术在 2022 年底已获得突破。据悉，其干法正极 4680 电池设计在 2024 年 7 月已经定型。特斯拉计划将于 2024 年底量产全干法 4680 电池。根据 36 氪，正负极全部采用干法工艺制造，单 Wh 的电芯价格可以节省 2-3 分钱，这相当于目前大部分二线电池厂商的利润所在。短期来看大圆柱电池或仍受限于良率较低，但长期来看带来的成本降低空间可观。

（4）循环寿命有望延长

大圆柱电池具有更高的充电电压、更小的内阻和更好的耐久性，能够经受重复的充放电使用，而不易发生电池容量衰减，重复使用寿命会好于方形电芯。干法电极技术由于避免了粘结剂的使用，也使得电池使用寿命有望明显延长。

2.2 大圆柱电池成为动力和储能的重要技术路线

随着技术升级迭代，大圆柱电池的性能持续获得提升，应用场景正在不断拓宽，基于其可获得的优势潜力，已成为电动汽车尤其是中高端车型和储能领域的重要技术路线之一。

小动力领域：大圆柱电池已应用于两轮车、三轮车、电摩等小动力领域。

电动汽车领域：因大圆柱电池拥有高能量密度、强快充能力、高安全性和较长使用寿命等潜力显著优势，成为新能源汽车动力电池的一种重要技术路线，被认为在未来中高端电动汽车领域具有广阔的应用前景，适用于 PHEV、增程式、纯电动等电动汽车领域。

储能领域：大圆柱电池在户储、应急电源、通信电源等储能市场也展现出市场潜力。特别是在户用储能领域，户储系统容量正从 3kWh-5kWh 向 5kWh-20kWh 迭代，储能系统的升级对电池容量、成本、功率以及安全性提出了更高的要求，因大圆柱电池高安全、高倍率和灵活性强等优势而备受青睐。2023 年 1 月，特斯拉明确不仅会将 4680 电池用在电动汽车上，还会将其拓展到储能领域，比如户储电池 Powerwall。未来户储高速增长有望带动大圆柱电池的需求增长。

图6：大圆柱电池应用场景不断拓宽



数据来源：鹏辉能源发布会，东莞证券研究所

3. 大圆柱电池带动产业链迭代升级需求增长

3.1 催生高能量高倍率材料体系应用空间

大圆柱电池从结构上是一种封装形式，原理上并不限制材料体系。但从应用层面上，匹配高能量高倍率材料体系才能更好地发挥 46 系列大圆柱电池相较其它不同形态电池的高性能优势。因此，46 系列大圆柱电池的规模化量产将带动高能量高倍率主辅原材料领域迭代升级的需求增长。

“高镍正极+硅基负极”为大圆柱电池最适配方案，其中硅基负极的应用尤为亮点。特斯拉 4680 大圆柱电池采用“高镍正极+硅碳负极”组合，电池能量密度可达 300Wh/kg。目前行业普遍认为“高镍正极+硅基负极”的高能量密度配套是大圆柱电池的最适配方案。

硅基负极具有高比容量和快充性能优势。硅材料的理论比容量高达 4200 mAh/g，超过传统石墨材料的 10 倍以上，是目前已知的比容量最高的锂电池负极材料。硅基负极材料和高镍正极材料的配合使用能够较大地提高锂电池的能量密度，可以为锂电池带来 20%-50%的能量密度提升，作为锂电池负极材料，在提高动力电池性能上有着巨大的应用潜力。并且，硅材料能够从各个方向为锂离子提供嵌入和脱出的通道，这使得硅基负极在拥有高比容量的同时，也能够满足快充所需要的高倍率性能要求。但硅基负极存在体积膨胀率高的主要问题。

大圆柱电池成为硅基负极应用的良好载体。大圆柱电池对于硅基负极的膨胀率容忍度提高，原因在于：1）大圆柱电池的体积更大。由于大圆柱电池的体积更大，为硅基负极的膨胀预留了一定的空间；2）大圆柱电池为弧形表面。在硅基负极膨胀时可以有多个方向分摊膨胀压力。相比于传统的小圆柱和方形电池，大圆柱电池高标准化、高兼容的结构可以有效抑制热膨胀和热失控，大圆柱电池中全极耳的设计也进一步提升了倍率传导和安全性。因此，大圆柱电池将成为硅基负极应用的良好载体。

主流负极材料企业积极布局硅基负极材料产能，46 系列大圆柱电池规模化量产将加速推动硅基负极的产业化进程。国内主流负极材料企业包括贝特瑞、杉杉股份、璞泰来、胜华新材、国轩高科、凯金能源、硅宝科技、天目先导、兰溪致德等均在积极建设硅基负极材料产能。国外企业主要包括日本信越化学、韩国大洲、美国 Group14 等。其中，贝特瑞、杉杉股份、璞泰来等硅基负极项目在 2024 年开始规模投产。

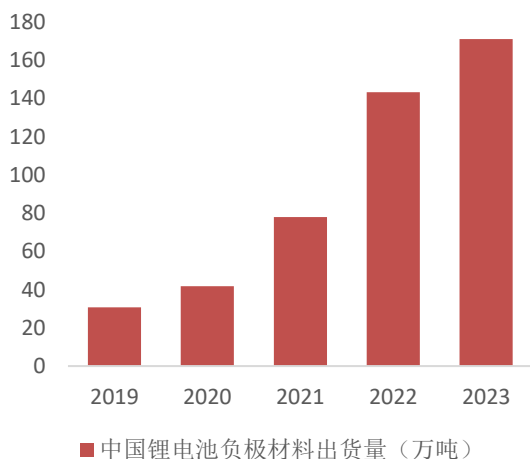
表2：主要企业在硅基负极材料领域的布局

企业	硅基负极产品类别	产能布局
贝特瑞	硅氧+硅碳	已有 5000 吨/年，在建 4 万吨/年
杉杉股份	硅氧+硅碳	已有 20 吨/月（硅氧），在建 4 万吨/年
璞泰来	硅氧+硅碳	已有 1000 吨/年
胜华新材	硅氧+硅碳	已有 1000 吨/年，在建 5 万吨/年
翔丰华	硅碳	处于中试阶段
硅宝科技	硅碳	已有 50 吨/年，在建 5 万吨/年
天目先导	硅氧+硅碳	已有 1 万吨/年，在建 15 万吨/年
兰溪致德	硅碳	已有 2000 吨/年，在建 8000 吨/年
凯金能源	硅氧+硅碳	300 吨/年
金硅科技	硅碳	在建 10 万吨/年
杰瑞股份	硅氧+硅碳	在建 2 万吨/年
国轩高科	硅碳	已有 5000 吨/年
韩国大洲	硅氧	已有 2000 吨/年，规划 2024 年底 1 万吨/年
美国 Group14	硅碳	已有 120 吨/年，在建 1.2 万吨

资料来源：高工锂电，东莞证券研究所

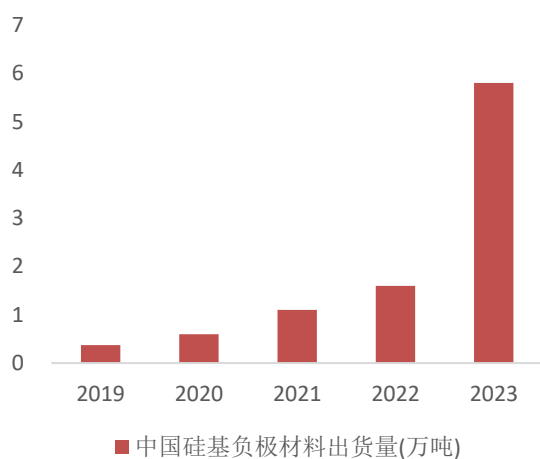
硅基负极材料 2023 年出货量增长明显，渗透率进一步提升。随着硅基负极等新型负极材料的技术逐步成熟，下游认可度提高，成本趋于下降，其出货量和市场占有率逐步提升。2023 年我国负极材料出货量 171.1 万吨，其中硅基负极材料出货量接近 6 万吨，出货量增长明显。

图7：中国锂电池负极材料出货量



数据来源：EVTank，东莞证券研究所

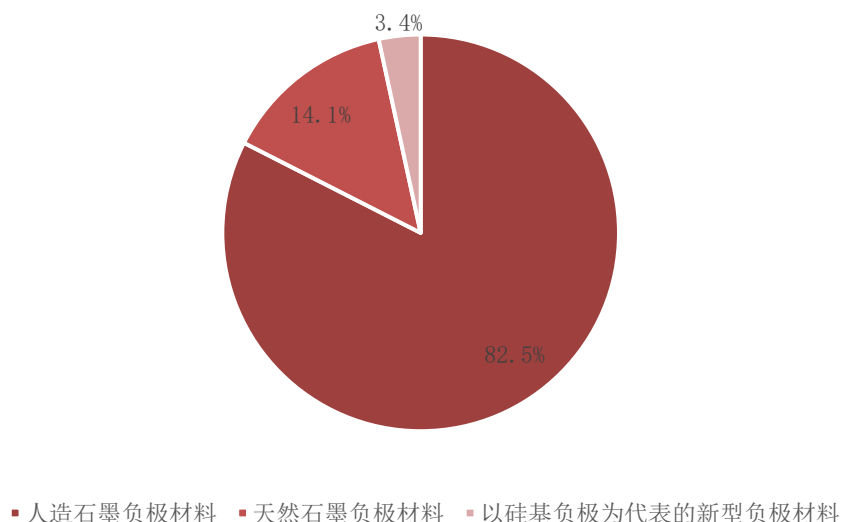
图8：中国硅基负极材料出货量



数据来源：GGII，东莞证券研究所

从负极材料出货结构来看，2023 年硅基负极出货量在负极材料中的出货量占比进一步提升至 3.4%。未来 46 系列大圆柱电池的规模化量产有望成为硅基负极材料出货量的主要增长点之一，加速推动硅基负极的渗透率提升。

图9：2023年中国负极材料出货量结构



数据来源：EVTank，东莞证券研究所

高镍正极材料的占比有望进一步提升。由于圆柱形电池集成效率较方形电池低，即要做成相同能量密度的 pack，圆柱形的单体能量密度必须要比方形高。因此，要达到更高的 pack 能量密度，天然要求大圆柱电池更适配高镍正极材料。而基于大圆柱电池对热失控设计的控制能力较好，也比方形电池更适配高镍材料。2023 年高镍三元材料占三元材料出货量的比重接近 50%。高工锂电预计 2024 年高镍三元材料出货量占比有望超过 50%。

此外，LiFSI 和碳纳米管作为新型辅材的需求也将随大圆柱电池的放量而获得较快增长。相对于传统六氟磷酸锂，新型锂盐 LiFSI 在导电性、化学稳定性、热稳定性等方面表现更优，能够增强电池的宽温性、高安全等性能，更加契合大圆柱电池高镍、高压、高倍率的特点。因此，为适配正极高镍化，需要提升新型锂盐 LiFSI 的用量比例。碳纳米管作为新型导电剂材料，尤其是单壁碳纳米管是硅基负极的理想导电剂之一，能够较好地解决大圆柱电池的硅基负极膨胀问题。随着硅基负极的用量增加，单壁碳纳米管的需求也会增长。

在材料领域，在硅基负极、高镍三元正极、LiFSI、碳纳米管等领域拥有较强技术储备和量产能力的公司有望率先受益 46 系列大圆柱电池的产业化趋势。

3.2 结构件和设备升级迎新机遇

新型结构件需求将优化行业格局并提升单品价值量。

在结构件领域，不同形态的电池需要不同形态的电池精密结构件。电池精密结构件是电池封装的重要材料，主要用于电池传输能量、承载电解液、保护安全性、固定支承电池等作用，并根据应用环境的不同，具备可连接性、抗震性、散热性、防腐蚀性、防干扰性、抗静电性等特定功能。电池精密结构件不仅影响电池的密封性、能量密度和一致性等工艺指标，更是电池安全防护技术的重要组成部分。

4680 大尺寸结构件电阻阻抗更低，结构件应当满足电池全极耳焊接的要求，实现降低电池内阻，减少电池发热，大幅度提高电池使用的循环寿命。4680 电池采用新型结构设计，制造门槛提高，使结构件转向定制化，壳体+盖板成套采购，从而格局优化并提升单品价值量。具备大圆柱电池结构件技术工艺积累和量产能力的公司将随大圆柱电池放量而受益。

大圆柱电池突破量产亟需工艺、设备升级。

大圆柱电池生产流程主要包括：电极制备、电芯卷绕、组装、注液、化成、分选等几大工序。46 系列大圆柱电池与传统 2170 电池生产工艺差别之处主要在于：极耳模切与揉平、集流盘焊接等工序。

极耳模切：全极耳结构对激光切割的速度、精度提出更高的要求，也增加了卷绕环节的难度，其中卷绕张力控制、卷绕速度及效率都是影响电池产品良率的关键。

揉平：在大圆柱电池制造工艺中，全极耳电芯卷绕后通常端部不平整且有较多毛刺，为避免电芯入壳时对电池外壳的内侧壁造成刮伤，需对电芯端部进行揉平处理，待电池卷芯的断面平整后再与集流体焊接。

激光焊接：全极耳圆柱电池规模化生产应用的核心在于通过激光焊接实现集流体与集流盘、正负极盖板的全面积焊接。极耳数量的增加对焊接的精度、质量、一致性提出了更高的要求，促使激光工艺设备从传统电池的脉冲激光器点焊，转变为 4680 的连续激光焊接设备，激光焊接工序从 5 道增加至 7 道。

因此，创新的全极耳和干法电极技术为 46 系列大圆柱电池的制造工艺带来进步与变化，突破量产将带动相关设备需求增长，为率先入局且具备相关技术能力的设备厂商带来升级迭代机遇。

4. 大圆柱电池产业化进程有望启动，放量可期

4.1 主流企业竞相角逐大圆柱电池

自特斯拉于 2020 年 9 月首次推出 4680 大圆柱电池方案以来，全球主流电池厂商积极跟进布局大圆柱电池。海外方面，入局大圆柱电池的厂商主要有特斯拉、松下、LG 新能源、三星 SDI 等。国内方面，亿纬锂能、宁德时代、国轩高科、中创新航、比克电池、欣旺达、正力新能、远景动力、蜂巢能源、兰钧新能源等主流电池厂商均已布局大圆柱电池赛道。

经过近几年的技术积累，国内外企业在 46 系列大圆柱电池领域已形成一定的技术储备和商业化趋势。从目前来看，主流电池厂商已相继推出 46 系列大圆柱电池新品，多家厂商采用“高镍正极+硅碳负极”材料体系，能量密度达到 280Wh/kg 以上，支持 4C 快充，部分上探 6C 超快充。优越的快充性能成为大圆柱电池新品的标配，使得快充成为大圆柱电池在动力电池领域市场竞争中的一大优势。

亿纬锂能：公司是国内率先推出 46 系大圆柱电池的电池厂商，并持续推动大圆柱电池产品迭代升级。2024 年 6 月，基于“ π 电池系统”，公司发布了“最好技术、最好产品”的大圆柱电池新产品 Omnicell 全能电池，产品能量密度可达 350Wh/kg，具备 6C 快充能力，充电 5 分钟续航 300 公里，可实现低温环境毫秒级动力响应、续航提升 20%、耐用性超 6 倍国际强度。

宁德时代：2023 年 3 月宁德时代宣布已经成功研发 4680、4695 型号大圆柱电池。公司表示研发的大圆柱电池循环寿命是友商的 3 倍以上，能量密度比友商高出 10%以上，安全性远超友商，接近麒麟电池。

比克电池：比克电池是国内最早一批布局大圆柱电池的企业之一。2021 年 3 月，比克电池宣布，与客户合作进行全极耳大圆柱电池的应用开发。如今比克电池大圆柱已经更迭至第三代，能量密度达 280Wh/kg，支持 4C 快充，15 分钟可从 10%电量充至 80%。

国轩高科：2022 年 12 月，国轩高科 46 系列大圆柱电芯在美国先进汽车电池大会首次展出。2024 年 5 月推出 4695 大圆柱快充电池——星辰电池，能量密度达 285Wh/kg，支持 4C 快充，9 分钟内可从 10%电量充至 70%。

中创新航：2023 年 4 月，公司推出了“顶流”大圆柱电池产品，能量密度可达 300Wh/kg，支持 6C 超级快充。

力神电池：2023 年 8 月公司发布第一代 4695 大圆柱电池，能量密度达 280Wh/kg，支持 4C 快充，可实现整车续航里程超过 800km，循环次数超过 2000 次。

表3：主要企业大圆柱电池产品性能参数

车企/电池厂商	产品	正极材料	负极材料	电芯能量密度 (Wh/kg)	快充倍率
特斯拉	4680 第一代	8 系 NCM	Gr	229	/
	4680 第二代	8 系 NCM	Gr	252	
蔚来	46105	高镍 NCM	/	292	5C
亿纬锂能	4695 第一代	/	/	280	4C-6C
	4695 第二代	9 系 NCM	硅碳	350	
宁德时代	4680	8 系 NCM	硅碳	304	4C
比克电池	4680	高镍 NCM	Gr	280	4C
国轩高科	4695	高镍 NCM	硅碳	285	4C
中创新航	46110	高镍 NCM	硅碳	300	6C
欣旺达	4695 第一代	NCM	Gr	270	/
	4695 第二代	NCM	Gr/硅碳	290	
蜂巢能源	4695	高镍 NCM	Gr	300	4C
兰钧新能源	4695	高镍 NCM	Gr/SiO _x	280	4C
力神电池	4695	高镍 NCM	硅碳	280	4C

资料来源：盖世汽车研究院，东莞证券研究所

4.2 全球大圆柱电池规模量产在即

特斯拉和宝马引领大圆柱电池应用新风向，多家车企纷纷跟进。特斯拉 2024 年 6 月宣布其位于美国德州工厂已生产出 5000 万颗 4680 大圆柱电池；在 2024 年 Q2 财报会议上表示计划在 2024 年底量产双干法电极的 4680 电池，这将是 4680 电池的“完全体”版本，并将率先应用在 Cybertruck 上。宝马将从 2025 年起在其新世代车型中使用 46 系大圆柱电池，并先后与国内电池厂商亿纬锂能、宁德时代、远景动力达成 46 系大圆柱电池的供应合作，累计提供超过 100GWh 的订单量。特斯拉和宝马等国际车企巨头对于 46 系列大圆柱电池的明确需求使其成为了一种新风向，通用、戴姆勒、蔚来、江淮等车企也纷纷跟进。

基于大圆柱电池在电动汽车和储能领域的前景，全球规划产能超 500GWh。根据 EVTank 统计数据显示，2023 年全球大圆柱电池实际出货量不足 5000 万只，主要由特斯拉贡献，国内企业亿纬锂能有少量出货。由于制造工艺存在难题，大圆柱电池良品率较低是目前大规模量产的主要瓶颈，但随着制造工艺不断进步，产品良品率有望得以提升。特斯拉和亿纬锂能具备批量出货的企业的大圆柱电池产品良品率均在 90%左右。基于大圆柱电

池在电动汽车和储能中的应用前景。目前全球已有超过 50 家企业布局大圆柱电池产品并进行了产能规划，其中达 GWh 级别产能规划的企业超 15 家。根据盖世汽车研究院统计，目前全球主要针对 46 系列大圆柱电池的产能规划已经突破 500GWh。其中，特斯拉和亿纬锂能的规划产能分别达到 210GWh 和 130GWh，宁德时代、松下、三星 SDI、远景动力和比克电池的规划产能均超过 30GWh，并已有明确的目标客户。

2024 年下半年或将成为大圆柱电池量产元年的关键，未来放量可期。从国内外主要电池厂商的规划来看，2024 年下半年或将启动大圆柱电池的量产进程。亿纬锂能在国内是率先实现大圆柱电池量产交付的电池厂商，其在湖北荆门规划年产能 20GWh 的大圆柱一期已投产，二期预计将于 2024 年下半年投产。松下计划在 2024 年下半年实现量产，首先向特斯拉供货。LG 新能源位于韩国梧仓工厂的 4680 电池生产线将于 2024 年 Q3 末或 Q4 开始量产。比克电池计划于 2024 年底量产首批大圆柱电池。未来大圆柱电池在电动汽车电池使用中的市场份额有望逐步提高。根据 EVTank 预测，到 2030 年全球大圆柱电池的出货量将超过 55 亿只，其中主要应用场景仍将是新能源汽车动力电池，其占比将超过 70%。

表4：全球主要企业大圆柱电池规划及产业化进展

车企/电池厂商	项目地点	产能规划 (GWh)	客户	布局进展
特斯拉	美国德克萨斯	100	自供	共四条 4680 电池生产线，一条已于 2022 年投产
	美国内华达	100		建设中
	美国加州弗里蒙特	10		试生产
松下	日本	10	特斯拉	预计 2024 年 H2 量产
	美国	30		计划 2031 年前新建 2 家或以上工厂
LG 新能源	韩国	9	特斯拉	预计 2024 年 Q3 末或 Q4 量产
	美国	43	/	预计 2025 年建设完工
三星 SDI	韩国	1	特斯拉	计划后续扩建至 8-12GWh
	美国	30	通用	预计 2026 年投产
	匈牙利	/	宝马	计划供货宝马
宁德时代	中国/欧洲	40	宝马	预计 2025 年投产
亿纬锂能	湖北荆门	20	宝马、 大运、 江淮等	一期于 2024 年 2 月投产，二期预计 2024 年下半年投产
	辽宁沈阳	40		预计 2026 年投产
	四川成都	21		预计 2025 年投产
	云南曲靖	23		预计 2025 年投产
	匈牙利	30		预计 2026 年投产

国轩高科	安徽合肥	10	宝马	预计 2025 年投产
比克电池	河南郑州	30	戴姆勒、宝马等	2024 年量产 2.5GWh，2026 年达产 15GWh，2028 年达产 30GWh
远景动力	美国	30	宝马	预计 2026 年投产
蔚来	安徽合肥	40	自供	预计 2025 年投产

资料来源：盖世汽车研究院，EVTank，东莞证券研究所

5. 投资建议

通过技术创新和材料迭代进行提质降本增效是锂电池行业长期向好发展的必然趋势。大圆柱电池是电池升级迭代的重要技术路线之一。随着技术不断进步和应用市场持续扩大，大圆柱电池有望在未来电池市场中占据重要地位。年内大圆柱电池即将逐步开启规模化量产，将带动产业链主辅原材料、结构件以及设备等相关环节的升级迭代需求增长，具备大圆柱电池量产能力和在产业链相关环节领先布局的企业有望率先受益。

建议关注在大圆柱电池领域布局领先的电池厂商及材料、结构件等上游供应商：具备大圆柱电池量产能力的宁德时代（300750）、亿纬锂能（300014），具备大圆柱电池结构件量产能力的科达利（002850），具备高镍正极材料量产能力的当升科技（300073），具备硅基负极材料量产能力的璞泰来（603659）。

表5：重点公司盈利预测及投资评级（2024/8/29）

股票代码	股票名称	股价(元)	EPS (元)			PE			评级	评级变动
			2023A	2024E	2025E	2023A	2024E	2025E		
300750	宁德时代	180.80	10.03	11.35	13.67	18.03	15.92	13.23	买入	维持
300014	亿纬锂能	32.36	1.98	2.21	2.80	16.34	14.64	11.55	买入	维持
002850	科达利	71.96	4.44	5.21	6.06	16.22	13.80	11.87	买入	维持
300073	当升科技	30.10	3.80	2.13	2.60	7.92	14.11	11.60	增持	维持
603659	璞泰来	11.19	0.95	1.03	1.31	11.78	10.82	8.56	增持	维持

资料来源：Wind，东莞证券研究所

6. 风险提示

（1）产能释放不及预期风险：目前大圆柱电池量产仍面临工艺复杂、产品良率低等技术挑战和成本控制问题，规划产能释放进度不及预期将会对相关企业业绩带来不确定风险。

（2）技术路线变革风险：电池存在着多种技术路线，若未来主流技术路线发生变化，大圆柱电池技术路线不具备相对优势，将对大圆柱电池产业链相关企业形成冲击。

（3）下游需求不及预期风险：若新能源汽车需求增长持续放缓，对动力电池的需求增速随之放缓，将会对大圆柱电池产业链相关企业的经营产生不利影响。

（4）市场竞争加剧风险：大圆柱电池作为电池技术升级迭代方向之一，不断吸引新进入者参与，若下游需求不及预期，市场有竞争加剧风险。

东莞证券研究报告评级体系：

公司投资评级	
买入	预计未来 6 个月内，股价表现强于市场指数 15%以上
增持	预计未来 6 个月内，股价表现强于市场指数 5%-15%之间
持有	预计未来 6 个月内，股价表现介于市场指数±5%之间
减持	预计未来 6 个月内，股价表现弱于市场指数 5%以上
无评级	因无法获取必要的资料，或者公司面临无法预见结果的重大不确定性事件，或者其他原因，导致无法给出明确的投资评级；股票不在常规研究覆盖范围之内
行业投资评级	
超配	预计未来 6 个月内，行业指数表现强于市场指数 10%以上
标配	预计未来 6 个月内，行业指数表现介于市场指数±10%之间
低配	预计未来 6 个月内，行业指数表现弱于市场指数 10%以上

说明：本评级体系的“市场指数”，A 股参照标的为沪深 300 指数；新三板参照标的为三板成指。

证券研究报告风险等级及适当性匹配关系	
低风险	宏观经济及政策、财经资讯、国债等方面的研究报告
中低风险	债券、货币市场基金、债券基金等方面的研究报告
中风险	主板股票及基金、可转债等方面的研究报告，市场策略研究报告
中高风险	创业板、科创板、北京证券交易所、新三板（含退市整理期）等板块的股票、基金、可转债等方面的研究报告，港股股票、基金研究报告以及非上市公司的研究报告
高风险	期货、期权等衍生品方面的研究报告

投资者与证券研究报告的适当性匹配关系：“保守型”投资者仅适合使用“低风险”级别的研报，“谨慎型”投资者仅适合使用风险级别不高于“中低风险”的研报，“稳健型”投资者仅适合使用风险级别不高于“中风险”的研报，“积极型”投资者仅适合使用风险级别不高于“中高风险”的研报，“激进型”投资者适合使用我司各类风险级别的研报。

证券分析师承诺：

本人具有中国证券业协会授予的证券投资咨询执业资格或相当的专业胜任能力，以勤勉的职业态度，独立、客观地在所知情的范围内出具本报告。本报告清晰准确地反映了本人的研究观点，不受本公司相关业务部门、证券发行人、上市公司、基金管理公司、资产管理公司等利益相关者的干涉和影响。本人保证与本报告所指的证券或投资标的无任何利害关系，没有利用发布本报告为自身及其利益相关者谋取不当利益，或者在发布证券研究报告前泄露证券研究报告的内容和观点。

声明：

东莞证券股份有限公司为全国综合性综合类证券公司，具备证券投资咨询业务资格。

本报告仅供东莞证券股份有限公司（以下简称“本公司”）的客户使用。本公司不会因接收人收到本报告而视其为客户。本报告所载资料及观点均为合规合法来源且被本公司认为可靠，但本公司对这些信息的准确性及完整性不作任何保证。本报告所载的资料、意见及推测仅反映本公司于发布本报告当日的判断，可随时更改。本报告所指的证券或投资标的的价格、价值及投资收入可跌可升。本公司可发出其它与本报告所载资料不一致及有不同结论的报告，亦可因使用不同假设和标准、采用不同观点和分析方法而与本公司其他业务部门或单位所给出的意见不同或者相反。在任何情况下，本报告所载的资料、工具、意见及推测只提供给客户作参考之用，并不构成对任何人的投资建议。投资者需自主作出投资决策并自行承担投资风险，据此报告做出的任何投资决策与本公司和作者无关。在任何情况下，本公司不对任何人因使用本报告中的任何内容所引致的任何损失负任何责任，任何形式的分享证券投资收益或者分担证券投资损失的书面或口头承诺均为无效。本公司及其所属关联机构在法律许可的情况下可能会持有本报告中提及公司所发行的证券头寸并进行交易，还可能为这些公司提供或争取提供投资银行、经纪、资产管理等服务。本报告版权归东莞证券股份有限公司及相关内容提供方所有，未经本公司事先书面许可，任何人不得以任何形式翻版、复制、刊登。如引用、刊发，需注明本报告的机构来源、作者和发布日期，并提示使用本报告的风险，不得对本报告进行有悖原意的引用、删节和修改。未经授权刊载或者转发本证券研究报告的，应当承担相应的法律责任。

东莞证券股份有限公司研究所

广东省东莞市可园南路 1 号金源中心 24 楼

邮政编码：523000

电话：（0769）22115843

网址：www.dgzq.com.cn