头豹 LeadLeo

400-072-5588

头豹研究院 | 轻工制造系列行业概览

轻工制造行业：石墨烯研究——新能源行业的“材料之王”提速发展

行业走势图



工业团队

庄林楠 高级分析师

贾欣莹 分析师

邮箱：cs@leadleo.com

相关热点报告

- 轻工制造系列行业概览——2019 年中国工业阀门行业研究报告
- 轻工制造系列行业概览——2020 年中国 PCB（印制电路板）行业概览
- 轻工制造系列行业概览——中国光纤陶瓷插芯行业市场研究
- 轻工制造系列深度研究——2019 年中国光纤光缆行业概览

报告摘要

石墨烯是指由碳原子按六边形进行排布、并相互连接所形成的二维碳材料。石墨烯具有高硬度、高导热性和导电性、高弹性等性能，根据层数可分为单层、双层和多层石墨烯。中国石墨烯市场规模由 2014 年的 1.4 亿元快速增长至 2018 年的 274.5 亿元，年复合增长率为 274.2%。下游新兴领域的发展将直接促进中游制造市场增长，中国石墨烯市场规模在未来五年将以 67.9%的年复合增长率持续增长，中国石墨烯行业市场规模在 2023 年有望突破 3,700 亿元。

热点一：中国石墨烯研究领域不断突破

在技术不断提升的发展背景下，中国石墨烯行业的发展速度逐步加快。石墨烯行业下游应用领域的技术提升将直接提升石墨烯产品的特性，提高下游应用的效能，扩大石墨烯产品的应用范围并丰富应用场景，进而带动石墨烯行业的发展。

热点二：缺乏大规模的石墨烯制备技术

要想大规模获取高质量的石墨烯材料，中国石墨烯行业在制备技术上仍有所欠缺，致使石墨烯行业发展缓慢，部分新型领域规模占比较小。石墨烯制备技术的制约直接影响中游石墨烯的生产效率，在耗费同等生产设备时，由于产量较少，每单位的石墨烯生产成本提高，将影响企业生产经营和企业利润。

热点三：石墨烯行业将布局可穿戴设备领域

在可穿戴设备的发展过程中，可佩戴性是产品研制需要攻克的一大问题。石墨烯由于具有超薄性、高柔韧性和坚固性等性能，使材料本身也具有了较强的佩戴便利性。石墨烯在可穿戴设备中的应用主要是指将石墨烯用于电子元器件中，并将电子元器件直接整合到面料中形成新的纺织穿戴设备，不需要再使用额外材料的电极和电线。

目录

1 方法论 3
1.1 研究方法 3
1.2 名词解释 4
2 中国石墨烯行业综述 6
2.1 中国石墨烯定义及分类 6
2.2 中国石墨烯行业发展历程及现状 7
2.3 中国石墨烯行业产业链 9
2.3.1 产业上游分析 9
2.3.2 产业中游分析 10
2.3.3 产业下游分析 11
2.4 中国石墨烯行业市场规模 12
3 中国石墨烯行业驱动与制约因素 13
3.1 驱动因素 13
3.1.1 利好政策推动石墨烯发展 13
3.1.2 世界各国不断加大石墨烯研究投入 15
3.1.3 中国石墨烯研究领域不断突破 16
3.2 制约因素 19
3.2.1 缺乏大规模的石墨烯制备技术 19
3.2.2 石墨烯下游领域应用技术尚未成熟 19
3.2.3 石墨烯产业配套设施不完善 20
4 中国石墨烯行业市场趋势 21
4.1 石墨烯下游柔性触控屏领域的应用将进一步扩大 21

4.2 石墨烯行业将布局可穿戴设备领域 23
4.3 石墨烯制备原材料呈现多样化发展趋势 23
5 中国石墨烯行业竞争格局分析 24
5.1 中国石墨烯行业竞争格局概述 24
5.2 中国石墨烯行业典型企业分析 25
5.2.1 宝泰隆新材料股份有限公司 25
5.2.2 新疆中泰化学股份有限公司 28

图表目录

图 2-1 石墨烯分类（根据层数） 7

图 2-2 中国石墨烯行业发展历程 8

图 2-3 石墨烯产业链 9

图 2-4 中国已查明石墨资源储量，2014-2018 年 10

图 2-5 石墨烯分类（根据产品形态） 11

图 2-6 中国石墨烯市场规模，2014-2023 年预测 13

图 3-1 中国石墨烯行业相关政策 15

图 3-2 中国石墨烯研究成果概述 18

图 3-3 2018 年中国石墨烯各应用领域专利占比 20

图 5-1 中国石墨烯产业片区划分 25

图 5-2 宝泰隆经营模式概述 27

图 5-3 中泰化学经营战略概述 30

1 方法论

1.1 研究方法

头豹研究院布局中国市场，深入研究 10 大行业，54 个垂直行业的市场变化，已经积累了近 50 万行业研究样本，完成近 10,000 多个独立的研究咨询项目。

- ✓ 研究院依托中国活跃的经济环境，从石墨原料、柔性触控应用、储能材料等领域着手，研究内容覆盖整个行业的发展周期，伴随着行业中企业的创立，发展，扩张，到企业走向上市及上市后的成熟期，研究院的各行业研究员探索和评估行业中多变的产业模式，企业的商业模式和运营模式，以专业的视野解读行业的沿革。

- ✓ 研究院融合传统与新型的研究方法，采用自主研发的算法，结合行业交叉的大数据，以多元化的调研方法，挖掘定量数据背后的逻辑，分析定性内容背后的观点，客观和真实地阐述行业的现状，前瞻性地预测行业未来的发展趋势，在研究院的每一份研究报告中，完整地呈现行业的过去，现在和未来。

- ✓ 研究院秉承匠心研究，砥砺前行的宗旨，从战略的角度分析行业，从执行的层面阅读行业，为每一个行业的报告阅读者提供值得品鉴的研究报告。

- ✓ 头豹本次研究于 2019 年 4 月完成。

1.2 名词解释

- **导热系数**：指在稳定传热条件下，两侧温差为 1 度的 1 米厚的材料在 1 秒内通过 1 平方米面积传递的热量。
- **压力传感器**：指能感受压力信号，并能按照一定的规律将压力信号转换成可用的输出电信号的器件或装置。
- **sp2 杂化**：指同一原子内由 1 个 ns 轨道和 2 个 np 轨道参与的杂化。
- **柔性**：相对刚性而言的一种物体特性，指物体受力后变形，作用力失去之后物体自身不能恢复原来形状的一种物理性质。
- **发热膜**：指通电后能够发热的一种薄膜，由电绝缘材料与封装其内的发热电阻材料组成。
- **化学气相沉淀法**：指产业化生产石墨烯薄膜最具潜力的方法，具体操作是将碳氢化合物甲烷、乙醇等通入到高温加热的金属基底铜镍表面，反应持续一定时间后进行冷却，冷却过程中在基底表面便会形成数层或单层石墨烯。
- **氧化铟锡膜**：指由铟锡氧化物半导体构成的透明导电膜。
- **柔性电子**：指将有机/无机材料电子器件制作在柔性、可延性塑料或薄金属基板上的新兴电子技术。
- **高频晶体管**：指最高振荡频率低于共基极截止频率的晶体管。
- **光学偏振**：指自然光通过偏振片或起偏器之后，只有振动方向跟偏振片的透振方向一致的光波才能通过的现象。
- **LCD**：Liquid Crystal Display，即液晶显示屏，指两片平行的玻璃基板当中放置液晶盒，通过下基板薄膜晶体管的信号与电压改变来控制液晶分子的转动方向，并控制每个像素点偏振光出射的器件。
- **OLED**：Organic Light-Emitting Diode，即有机发光二极管，指将有机聚合材料作为

发光二极管中半导体的材料。

- **液相剥离法**：指直接将石墨或膨胀石墨加入某种有机溶剂或水中，借助超声波、加热或气流的作用制备一定浓度的单层或多层石墨烯溶液的方法。
- **PVC**：Polyvinyl Chloride，即聚氯乙烯，是氯乙烯单体在过氧化物等引发剂或在光、热作用下按自由基聚合反应机理聚合而成的聚合物。
- **离子膜烧碱**：指采用离子交换膜法电解食盐水而制成烧碱的方法。
- **粘胶纤维**：粘纤的全称，指以木材作为原材料，从天然木材的纤维素中提取并重塑纤维分子而得到的纤维素纤维。
- **并购重组**：指通过企业合并与收购实现资产重新组合的资本运作行为。
- **氯碱化工**：即氯碱工业，指用电解饱和氯化钠溶液的方法来制取氢氧化钠、氯气和氢气，并以氯气和氢气为原料生产化工产品的工业。
- **供给侧改革**：指从提高供给质量出发，用改革的办法推进结构调整，旨在矫正要素配置扭曲，扩大有效供给，提高供给结构对需求变化的适应性和灵活性，从而促进经济社会持续健康发展。
- **兰炭**：指用优质侏罗精煤块烧制而成的一种新型的炭素材料。
- **石灰石**：即碳酸钙，一种岩石中常见的化合物。
- **LIMS**：Laboratory Information Management System，即实验室信息管理系统，由计算机硬件和应用软件组成，能够完成实验室数据和信息的收集、分析、报告和管理。
- **MES**：Manufacturing Execution System，即制造执行系统，是一套面向制造企业车间执行层的生产信息化管理系统。
- **SAP**：Systems Applications and Products in Data Processing，SAP 不仅是公司名称，同样也是 SAP 公司产品名称，即企业管理解决方案。

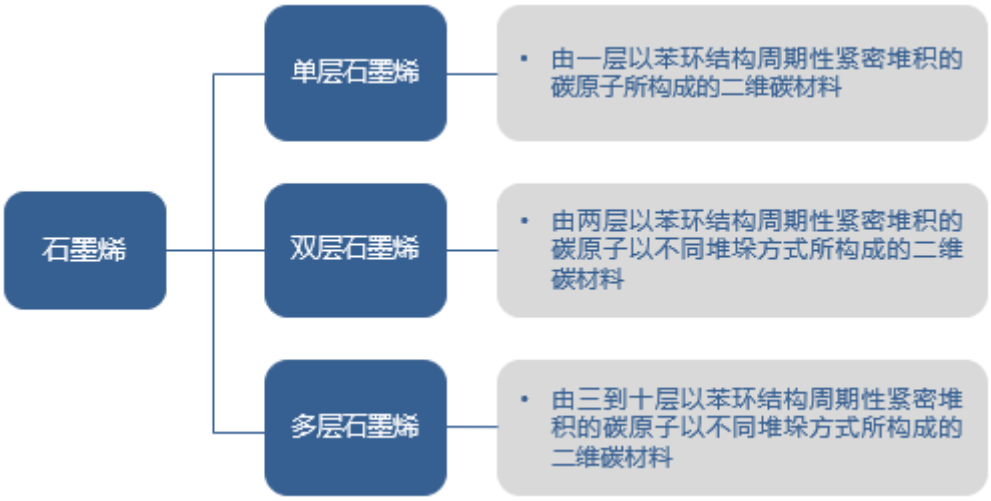


2 中国石墨烯行业综述

2.1 中国石墨烯定义及分类

石墨烯是指由碳原子按六边形进行排布、并相互连接所形成的二维碳材料。石墨烯具有高硬度、高导热性和导电性、高弹性等性能，根据层数可分为单层、双层和多层石墨烯（见图 2-1）。单层石墨烯是指由一层以苯环结构周期性紧密堆积的碳原子所构成的二维碳材料；双层石墨烯是指由两层以苯环结构周期性紧密堆积的碳原子以不同堆垛方式所构成的二维碳材料；多层石墨烯是指由三到十层以苯环结构周期性紧密堆积的碳原子以不同堆垛方式所构成的二维碳材料。

图 2-1 石墨烯分类（根据层数）



来源：头豹研究院绘制

2.2 中国石墨烯行业发展历程及现状

中国石墨烯行业起步较晚，行业发展至今主要经历了以下三个阶段（见图 2-2）：

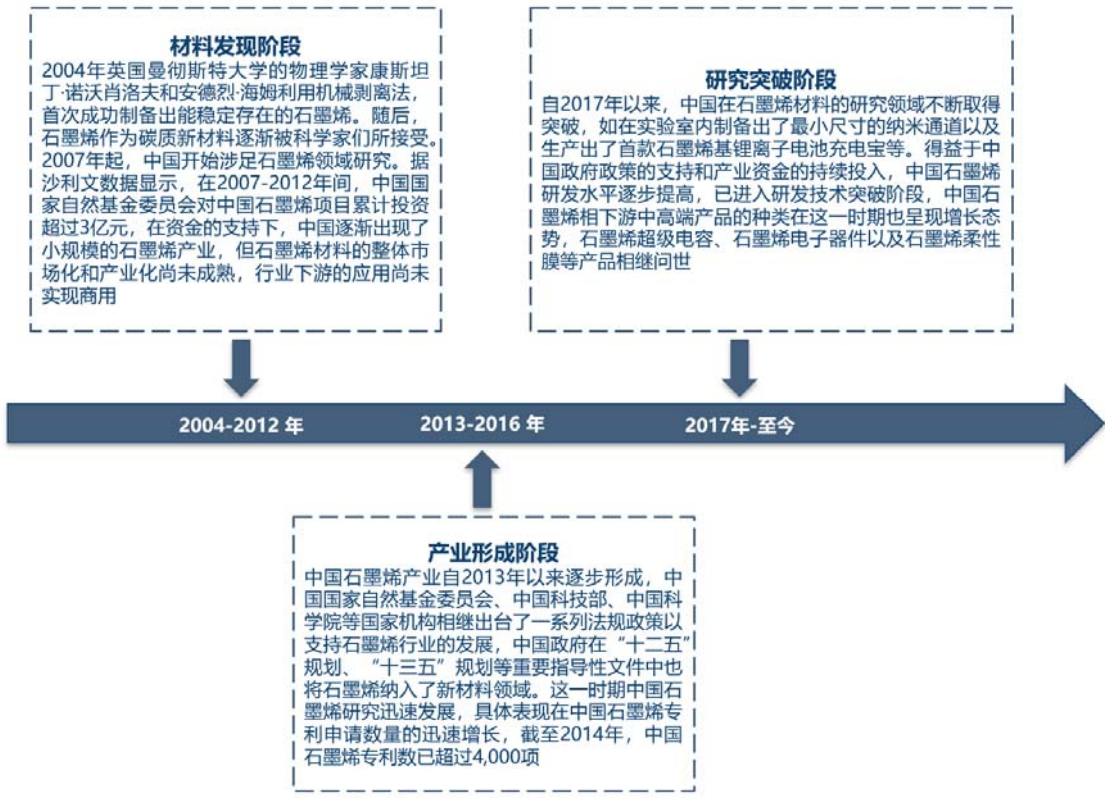
材料发现阶段（2004-2012 年）：2004 年英国曼彻斯特大学的物理学家康斯坦丁·诺沃肖洛夫和安德烈·海姆利用机械剥离法，首次成功制备出能稳定存在的石墨烯。随后，石墨烯作为碳质新材料逐渐被科学家们所接受。2007 年起，中国开始涉足石墨烯领域研究。据头豹数据显示，在 2007-2012 年间，中国国家自然基金委员会对中国石墨烯项目累计投资超过 3 亿元，在资金的支持下，中国逐渐出现了小规模的石墨烯产业，但石墨烯材料的整体市场化和产业化尚未成熟，行业下游的应用尚未实现商用。

产业形成阶段（2013-2016 年）：中国石墨烯产业自 2013 年以来逐步形成，中国国家自然基金委员会、中国科技部、中国科学院等国家机构相继出台了一系列法规政策以支持石墨烯行业的发展，中国政府在“十二五”规划、“十三五”规划等重要指导性文件中也将石墨烯纳入了新材料领域。这一时期中国石墨烯研究迅速发展，具体表现在中国石墨烯专利申请数量的迅速增长，截至 2014 年，中国石墨烯专利数已超过 4,000 项。

研究突破阶段（2017 年-至今）：自 2017 年以来，中国在石墨烯材料的研究领域不断

取得突破，如在实验室内制备出了最小尺寸的纳米通道以及生产出了首款石墨烯基锂离子电池充电宝等。得益于中国政府政策的支持和产业资金的持续投入，中国石墨烯研发水平逐步提高，已进入研发技术突破阶段，中国石墨烯相下游中高端产品的种类在这一时期也呈现增长态势，石墨烯超级电容、石墨烯电子器件以及石墨烯柔性膜等产品相继问世。

图 2-2 中国石墨烯行业发展历程



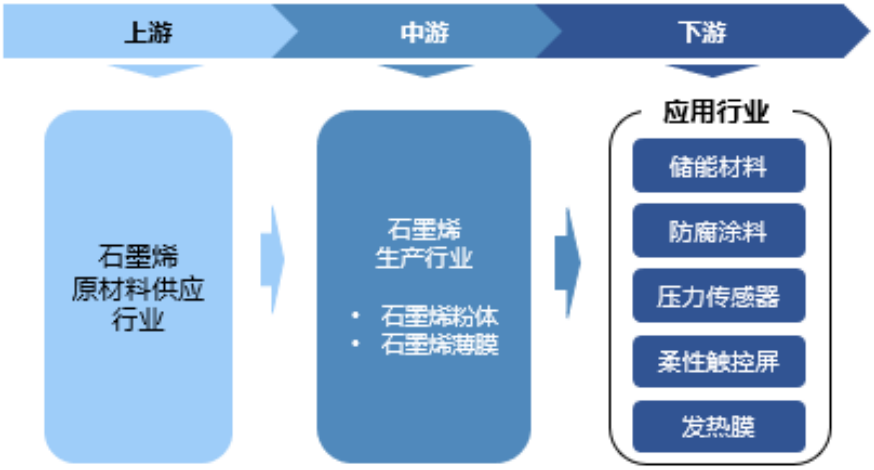
来源：头豹研究院绘制

当下，中国石墨烯行业整体发展形势良好。在企业数量方面，中国石墨烯行业新增企业数量逐年增加。根据头豹数据显示，中国石墨烯行业新增企业数量由 2014 年的 362 家增长至 2018 年的 1,143 家，年复合增长率为 33.3%；在技术研究方面，石墨烯行业发展至成熟商用期至少需要 20 年时间，中国石墨烯行业仍整体处于以研究为主的阶段，大部分产品并未实现大规模的市场应用；在产业链方面，石墨烯行业相应的下游应用和应用产品的技术规范和市场准入制度并未设立，下游市场尚未进入成熟阶段。

2.3 中国石墨烯行业产业链

中国石墨烯行业上游是石墨烯原材料供应行业；中游是石墨烯生产行业；行业下游为石墨烯主要应用行业，主要包括储能材料行业、防腐涂料行业、压力传感器行业、柔性触控屏行业和发热膜行业等（见图 2-3）。

图 2-3 石墨烯产业链

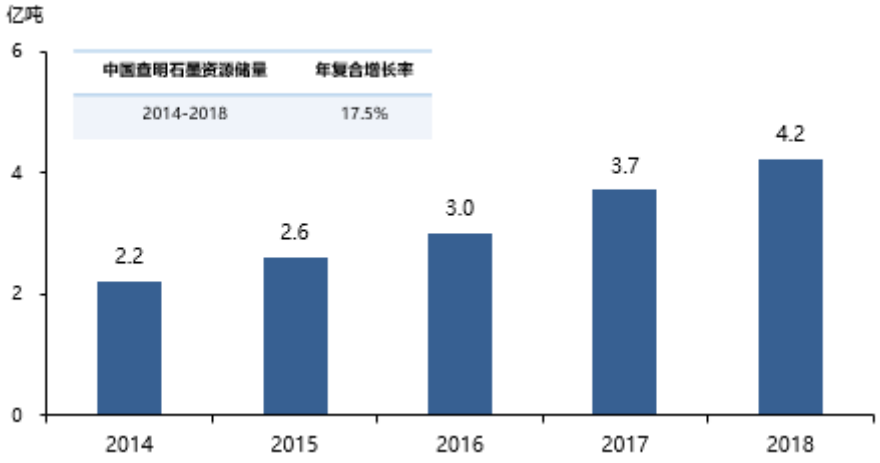


来源：头豹研究院绘制

2.3.1 产业上游分析

中国石墨烯行业上游是石墨烯原材料供应行业。石墨是石墨烯生产的主要原材料之一，作为一种无机非金属材料，石墨被广泛用于节能环保、新能源和新一代信息技术产业中。中国石墨资源储量大，根据中国自然资源部历年发布的《中国矿业资源报告》和头豹数据显示（见图 2-4），中国已查明石墨资源储量由 2014 年的 2.2 亿吨增长至 2018 年 4.2 亿吨，年复合增长率为 17.5%。中国石墨资源分布较为广泛，其中主要集中在黑龙江、内蒙古、四川、山西、山东和河南六个省份，该六省份的石墨已查明资源储量占中国石墨已查明资源总储量的 44.2%。中国石墨烯行业上游原料储备充分，石墨成本较低，整体上游议价能力弱，对中游的石墨烯生产行业影响较小。

图 2-4 中国已查明石墨资源储量，2014-2018 年



来源：中国自然资源部，fsTEAM 软件采编，头豹数据中心编制

2.3.2 产业中游分析

中国石墨烯产业链的中游即石墨烯生产行业。根据产品形态，石墨烯主要可分为石墨烯薄膜和石墨烯粉体两种类型，二者在制备方法和所需原材料方面具有较大差别 (见图 2-5)。

石墨烯粉体是指利用物理或化学的方法将天然石墨石碾碎所形成的粉体，在多数情况下，石墨烯粉体是单层石墨烯和多层石墨烯的混合物；石墨烯薄膜是指利用化学气相沉淀法制备的石墨烯，具体过程是将碳氢化合物甲烷、乙醇等通入到高温加热的金属基底铜镍表面，反应持续一定时间后对基底进行冷却，冷却过程中在基底表面便会形成数层或单层石墨烯。石墨烯薄膜在制备过程中的原材料主要涉及铜镍金属片和甲烷、乙醇等氢氧化合物，不需要石墨材料参与。

图 2-5 石墨烯分类（根据产品形态）

石墨烯分类	制备方法	涉及原料	具体操作
石墨烯粉体	物理或化学法	石墨	物理或化学方法将石墨碾碎成粉状随后混合
石墨烯薄膜	气相沉淀法	铜镍金属片 碳氢化合物甲烷、乙醇等	将碳氢化合物甲烷、乙醇等通入到高温加热的金属基底铜镍表面，反应持续一定时间进行冷却，冷却过程在基底表面便会形成数层或单层石墨烯

来源：头豹研究院绘制

从市场占比来看，石墨烯粉体占据了中国石墨烯产品的绝大部分市场，且石墨烯粉体的部分应用已经实现了商用，例如锂电储能行业。而石墨烯薄膜多用于手机屏或柔性屏领域，由于技术尚未成熟，石墨烯薄膜的应用市场仍处于技术研发阶段，市场份额相对较少。中国石墨烯行业中游与下游之间的协同发展趋势明显，下游应用范围和场景的扩大将带动中游石墨烯产量的提高，从而对整个行业的发展都起到助推作用。

2.3.3 产业下游分析

中国石墨烯产业链的下游是石墨烯应用行业，主要包括储能材料、防腐涂料、压力传感器、柔性触控屏和发热膜五大行业。

- **储能材料**

石墨烯作为储能材料主要用于锂电池中。锂电池的正常工作是通过锂离子在正负极之间相互移动实现的，因此，锂电池正负极材料的性能将直接影响到锂电池的功率性能。石墨烯因具有优异的电子导电性能，能够提高锂电子在电池的正负极间的传导速率，起到增加锂电池功率性能的作用，因此常被用来制作锂电池的正极材料。中国石墨烯在锂电池领域的应用占据了行业下游应用的绝大部分市场，石墨烯作为储能材料在中国已实现商用。

- **防腐涂料**

石墨烯在涂料方面的应用也逐步凸显成效。因石墨烯具有良好的导电性，在涂料中添加石墨烯有利于形成稳定的导电网络。除此之外，添加石墨烯后的涂层可在金属表面形成组隔层，减缓活性介质对金属的腐蚀。2015 年中国国务院发布的《中国制造 2025》中也指出在海洋工程中使用石墨烯作为防腐涂料，相较传统防腐蚀涂料，设备寿命可提高一倍以上。中国石墨烯防腐涂料已投入大规模生产，制备工艺相对完善。

- **柔性触控屏**

现在电子产品的触控屏导电膜的主要采用氧化铟锡膜，但由于氧化铟锡膜透光率较差，弯曲性也较为受限，在智能移动终端需求不断扩大的情况下，氧化铟锡膜对应用场景的满足程度将不断下降。在这一形势下，石墨烯由于具有较好的柔性，在柔性电子领域的发展优势将逐步凸显，其性价比将超过氧化铟锡膜。2016 年重庆墨希科技推出了全球首款石墨烯柔性可弯曲智能手机，该款手机可弯曲成一圆环。石墨烯在柔性触控屏应用方面仍存在较大发展空间，当前仍处于以研究为主的阶段。

2.4 中国石墨烯行业市场规模

石墨烯因自身优良的电学性能、力学性能、热性能、光学性能而被称为“改变 21 世纪的神奇材料”。石墨烯行业在中国发展较晚，2013 年中国初步实现了石墨烯对传统材料的替代，下游市场逐步打开，主要应用于锂电池和涂料等领域。石墨烯应用技术的进步丰富了下游应用市场，中国石墨烯行业市场规模也随之不断扩大。据头豹数据显示（见图 2-6），中国石墨烯市场规模由 2014 年的 1.4 亿元快速增长至 2018 年的 274.5 亿元，年复合增长率为 274.2%。除已实现商用的锂电池储能和防腐涂料领域，中国石墨烯行业正逐步在柔性控制屏和压力传感领域布局，石墨烯产业将进一步完善。下游新兴领域的发展将直接促进中游

制造市场的增长，中国石墨烯市场规模在未来五年将以 67.9%的年复合增长率持续增长，据头豹预计，中国石墨烯行业市场规模在 2023 年有望突破 3,700 亿元。

图 2-6 中国石墨烯市场规模，2014-2023 年预测



https://www.leadleo.com/pdfcore/show?id=5fa2150a2d5b87b781f999f1

来源：fsTEAM 软件采编，头豹数据中心编制

3 中国石墨烯行业驱动与制约因素

3.1 驱动因素

3.1.1 利好政策推动石墨烯发展

2014 年 11 月中国发改委发布《关键材料升级换代工程实施方案》，提到要支持高性能、低成本石墨烯粉体及高性能薄膜的规模生产，并加大石墨烯在新型显示、先进电池等领域的应用。2015 年 9 月中国国务院发布《中国制造 2025》，明确了未来 10 年中国石墨烯产业的发展路径，将石墨烯定为主导未来高科技竞争的超级材料；到 2020 年，积累一批前沿新材料核心技术专利，部分产品实现量产；到 2025 年完成前沿新材料技术、标准等有效布局。前沿新材料取得重要突破并实现规模化应用，部分领域达到世界领先水平。2015 年 11 月，

中国工信部、科技部和发改委联合发布《关于加快石墨烯产业创新发展的若干意见》，指出到 2020 年形成完善的石墨烯产业体系，实现石墨烯材料标准化、系列化和低成本化，培养若干家具有核心竞争力的石墨烯企业。

2016 年 5 月，中国工信部发布《建材工业鼓励推广应用的技术和产品目录（2016-2017 年本）》，在这些鼓励推广的建材中涉及到了 2 项石墨烯材料，分别是石墨烯粉体和石墨烯防腐涂料。2016 年 8 月，中国国务院发布《“十三五”国家创新规划》，提到要重点发展以石墨烯为代表的先进碳材料。

2017 年 5 月，中国科技部发布《“十三五”材料领域科技创新专项规划》，指出要重点发展石墨烯等纳米技术，带动战略新兴产业生长点的形成，切实促进市场前景广阔、资源消耗低、带动系数大、就业机会多、综合效益好的材料产业发展。由此看来，中国已将石墨烯行业列为重点发展行业，积极进行产品研发。这一系列利好政策将有助于实现石墨烯材料的标准化、系列化和低成本化，使石墨烯产品能够在多领域实现规模化应用，从而推进产业进步（见图 3-1）。

图 3-1 中国石墨烯行业相关政策

政策名称	时间	颁布主体	内容
《“十三五”材料领域科技创新专项规划》	2017.05	科技部	重点发展石墨烯等纳米技术，带动战略新兴产业生长点的形成，切实促进市场前景广阔、资源消耗低、带动系数大、就业机会多、综合效益好的材料产业发展
《“十三五”国家创新规划》	2016.08	国务院	重点发展以石墨烯为代表的先进碳材料
《建材工业鼓励推广应用的技术和产品目录(2016-2017年本)》	2016.05	工信部	鼓励推广的建材中涉及到了2项石墨烯材料，分别是石墨烯粉体和石墨烯防腐涂料
《关于加快石墨烯产业创新发展的若干意见》	2015.11	工信部、发改委、科技部	到2020年形成完善的石墨烯产业体系，实现石墨烯材料的标准化、系列化和低成本化，培养若干家具有核心竞争力的石墨烯企业
《中国制造2025》	2015.09	国务院	明确未来10年中国石墨烯产业的发展路径，将石墨烯定为主导未来高科技竞争的超级材料。到2020年，积累一批前沿新材料核心技术专利，部分产品实现量产。到2025年完成前沿新材料技术、标准等有效布局。前沿新材料取得重要突破并实现规模化应用，部分领域达到世界领先水平
《关键材料升级换代工程实施方案》	2014.11	发改委	支持高性能、低成本石墨烯粉体及高性能薄膜的规模生产，并加大石墨烯在新型显示、先进电池等领域的应用

来源：头豹研究院绘制

3.1.2 世界各国不断加大石墨烯研究投入

自 2004 年石墨烯在实验室中问世以来，全球范围内和石墨烯相关的研究和产业应用持续增多，中国、英国、日本、韩国等国家不断加大在石墨烯方面的研究投入。

- **中国**

2013 年中国成立石墨烯产业技术创新战略联盟，目的在于加快中国石墨烯项目产业化。中国江苏、浙江、上海、山东等省份与中科院等机构合作，加强技术创新，这一趋势对于石墨烯下游产品的创新资源优化起到重要带动作用。2013 年中国中科院重庆绿色智能技术研

究院与上海南江集团签下协议，力争在一年之内形成 1,000 万片石墨烯的生产能力，标志着中国石墨烯行业的产业化进程大大提高。

2014 年清华大学化工系教授成功制备出一种具有自分散、不堆叠特性的柱撑石墨烯。该特殊石墨烯材料具有突起结构，石墨烯特殊的层状和突起结构使其吸附能力增强，因此与商用锂电子正极材料相比具有更为优良的性能。柱撑石墨烯方面的技术研究将有望扩大石墨烯在储能设备、电子产品中的应用。

- **英国**

2011 年英国将石墨烯定为重点发展的四项新兴技术之一。2011 年英国政府联合多所大学和研究机构在曼彻斯特大学建立了石墨烯研究院，对石墨烯材料下游应用的商业化起到了加速作用，该研究院已成为全球领先石墨烯研究中心之一。2012 年英国在石墨烯下游商用的研究领域投入 2,150 万英镑，资金的持续投入将成为石墨烯产业发展的重要推动力。

- **日本**

2007 年日本学术振兴机构开始资助石墨烯硅材料器件项目。2013 年，日本东北大学多元物质科学研究所和昭和电工一同合作研制出量产石墨烯片的技术，这一技术的研制成功将极大地加快石墨烯在汽车电池材料及高强度结构材料方面的应用进程。

石墨烯具有超薄、超轻、超高强度、超强导电性和结构稳定等特点，被各个国家归为新型技术产业的关键材料。在政府的支持下，石墨烯的研发力度不断加大，石墨烯行业取得了快速发展，实现了规模化生产，并在创新应用方面取得了一系列突破，各国技术研发的投入将持续推进石墨烯行业向前发展。

3.1.3 中国石墨烯研究领域不断突破

2015 年到 2017 年期间，中国石墨烯行业在下游应用领域不断取得突破（见图 3-2）。

2015 年 1 月，青岛储能产业技术研究院将石墨烯锂电子电容器成功应用在电动自行车领域，提升了电容器的容量，使得电容器在放电 10,000 次后容量仍可保持在 94.7%左右。2015 年 3 月，重庆墨希科技有限公司和深圳市嘉乐派科技有限公司共同协作，并发布了全球首批量产石墨烯手机。石墨烯手机的研发主要利用了石墨烯超轻、超强导电性的特性，在手机中加入石墨烯可以提升电池的能量密度，同时也在一定程度上解决了手机电池发烫的现象。2015 年 11 月，深圳贝特莱电子科技股份有限公司将石墨烯压力传感器应用到压力触控领域，并推出了全球首款石墨烯材料 3D 触控解决方案，开启了石墨烯在压力传感领域的产业布局。

2016 年 10 月，中国科学技术大学中科院与诺贝尔物理奖得主、英国曼彻斯特大学安德烈·海姆教授研究团队合作，研究提出了一种构筑纳米通道的新方法，在石墨烯纳米通道水输运方面取得突破。这一石墨烯纳米通道是由大小不同的石墨烯堆垛起来形成的纳米量级的管道，是现阶段在实验室中可制备的最小纳米通道。

2017 年 4 月，东旭光电的“烯王”系列的石墨烯基锂离子电池已应用于共享电单车领域，这一产品升级大大缩短了单台电动车的充电时长，充电时间由 4-6 小时逐步降至 20 分钟左右。2017 年 5 月，上海微系统与信息技术研究所发现，用锗薄膜作为催化剂所制备的石墨烯品质较高，同时也避免了因使用其他金属催化剂而引起的金属玷污的问题。因此锗薄膜在石墨烯制备过程中的应用将直接提升产品性能，增强产品市场竞争力，扩大应用市场。

图 3-2 中国石墨烯研究成果概述

时间	石墨烯研究成果	石墨烯研究成果概述
2017.05	用锗薄膜制备石墨烯	• 用锗薄膜作为催化剂所制备的石墨烯品质较高，同时也避免了因使用其他金属催化剂而引起的金属玷污的问题 • 锗薄膜在石墨烯制备过程中的应用将直接提升产品性能，增强产品市场竞争力，扩大应用市场
2017.04	石墨烯基锂离子电池	• 东旭光电的“烯王”系列的石墨烯基锂离子电池已应用于共享电单车领域 • 这一产品升级大大缩短了单台电动车的充电时长，充电时间由原先的4-6小时逐步降至目前的20分钟左右
2016.10	石墨烯纳米通道水运输	• 研究提出了一种构筑纳米通道的新方法 • 实验中的石墨烯纳米通道是指由大小不同的石墨烯堆垛起来形成的纳米量级的管道 • 是现阶段在实验室中可制备的最小纳米通道
2015.11	全球首款3D触控解决方案	• 将石墨烯压力传感器应用到压力触控领域 • 推出全球首款应用石墨烯材料3D触控解决方案
2015.03	全球首批量产石墨烯手机	• 石墨烯手机的研发主要利用了石墨烯超轻、超强导电性等特性 • 手机中加入石墨烯可以提升电池的能量密度 • 一定程度解决手机电池发烫的现象
2015.01	石墨烯锂电子电容器	• 将石墨烯锂电子电容器成功应用在电动自行车领域 • 提升了电容器的容量，使得电容器在放电10,000次后的容量仍可保持在94.7%左右

来源：头豹研究院绘制

在技术不断提升的发展背景下，中国石墨烯行业的发展速度逐步加快。石墨烯行业下游应用领域的技术提升将直接提升石墨烯产品的特性，提高下游应用的效能，扩大石墨烯产品的应用范围并丰富应用场景，进而带动石墨烯行业的发展。

3.2 制约因素

3.2.1 缺乏大规模的石墨烯制备技术

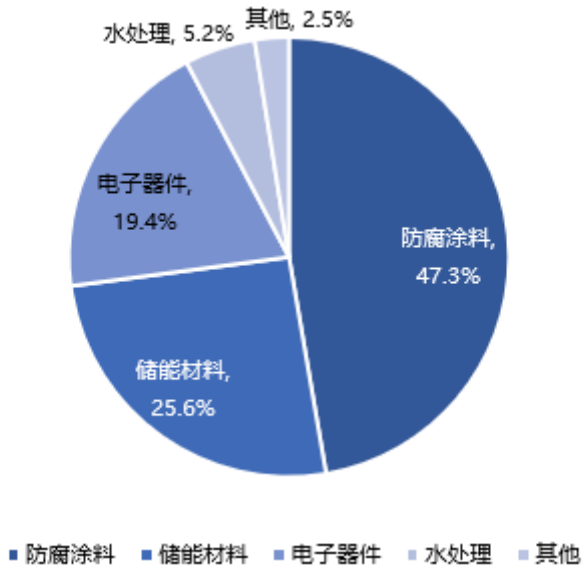
传统的石墨烯制备方法主要包括机械剥离法、液相剥离法、氧化还原和气相沉淀法，这些传统制备方法普遍存在一定的缺点，如利用机械剥离法生产所得石墨烯的产率不稳定且不能实现工业化大量生产；液相剥离法由于产出纯度较低，因此石墨烯粉体质量较差；氧化还原法获得的石墨烯粉体同样纯度较低，不适宜大规模生产；气相沉淀法通过甲烷、乙烯等气体作为碳源获得的石墨烯质量较高，制成的石墨烯薄膜的柔性也较好。该方法可实现石墨烯产品的规模化生产，但由于制成的石墨烯薄膜需从衬底金属薄片上移除，因此生产成本较高。

要想大规模获取高质量的石墨烯材料，中国石墨烯行业在制备技术上仍有所欠缺，致使石墨烯行业发展缓慢，部分新型领域规模占比较小。石墨烯制备技术的制约直接影响中游石墨烯的生产效率，在耗费同等生产设备时，由于产量较少，每单位的石墨烯生产成本提高，将影响企业生产经营和企业利润。

3.2.2 石墨烯下游领域应用技术尚未成熟

近三年来，全球范围内石墨烯的专利申请数量不断攀升。据头豹数据显示，截至 2018 年，中国石墨烯专利数量在全球的占比超过 58.6%。然而，中国申请专利的石墨烯项目多集中在已实现规模化生产的领域，例如防腐涂料、储能材料领域，在柔性触控屏、压力传感器等附加值较高的领域涉及则较少。据头豹数据显示 (见图 3-3)，2018 年中国石墨烯各应用领域的专利占比中，防腐涂料占比为 47.3%，储能材料占比为 25.6%，电子器件、水处理和其他领域占比分别为 19.4%、5.2%和 2.5%。

图 3-3 2018 年中国石墨烯各应用领域专利占比



来源：fsTEAM 软件采编，头豹数据中心编制

新兴发展领域概念较为新颖，现阶段许多技术工艺仍处于实验室研发阶段，未实现显著的技术突破。例如在柔性触控屏方面，中国仅有少数企业可实现石墨烯薄膜在手机显示屏的应用，并未达到量产阶段。中国石墨烯创新技术尚未普及，创新技术在石墨烯下游应用产品的生产中参与程度低，这一技术发展的限制将影响石墨烯的产业化进程。

3.2.3 石墨烯产业配套设施不完善

石墨烯的新兴应用领域正处于不断发展的阶段，各科研机构和院校将持续实现技术突破，不断加大石墨烯在电子学（柔性电子材料、高频晶体管、高速电子器件等）、光子学（光学偏振器、光电探测器等）、复合材料、传感器和生物医学等领域的产业布局，并实现石墨烯新兴领域产品的产业化。在应用场景不断扩大的发展趋势下，中国石墨烯产业相应配套设施的缺乏将严重制约行业的发展。

石墨烯产品相应配套设施主要包括石墨烯下游产品的制造设备，例如柔性电子制造设备、光学偏振器和光电探测器等生产设备等，下游产品性能的提升将对相应设备提出更高的要求。以光电探测器领域为例，石墨烯光电探测器是将石墨烯材料两端放置两个金属电极，以

实现光电流信号的输出，石墨烯的粉体的质量将直接决定光电信号传输的效率，因此这一领域对石墨烯粉体的质量要求更高，相应地对其生产设备的要求也更高。中国石墨烯相应配套设备在政策规范和技术指标两方面的尚未形成相应的标准，已成为制约石墨烯产业化进程的重要影响因素。

4 中国石墨烯行业市场趋势

4.1 石墨烯下游柔性触控屏领域的应用将进一步扩大

在石墨烯下游的产业应用中，除锂电池领域已实现量产外，石墨烯在柔性触控屏也将逐步达到规模化应用级别。2013 年中国石墨烯行业开始向柔性触控屏领域渗透，以石墨烯为原材料研制的柔性触控屏可在不规则的设备表面实现多点触控的功能。在全球市场中，三星在 2011 年美国电子消费展上展示 4.5 英寸柔性屏幕，并在 2013 年展出 5.5 英寸柔性屏幕。在中国市场中，2013 年 12 月中国重庆墨希科技有限公司建成全球首条 100 万平方米石墨烯薄膜生产线，并在 2015 年推出首批石墨烯触控屏手机，一定程度上推进了中国石墨烯在柔性触控屏领域的应用探索。

在触控屏方面，非曲面 LCD 和 OLED 等显示屏幕多采用氧化铟锡（ITO）作为触控层材料。但 ITO 材料材质较为脆弱，不适合做大曲率且可随意弯曲的柔性触控层。因具有强导电性，且碳原子间的连接十分柔韧，石墨烯将逐步取代 ITO 材质，成为柔性控制屏制造的重要原材料之一。重庆墨希科技已推出首款的石墨烯柔性可弯曲智能手机，该款手机采用了 5.2 英寸的触控屏，可弯曲成圆环状。这一产品的发布推进了石墨烯在柔性控制屏领域的布局，也加速了石墨烯行业下游在柔性触控屏的应用。

innovation 创新地图 map

推广

前哨 2020 科技特训营

掌握创新武器　抓住科技红利

Insights into Tech and the Future

直播时间
每周四20:00-21:00

全年50次直播课程
+私享群互动

随报随听



王煜全

海银资本创始合伙人
得到《全球创新260讲》主理人

扫码报名

微信咨询：InnovationmapSM
电话咨询：157-1284-6605

4.2 石墨烯行业将布局可穿戴设备领域

在可穿戴设备的发展过程中，可佩戴性是产品研制需要攻克的一大问题。石墨烯由于具有超薄性、高柔韧性和坚固性等性能，使材料本身也具有了较强的佩戴便利性。石墨烯在可穿戴设备中的应用主要是指将石墨烯用于电子元器件中，并将电子元器件直接整合到面料中形成新的纺织穿戴设备，不需要再使用额外材料的电极和电线。

石墨烯超高的导热系数、高达 99%的电热转换效能使得石墨烯在可穿戴设备领域得以应用。如爱家科技根据石墨烯超高的导热系数，先后研发了护膝、护腰、护肩等多种石墨烯可穿戴产品。2017 年爱家科技在新材料峰会上推出新型石墨烯织物“艾弗”，“艾弗”是目前唯一以纺织物形态存在的石墨烯材料，该新型材料具有发热、能量转换等效能，开启了石墨烯在可穿戴设备的产业布局。除隔热保温之外，企业和研究机构在石墨烯的压力、心率传感方面的研究正进一步加深，传感技术的提升将实现设备对体温和压力的数据采集，进一步推进石墨烯在可穿戴设备这一应用领域的发展。

4.3 石墨烯制备原材料呈现多样化发展趋势

石墨烯的制备方法大致可分为物理或化学法、气相沉淀法两种。物理和化学法是指以石墨为原料，采用物理或化学的方法将石墨剥离成单层或多层的石墨烯的方法，主要包括机械剥离、液相剥离和氧化还原法等；气相沉淀法是以含碳气体或固态化合物为原料，通过化学方法利用碳原子制备石墨烯。

近三年来，石墨烯原料开始呈现出多样化的发展趋势。除传统的石墨原料外，还出现了生物质原料，如玉米芯、大豆油等。2017 年 8 月，济南圣泉集团股份有限公司和黑龙江大学长江学者团队联合开发石墨烯制备的新工艺，并在此工艺基础上实现了生物质石墨烯的制备。这一合作研究团队利用含碳材料——玉米芯中的纤维素完成石墨烯的提取，并运用“基

因配对组装”工艺完成了生物质石墨烯的制备。除此之外，2017 年 1 月，澳大利亚研究人员将大豆油置于炉中加热，并将加热后的大豆油在金属箔表面迅速冷却得到石墨烯薄膜。由此可见，采用低成本类原料（如玉米芯和大豆油等）完成石墨烯的制备，将直接降低石墨烯的生产成本，加快石墨烯的规模化生产进程，现已成为行业的发展趋势之一。

5 中国石墨烯行业竞争格局分析

5.1 中国石墨烯行业竞争格局概述

从中国石墨烯产业整体发展来看，在政策鼓励、应用领域扩张的推动下，中国涉足石墨烯行业的企业数量逐年增加，在地域上呈现出了产业聚集现象，主要分布在长江三角洲、珠江三角洲和山东省三大片区（见图 5-1）。中国长江三角洲具有良好的产业发展平台，是石墨烯产业发展较早的地区，在石墨烯制备、新能源、复合材料等领域均有布局；珠江三角洲地区聚集了众多高新技术，在石墨烯下游应用领域发展较快，主要布局新能源、健康和电加热领域；山东省在石墨烯原材料方面发展较快，正不断加大在防腐涂料、复合材料和石墨烯水处理材料等方面的产业布局。

长江三角洲地区的石墨烯代表企业有常州第六元素材料科技股份有限公司（以下简称：第六元素）、常州二维碳素科技有限公司（以下简称：二维碳素）。第六元素主要从事石墨烯及其他新型碳材料的研究、开发、生产和销售，二维碳素侧重大面积石墨烯透明导电薄膜的生产制备；珠江三角洲地区的石墨烯企业主要以深圳市贝特瑞新能源材料股份有限公司（以下简称：贝特瑞）为代表。贝特瑞是一家锂电池正负极材料解决方案提供商，主要从事锂离子二次电池正、负极材料的专业化生产；山东省份内主要的石墨烯企业是青岛华高能源科技有限公司（以下简称：青岛华高能源）。青岛华高能源专注于从事高品质石墨烯产品的研发、

生产及销售，产品主要面向海洋与军工两大领域，研究方向涉及石墨烯复合材料、安全防护等技术与产品开发。

图 5-1 中国石墨烯产业片区划分

产业片区	代表企业名称	代表企业概述
长江三角洲	第六元素	• 主要从事石墨烯及其他新型碳材料的研究、开发、生产和销售 • 在石墨烯研发、制备、及应用方面有一定技术积累
	二维碳素	• 主要从事大面积石墨烯透明导电薄膜的生产制备 • 市场包括石墨烯透明导电薄膜材料的生产和销售，以及在电极、储能、电子器件等领域的应用技术服务
珠江三角洲	贝特瑞	• 是一家锂电池正负极材料解决方案提供商 • 主要从事锂离子二次电池正、负极材料的专业化生产
山东省	青岛华高能源	• 专注于从事高品质石墨烯产品的研发、生产及销售，产品主要面向海洋与军工两大领域，研究方向涉及复合材料、安全防护等石墨烯的技术与产品开发

来源：头豹研究院绘制

5.2 中国石墨烯行业典型企业分析

5.2.1 宝泰隆新材料股份有限公司

5.2.1.1 企业概况

宝泰隆新材料股份有限公司（以下简称：宝泰隆）成立于 2009 年，2011 年于上海证券交易所上市，股票代码为：601011。宝泰隆是中国东北地区产业链较完整的独立焦化企业，同时也是较大的甲醇生产企业，也是中国石墨烯行业的领先企业之一。宝泰隆的主要经营范围涉及煤炭开采、炼焦、化工、发电、石墨烯和针状焦等产品的销售以及技术研发和服

务，产品的销售范围主要集中在黑龙江省、吉林省和辽宁省。

5.2.1.2 主要经营模式

宝泰隆的经营模式主要体现在循环经济产业链、产品升级和产业转型两方面（见图5-2)。

循环经济产业链：宝泰隆开采和采购的原煤进入洗煤工序进行洗选加工，主产品精煤供给焦化工序炼焦，副产品煤泥、煤矸石等供给干熄焦电厂；焦化工序生产的焦炭主要供给东北三省的钢铁厂用户，副产品煤焦油、粗苯等继续深加工或者直接外销；焦炭生产采用干法熄焦，回收的余热用于干熄焦电厂发电和生产蒸汽，电力和蒸汽主要供给宝泰隆内部使用，剩余电量上网销售；电厂余热用于宝泰隆生产生活区和周边多个小区供暖。

产品升级和产业转型：宝泰隆推进“转型升级”战略实施，即产业由煤化工向新材料转型，推进石墨烯及中间相炭微球、针状焦等新材料产业项目。相应地，宝泰隆产品逐步由传统煤化工向煤基清洁能源升级，推进实施轻烃项目和芳烃项目。

图 5-2 宝泰隆经营模式概述

经营模式	模式概述
循环经济产业链	• 开采和采购的原煤进入洗煤工序进行洗选加工 • 主产品精煤供给焦化工序炼焦 • 副产品煤泥、煤矸石等供给干熄焦电厂 • 焦化工序生产的焦炭主要供给东北三省的钢铁厂用户，副产品煤焦油、粗苯等继续深加工或者直接外销 • 焦炭生产采用干法熄焦，回收余热用于干熄焦电厂发电和生产蒸汽 • 电力和蒸汽主要供给宝泰隆内部使用，剩余电量上网销售 • 电厂余热用于宝泰隆生产生活区和周边多个小区供暖
产品升级和产业转型	• 推进“转型升级”战略实施，即产业由煤化工向新材料转型 • 推进石墨烯及中间相炭微球、针状焦等新材料产业项目 • 产品逐步由传统煤化工想煤基清洁能源升级 • 实施轻烃项目和芳烃项目

来源：头豹研究院绘制

5.2.1.3 竞争优势

- **循环经济优势**

宝泰隆秉持“减量化、再利用、资源化”的原则，不断延伸“环环相扣”的循环经济产业链条，实现资源综合利用。宝泰隆已形成原煤开采洗选、煤炭炼焦、化工焦无烟煤制煤气、煤气合成甲醇、甲醇制稳定轻烃清洁燃料、煤焦油提取针状焦煤泥煤矸石热电联产等资源相互循环的经济产业链，通过完整的循环经济产业链条实现煤炭资源的最大化利用。

- **资源优势**

宝泰隆的石墨开采业务集中在密林石墨矿，宝泰隆拥有勘查面积为 16.4 平方公里的密林石墨探矿权。根据宝泰隆 2018 年年报数据显示，宝泰隆在 3.7 平方公里的详查区域内的勘明晶质石墨矿物量达 544 万吨。与此同时，密林矿勘探矿区在完成全年计划的基础上，新增勘探钻孔 10,800 米。新添的勘探领域将为宝泰隆提供更多生产经营所需原料，宝泰隆

资源储备将在原有资源拥有量上有一定幅度的提升。

- **技术优势**

宝泰隆先后获得高温煤焦油加氢、后延迟焦化和焦炉煤气制甲醇组合工艺专利、干熄焦工装装置专利、复合柴油的制作方法专利、低硫铸造制焦的生产方法专利、焦炉煤气制甲醇合成尾气联产煤焦油加氢只去精制洗油的工艺专利。根据 2018 年年报数据显示，宝泰隆拥有尚在保护期内的发明和实用新型专利 154 项。同时，宝泰隆是东北地区唯一一家拥有《一种氧化石墨烯真空涡流剥离装置》专利的企业。专利数量的提升将为宝泰隆的生产提高技术支持，提升宝泰隆市场竞争力，并有利于扩大其市场分额。

5.2.1.4 潜在风险

- **上游原料价格波动风险**

2018 年中国供给侧改革方案实施，宝泰隆生产经营所需的原料中煤炭产能的缩减计划将持续进行，这一趋势对以煤炭深加工的企业会产生较大影响。上游原料数量的减少将直接致使价格的上涨，进而提高宝泰隆产品中以煤炭为原料的产品生产成本，影响宝泰隆的生产并降低企业毛利。

5.2.2 新疆中泰化学股份有限公司

5.2.2.1 企业概况

新疆中泰化学股份有限公司（以下简称：中泰化学）成立于 2001 年，2006 年于深圳证券交易所上市，股票代码为：002092。中泰化学依托中国新疆地区的煤炭、原盐和石灰石等自然资源，主要发展氯碱化工、纺织工业和供应链贸易三大业务板块，其中包括聚氯乙烯树脂（PVC)、离子膜烧碱、粘胶纤维和粘胶纱四大产品。依托自身资源优势，中泰化学

已开始布局石墨烯领域。在布局初期，中泰化学通过投资厦门凯纳石墨烯技术有限公司，对石墨烯技术开发、应用及其衍生品领域进行研究，重点研究石墨烯与 PVC 产品的结合。

现阶段，中泰化学正致力于围绕现代贸易、现代物流和供应链管理打造绿色化工智能制造生产企业。同时，中泰化学通过利用新疆乌鲁木齐“一带一路”新丝绸之路经济带核心区的区位优势，围绕产业链开展“+贸易”模式，进一步提高中泰化学的整体收益。

5.2.2.2 经营战略

中泰化学的经营战略主要体现在稳定存量、优化结构和加大科技创新三方面（见图 5-3）。

稳定存量。中泰化学设立了安全环保项目基金，加大安全环保投入，并实施后期重点环保项目，实现了废水梯级利用、废气达标排放和固废综合利用。中泰化学以市场为导向、利润为目标，致力于提升质量，确保现有资产和既定投资发挥最大效益。

优化结构。中泰化学从项目报批、建设、投产各环节入手，实施人员、进度和资金的对接，建立重大项目跟踪督办考核机制，确保项目按计划如期建成投产，以实现项目管理信息化、工程管理一体化和管控模式标准化。

加大科技创新力度。中泰化学以氯碱工业智能工艺开发领导小组为试点，以项目建设为契机培养人才，形成了具有自主知识产权的核心团队。中泰化学参与了众多国家级重大科技项目，突破了一系列行业关键核心技术，不断提升产品质量，优化产品结构，促进产业迈向中高端领域。

图 5-3 中泰化学经营战略概述

经营战略	经营战略概述
稳定存量	• 设立了安全环保项目基金，加大安全环保投入，并实施后期重点环保项目，实现了废水梯级利用、废气达标排放和固废综合利用 • 以市场为导向、利润为目标，致力于提升质量，确保现有资产和既定投资发挥最大效益
优化结构	• 从项目报批、建设、投产各环节入手，实施人员、进度和资金的对接 • 建立重大项目跟踪督办考核机制，确保项目按计划如期建成投产 • 实现项目管理信息化、工程管理一体化和管控模式标准化
加大创新力度	• 以氯碱工业智能工艺开发领导小组为试点，以项目建设为契机培养人才，形成了具有自主知识产权的核心团队 • 参与了众多国家级重大科技项目，突破了一系列行业关键核心技术，不断提升产品质量，优化产品结构，促进产业迈向中高端领域

来源：头豹研究院绘制

5.2.2.3 竞争优势

- **循环经济产业链**

中泰化学是中国氯碱化工行业少数拥有完整产业链的企业，建立了煤炭-热电-氯碱化工-粘胶纤维-粘胶纱的一体化循环经济产业链。中泰化学通过并购重组的方式获取氯碱化工所需的煤炭、兰炭、焦炭和石灰石等资源，进而降低了原材料的供应成本。

- **技术创新**

中泰化学在参考国外优秀企业创新模式的基础上，不断优化其自身的研发体系。中泰化学已经建立了完善的流程化研发框架和项目管理机制。同时加强与高校及科研机构的合作，形成了由基础研究、工程化开发到产品应用的创新型研发体系，这一生产技术的研发创新为

中泰化学提供了持久发展的动力。

- **全面的体系管理**

中泰化学采用杜邦安全管理体系，搭建战略地图运营管理模式，运用 SAP 信息管理系统和 LIMS 实验室管理系统，同时不断推进 MES 控制执行系统。2018 年中泰化学启动了智慧供应链信息化项目，具体是指利用大数据、人工智能和物联网等全新的技术来打造集供应链采购、供应链营销、供应链金融、财务共享和智慧审计为一体的智慧供应链信息化平台。全面的体系管理将进一步提升采购供应、生产制造和市场销售的运营水平。

5.2.2.4 潜在风险

- **环保风险**

中泰化学对生产经营过程中产生的“三废”进行处理并排放，处理标准主要依据中国的排放标准和清洁生产要求。但在绿色经济发展的持续推动下，中国环保力度会不断加强，排放物的清洁标准和要求将会提升。中泰化学若不提高自身的环保要求，以原有处理标准进行生产作业的话将面临一系列的环保风险。

头豹研究院简介

- 头豹研究院是中国大陆地区首家 B2B 模式人工智能技术的互联网商业咨询平台，已形成集行业研究、政企咨询、产业规划、会展会议行业服务等业务为一体的一站式行业服务体系，整合多方资源，致力于为用户提供最专业、最完整、最省时的行业和企业数据库服务，帮助用户实现知识共建，产权共享
- 公司致力于以优质商业资源共享为基础，利用大数据、区块链和人工智能等技术，围绕产业焦点、热点问题，基于丰富案例和海量数据，通过开放合作的研究平台，汇集各界智慧，推动产业健康、有序、可持续发展



四大核心服务：

企业服务

为企业提供**定制化报告**服务、**管理咨询**、**战略**调整等服务

云研究院服务

提供行业分析师**外派驻场**服务，平台数据库、报告库及内部研究团队提供技术支持服务

行业排名、展会宣传

行业峰会策划、**奖项**评选、行业**白皮书**等服务

园区规划、产业规划

地方**产业规划**，**园区**企业孵化服务

报告阅读渠道

头豹科技创新网 —— www.leadleo.com PC端阅读全行业、千本研报



头豹小程序 —— 微信小程序搜索“头豹”、手机扫上方二维码阅读研报

添加右侧头豹研究院分析师微信，邀您进入行研报告分享交流微信群



图说　表说　专家说　数说

详情请咨询

客服电话

400-072-5588

上海

王先生： 13611634866

李女士： 13061967127

南京

杨先生： 13120628075

唐先生： 18014813521

深圳

郭先生： 15121067239

李先生： 18916233114