2019 年中国 MDI 行业概览

分析师：戈书晟

2019 年 11 月

概览标签：MDI，基础有机化工、材料、环保、聚氨酯

概览摘要：MDI，即 4，4’-diphenylmethane diisocyanate，指 4，4’-二苯基甲烷二异氰酸酯，可与多元醇发生聚合反应，用于生产聚氨酯（PU）材料。聚氨酯材料具有隔热、隔音、耐磨、耐油、可拉伸等优良特性，且易于加工，被广泛应用于建筑、汽车、纺织、石化、冶金、电子、国防、医疗和机械等众多领域。过去五年，中国 MDI 行业市场规模（按产量计）从 2014 年的 152.1 万吨增长至 2018 年的 238.5 万吨，年复合增长率为 11.9%。未来五年，受下游聚氨酯需求增长惯性影响，中游 MDI 产量仍将以 5.3%的速度增长。

- 进入壁垒：技术壁垒高筑，寡头市场难觅新生玩家

MDI 生产工艺极其复杂，存在较高的技术壁垒，MDI 行业形成寡头竞争的市场格局。目前，全球 MDI 生产工艺由 8 大生产企业掌握。2019 年，万华化学收购海外 MDI 专利技术商瑞典国家化工，在提升生产工艺的同时，实现了对专利技术的持续垄断，寡头垄断的局面维持稳定。

- 下游需求端：聚氨酯在汽车行业的运用，拓宽 MDI 原料应用新市场

聚氨酯在高端汽车中的广泛应用，为消费者带来舒适的乘坐体验。截至 2018 年底，中国汽车保有量约 2.4 亿辆，存在巨大的汽车更新消费增长空间。中国汽车消费重点从传统的交通运输属性向娱乐享受消费的转移，有利于推动聚氨酯材料在该领域的应用，进而推动 MDI 原料需求的增长。

- 一体化发展趋势：中国企业海外布局迅速，逐渐在世界掌握一席之位

中国经济增速放缓导致 MDI 需求增长遭遇瓶颈。近 5 年及未来 3 年，中国 MDI 生产项目的陆续投产，导致市场供给过剩情况加剧。中国 MDI 生产企业在海外市场的布局与全球化发展将成为未来行业发展的重点。

企业推荐：

- 万华化学
- 康乃尔化工
- 和山巨力

报告提供的任何内容（包括但不限于数据、文字、图表、图像等）均系头豹研究院独有的高度机密性文件（在报告中另行标明出处者除外）。未经头豹研究院事先书面许可，任何人不得以任何方式擅自复制、再造、传播、出版、引用、改编、汇编本报告内容，若有违反上述约定的行为发生，头豹研究院保留采取法律措施，追究相关人员责任的权利。头豹研究院开展的所有商业活动均使用“头豹研究院”或“头豹”的商号、商标，头豹研究院无任何前述名称之外的其他分支机构，也未授权或聘用其他任何第三方代表头豹研究院开展商业活动。

目录

1 方法论.....4

1.1 方法论.....4

1.2 名词解释.....5

2 中国 MDI 行业市场综述.....7

2.1 中国 MDI 行业定义与分类.....7

2.2 中国 MDI 行业发展历程.....8

2.3 中国 MDI 行业市场规模.....9

3 中国 MDI 行业市场分析.....10

3.1 中国 MDI 产品市场价格分析：全球生产企业稀少，主要生产企业企业左右 MDI 市场.....10

3.2 中国 MDI 行业进入壁垒分析：技术壁垒高筑，寡头市场新生玩家难觅 12

3.3 中国 MDI 生产企业风险分析：安全问题、原料供应短缺和技术替代是 MDI 企业运营普遍面临的三大风险.....13

3.4 中国 MDI 行业产业链分析：MDI 对产业链上下游议价能力势均属强势14

3.4.1 上游分析：重点原材料生产企业可自行生产，市场供给充足.....15

3.4.2 下游分析：主力消费需求增速降低，产品优良特性替代传统材料将成为未来发展亮点.....16

4 中国 MDI 行业政策分析.....20

5 中国 MDI 行业发展趋势 22
5.1 全球化：中国企业海外布局迅速，逐渐在世界掌握一席之位 22
5.2 一体化：产业链上下游协同合作与替代产品间交流将愈发密切 23
6 中国 MDI 行业竞争格局 25
6.1 MDI 行业竞争格局分析 25
6.2 中国 MDI 行业投资企业推荐 26
6.2.1 万华化学集团股份有限公司 26
6.2.2 康乃尔化学工业股份有限公司 27
6.2.3 新疆和山巨力化工有限公司 28

图表目录

图 2-1 MDI 的分类（产品性质分）.....7
图 2-2 中国 MDI 行业发展历程.....8
图 2-3 中国 MDI 行业市场规模（按产量计），2014-2023 年预测.....10
图 3-1 中国苯胺与 MDI 价格走势比较，2012 年 8 月-2019 年 10 月.....11
图 3-2 全球 MDI 市场大事件汇总，2017H1-2018H1.....12
图 3-3 全球 MDI 主流生产工艺汇总.....12
图 3-4 MDI 光气法生产路线图.....14
图 3-5 中国 MDI 行业产业链.....14
图 3-6 MDI 原材料成本构成，2018 年.....15
图 3-7 中国冰箱生产与普及情况，2010-2018 年.....18
图 3-8 中国汽车消费量，2016Q1-2019Q3.....19
图 4-1 中国 MDI 行业相关政策，2004-2018 年.....20
图 5-1 中国 MDI 行业全球化发展趋势.....22
图 5-2 中国 MDI 及下游聚氨酯产能布局，2018 年.....24
图 6-1 中国 MDI 产能分布情况，2018 年.....25
图 6-2 万华化学产品简介.....26
图 6-3 康乃尔化工产品简介.....28
图 6-4 和山巨力业务简介.....29

1 方法论

1.1 方法论

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，从基础有机化工、材料、环保等领域着手，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。

- ✓ 研究院密切关注行业发展最新动向，报告内容及数据会随着行业发展、技术革新、竞争格局变化、政策法规颁布、市场调研深入，保持不断更新与优化。

- ✓ 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。

- ✓ 头豹研究院本次研究于 2019 年 11 月完成。

1.2 名词解释

- **MDI：**4，4’-diphenylmethane diisocyanate，即 4，4’-二苯基甲烷二异氰酸酯，可与多元醇发生聚合反应，用于生产聚氨酯（PU）材料。
- **光气：又称**碳酰氯，高毒，不燃，化学反应活性较高，遇水后有强烈腐蚀性。光气可用作有机合成、农药、药物、染料及其他化工制品的中间体。光气的化学性质不稳定，遇水迅速水解，生成氯化氢。
- **单体：**能与同种或异种分子聚合的小分子的统称，是合成聚合物所用的低分子原料。聚合物单体通过聚合反应或缩聚反应等化学反应可生成高分子化合物。
- **多聚体：**由单体结合而成的分子，依据所需单体数量可分为二聚体、三聚体等。
- **标准状况：**Standard Temperature and Pressure，STP，标准温度与标准压强，简称“标况”。由于地表各处的温度、压强皆不同，即使是同一地点的温度压强也随测量时间不同而相异，因此为研究方便，制定出描述物质特征的标准状况。
- **TDI：**2，6-toluene diisocyanate，即 2，6-甲苯二异氰酸酯，是聚氨酯的生产原料之一。2017 年世界卫生组织国际癌症研究机构公布的致癌物清单中，TDI 作为 2B 类致癌物位于清单中。
- **PU：**polyurethane，聚氨酯，是一种新兴的有机高分子材料，被称为“第五大塑料”，广泛应用于轻工、化工、电子、纺织、医疗、建筑建材、汽车、国防、航空航天等领域。
- **《蒙特利尔议定书》：**“蒙特利尔破坏臭氧层物质管制议定书（Montreal Protocol on Substances that Deplete the Ozone Layer）”，是联合国为避免工业产品中的氟氯碳化物（包括 CFC-11）对地球臭氧层继续造成恶化及损害，承续 1985 年保护臭氧层维也纳公约的大原则，于 1987 年 9 月 16 日邀请所属 26 个会员国在加拿大蒙特利尔所签署的环境保护公约。该公约自 1989 年 1 月 1 日起生效。

- **CFC-11：**三氯氟甲烷，常用于制冷剂、发泡剂。三氯氟甲烷对环境具有危害，包括对大气臭氧层极强的破坏力，亦可对水体造成污染。
- **BTX：**轻质芳烃，即苯（Benzene）、甲苯（Toluene）和二甲苯（Xylene）的总称。
- **芳烃：**分子中含有苯环结构的碳氢化合物。历史上早期发现的这类化合物多有芳香味道，所以称这些烃类物质为芳烃。而后来发现的不具有芳香味道但仍拥有苯环结构的烃类亦都统一沿用这种叫法。

2 中国 MDI 行业市场综述

2.1 中国 MDI 行业定义与分类

MDI，4，4’-diphenylmethane diisocyanate，即 4，4’-二苯基甲烷二异氰酸酯，可与多元醇发生聚合反应，用于生产聚氨酯（PU）材料。聚氨酯材料具有隔热、隔音、耐磨、耐油、可拉伸等优良特性，且易于加工，广泛应用于建筑、汽车、纺织、石化、冶金、电子、国防、医疗和机械等众多领域。

目前市场上销售的 MDI 产品主要包括以下 2 种，在产品性质和用途方面存在差异（见图 2-1）：

（1）纯 MDI：MDI 单体，标准状况下呈白色固体。80%的纯 MDI 用于制作聚氨酯浆料和聚氨酯鞋底原液。纯 MDI 化学性质活跃，不利于产品储藏且运输要求较高，通常需要在零下 15℃用氮气保护。在实际应用中，纯 MDI 在物性方面具有明显的优势，且保质期较短，因而市场价格普遍比聚合 MDI 高 9,000 元左右；

（2）聚合 MDI：包含 MDI 二聚体和三聚体的混合物，标准状况下呈黄褐色液体（颜色随具体成分不同而变化），主要用于生产聚氨酯硬泡和半硬泡材料，具有较长的保质期和较低的市场价格。

图 2-1 MDI 的分类（产品性质分）

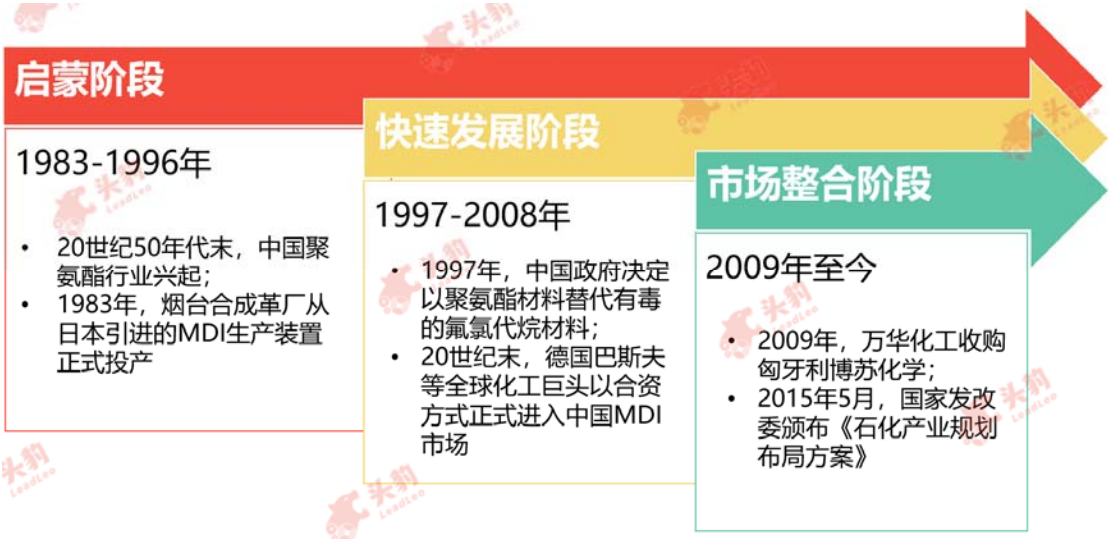
产品名称	化学本质	外观	保质期	实物
纯MDI	MDI单体	白色固体	10天	
聚合MDI	MDI二聚体 或 三聚体混合物	黄褐色液体	3个月	

来源：头豹研究院编辑整理

2.2 中国 MDI 行业发展历程

中国 MDI 行业较全球市场起步稍晚，主要经历以下三个阶段（见图 2-2）。

图 2-2 中国 MDI 行业发展历程



来源：头豹研究院编辑整理

（1） 启蒙阶段（1983-1996 年）：

中国 MDI 行业发展得益于下游聚氨酯行业长期发展。中国聚氨酯行业兴起于 20 世纪 50 年代末。中国聚氨酯行业的快速发展，逐渐产生对中国本土自行生产 MDI 原料的需求。1983 年，作为“六五”计划重点建设项目之一，烟台合成革厂（今万华化学）从日本引进年产量 10,000 吨的 MDI 生产装置正式投产，拉开了中国 MDI 行业的序幕。启蒙阶段，中国 MDI 行业依赖进口生产设备及技术，实现本土化生产。然而，受中国企业自身研发水平较低和市场需求不足等多方面影响，此阶段行业发展较为缓慢。

（2） 快速发展阶段（1997-2008 年）：

1997 年，中国政府决定在 2010 年以前以聚氨酯材料彻底淘汰对臭氧层严重破坏的氟氯代烷材料，迎来了 MDI 等原材料发展的新纪元。20 世纪末，跨国企业德国巴斯夫、英国帝国化学和日本东曹化学联合中国本土化工企业上海天原化工厂、上海化学工业区发展有限公司、中国石化集团和中国石化公司高桥石化长在上海漕泾建立年产能 16 万吨的 MDI 装置。快速发展阶段，房地产、冰箱、汽车等下游应用行业的迅速崛起，对聚氨酯乃至 MDI

原材料需求日益增加，推动中国 MDI 行业快速发展。

（3） 市场整合阶段（2009 年至今）：

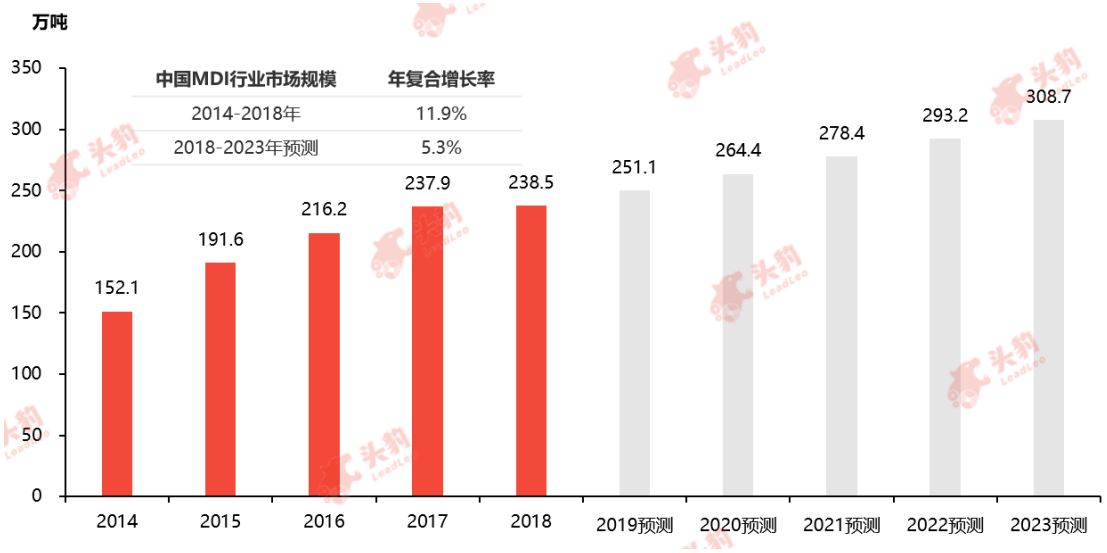
由于 MDI 行业壁垒高，市场较为集中，MDI 行业的市场竞争与整合愈发全球化。2009 年，万华化工收购匈牙利博苏化学，中国 MDI 行业正式进军全球市场。同时，全球化工巨头纷纷在中国建设 MDI 生产项目。2014 年 6 月，巴斯夫与亨斯迈联合中国其他多方资本在上海漕泾建立年产量 24 万吨的粗 MDI 生产工厂并于 2017 年起增产至 48 万吨。2015 年 8 月，巴斯夫位于重庆长寿经济开发区年产量 40 万吨的 MDI 生产装置开始运行，推动中国地区 MDI 产能达到新高度。

在政策引导方面，2015 年 5 月，国家发改委颁布《石化产业规划布局方案》，对新增 MDI 生产装置的空间布局及规模进行详细的规范与限制，推动中国 MDI 行业有序发展。市场整合阶段，中国及全球 MDI 生产巨头针对全球范围内空白市场进行深度布局，规模较小、技术落后的生产装置已基本退出，市场竞争愈发激烈。

2.3 中国 MDI 行业市场规模

2014-2018 年间，中国房地产、汽车和冰箱行业持续增长，推动中游 MDI 行业增长迅速，产能逐年稳步提升。与此同时，中国 MDI 企业长期积累的良好声誉，促进 MDI 产品出口，拓宽了产品销路，市场空间进一步提升。此外，巴斯夫等国际化工行业巨头陆续在中国设厂并进一步扩充产能，推动中国 MDI 产量大幅提升。中国 MDI 产能的快速增长，导致市场逐渐从供不应求逐渐向供过于求转变，其具体表现为产量增速的逐年下降。过去五年，中国 MDI 行业市场规模（按产量计）从 2014 年的 152.1 万吨增长至 2018 年的 238.5 万吨，年复合增长率为 11.9%（见图 2-3）。

图 2-3 中国 MDI 行业市场规模（按产量计），2014-2023 年预测



来源：头豹研究院编辑整理

未来五年，预计中国 MDI 行业市场规模将持续增长，并于 2023 年达到 308.7 万吨。行业得以持续发展主要受到以下三点因素驱动：

（1） 新增生产项目的陆续建成与投产，将有力推动中国 MDI 产能与产量的进一步提升；

（2） 中国企业在 MDI 市场国际影响力进一步提升，有望通过 MDI 产品出口，开拓国际市场；

（3） 下游聚氨酯市场需求巨大，需求增长惯性将在未来 5 年内维持稳定的增长态势，带动中游 MDI 原料需求的稳步增长。

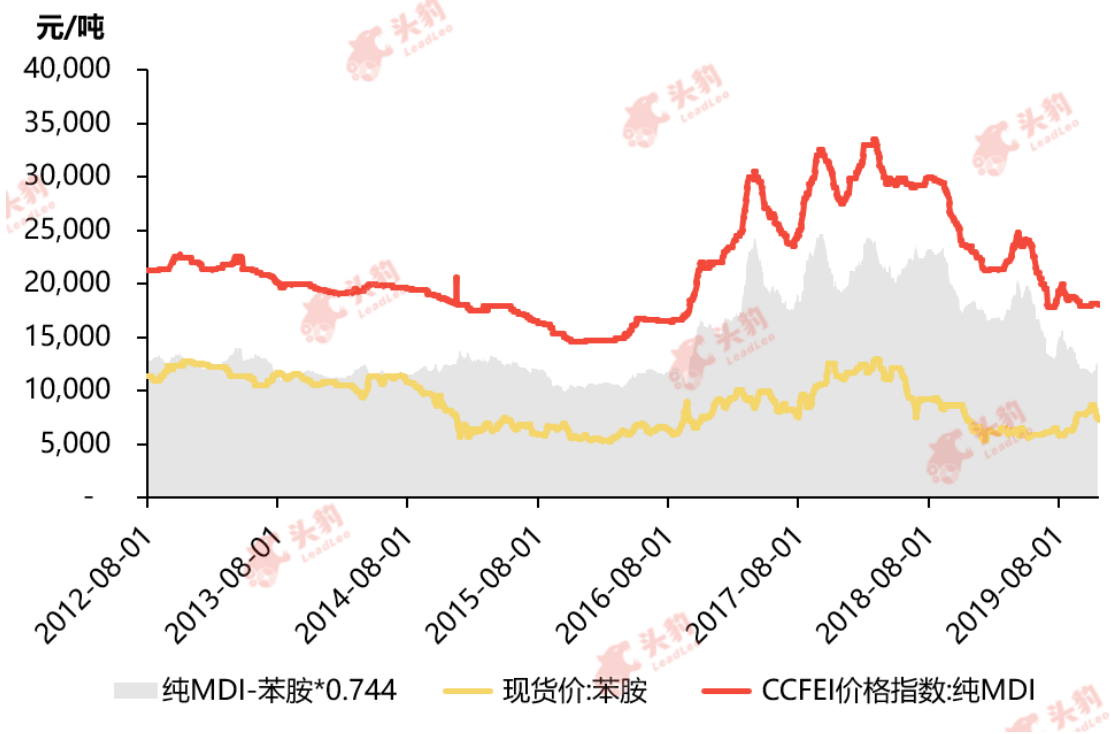
3 中国 MDI 行业市场分析

3.1 中国 MDI 产品市场价格分析：全球生产企业稀少，主要生产企业企业左右 MDI 市场

原材料价格变化对 MDI 的定价形成明显的价格支撑。苯胺作为生产 MDI 最主要的原料，其价格波动与 MDI 的价格波动息息相关，基本保持同步变化。按照每 744 千克苯胺制取 1 吨 MDI 产品计算，MDI 普遍高于苯胺成本 13,000 元/吨左右（见图 3-1）。由于其他

原材料，例如光气、甲醛等，成本占比较低，MDI 生产企业与此类产品供应商拥有紧密的合作关系，对 MDI 生产成本及定价影响较小。

图 3-1 中国苯胺与 MDI 价格走势比较，2012 年 8 月-2019 年 10 月



来源：WIND，头豹研究院编辑整理

MDI 行业目前处于寡头垄断局面，任一头部企业动向都将会对 MDI 产品价格造成较大影响。2015 年 8 月，巴斯夫位于重庆长寿经济开发区年产量 40 万吨的 MDI 生产装置开始运行，中国 MDI 市场呈现供过于求的情况，导致当年 MDI 价格呈现大幅下降，从 2018 年 3 月末的 24,000 万元/吨下降至 9 月初的 18,200 元/吨，降幅达 24.2%。全球 MDI 生产企业由于不同原因陆续出现停工现象，导致全球 MDI 市场供给紧张 (见图 3-2)。中国 MDI 价格在 2017 年 5 月-2018 年 3 月间呈现大幅增长的态势，涨幅达 69.5%。

图 3-2 全球 MDI 市场大事件汇总，2017H1-2018H1

时间	生产商	事件	地点	影响产能/万吨	原因
2017-03	巴斯夫	短期关停	韩国	25	原料气供应不足
2017-08	万华	停车检修两周	中国	60	日常检修
2017-09	科思创	停车检修	德国	40	日常检修
2017-09	东曹	停车检修1个月	日本	20	日常检修
2017-12	巴斯夫	短期关停	中国	40	原料气供应不足
2018-01	巴斯夫	供货短缺	美国	29	寒冷天气
2018-01	陶氏	供货短缺	美国	34	寒冷天气

来源：头豹研究院编辑整理

3.2 中国 MDI 行业进入壁垒分析：技术壁垒高筑，寡头市场难觅新生玩家

MDI 生产工艺极其复杂，存在较高的技术壁垒，形成目前寡头竞争的市场格局。20 世纪 60 年代，美国的 Carwin/Upjohn、欧洲的拜耳和英国的帝国化学分别独立地发展了苯胺/甲醛缩合制得同系芳胺混合物,经再光气化、分离，制备 MDI 和聚合 MDI 的工艺，成为当今普遍所采用的工艺方法。中国烟台合成革厂（今万华化学）通过引进日本较为落后的生产工艺，并联合美国退休专家不断进行探索，研发出万华化学自有的独特生产工艺（见图 3-3)。2019 年 7 月 30 日，万华化学耗资 9.25 亿元收购瑞典国家化工 100%的股权。万华化学通过收购海外 MDI 专利技术商的方式，在提升生产工艺的同时，实现了对专利技术的持续垄断，限制新晋 MDI 生产企业进入。

图 3-3 全球 MDI 主流生产工艺汇总

生产商	工艺路线
万华化学	加压光气化法生产MDI，提高冷反应压力和冷反应温度，降低了光气循环比，提高产能的同时，降低能耗
亨斯曼（原帝国化学技术）	液相直接光气化釜式连续工艺
科思创、巴斯夫	液相直接光气化塔式连续工艺

来源：头豹研究院编辑整理

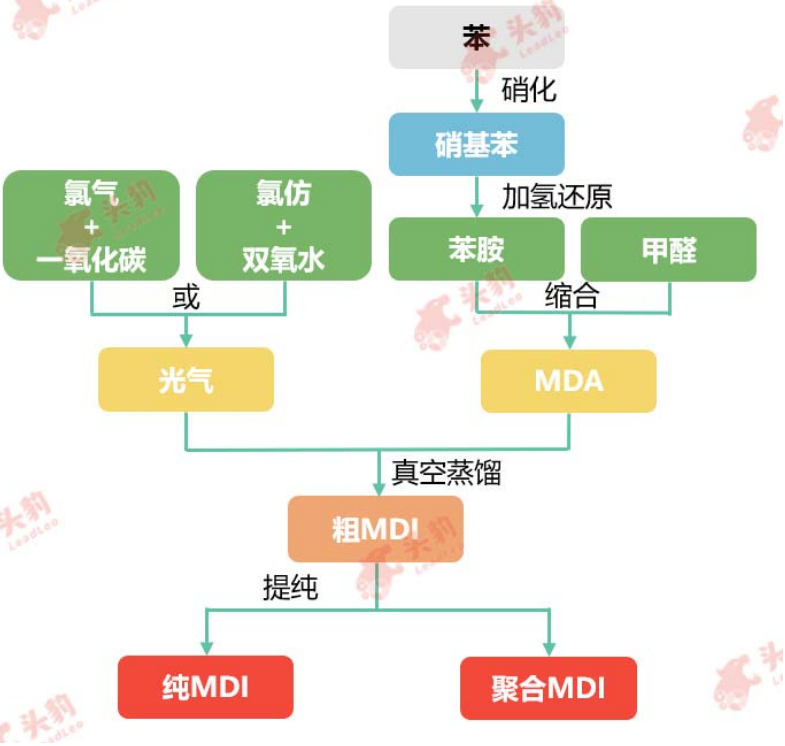
3.3 中国 MDI 生产企业风险分析：安全问题、原料供应短缺和技术替代是 MDI 企业运营普遍面临的三大风险

MDI 在生产过程中存在一定的安全性风险，其主要体现在原料光气的生产。光气对人体具有较大的窒息毒性，日本在第二次世界大战时期广泛使用。光气在工业生产中的操作不当，易对生产者和周边人群造成巨大危害。然而，光气遇水易分解的特性，使其在工业应用中危险性得以控制。因此，中国 MDI 生产工厂普遍布局在人烟稀少的郊区，以及东部沿海和长江沿岸地区，避免了对公众的危害。针对操作工人，MDI 生产过程中通常要求生产车间中的每个人佩戴气体报警装置，实现对每个人的实时监控，避免光气接触时间过长导致死亡事故的发生。

短期原料的短缺将对 MDI 等化工生产企业造成停工风险。现代化的化工生产通常是一个连续的生产过程，需要各项原材料持续不断的供给。尤其在 MDI 的生产过程中，光气原料难以储存，需要在使用过程中临时生产，因而对原料的连续与及时供给提出更高的要求。2017 年 12 月，重庆巴斯夫由于一氧化碳原料暂停供给，导致企业生产受阻，MDI 市场供给短期内出现不足。MDI 寡头垄断的竞争格局易导致行业利润向其他竞争者倾斜，对企业造成较大的经济损失。因此，MDI 生产企业与上游原料供应企业稳定的合作关系尤为重要。

光气法合成 MDI 存在一定的技术缺陷，存在新技术替代的风险。在实际生产过程中，光气法合成 MDI 普遍存在合成路线长、能耗大、成本高、安全隐患大、产品纯度不高等问题（见图 3-4）。随着 MDI 供给逐渐过剩与各国对环保效益要求逐渐提升，MDI 非光气合成法的研究与产业化逐渐受到各国青睐。目前，MDI 非光气法合成仍处于研究阶段，难以满足大规模工业生产需求。

图 3-4 MDI 光气法生产路线图



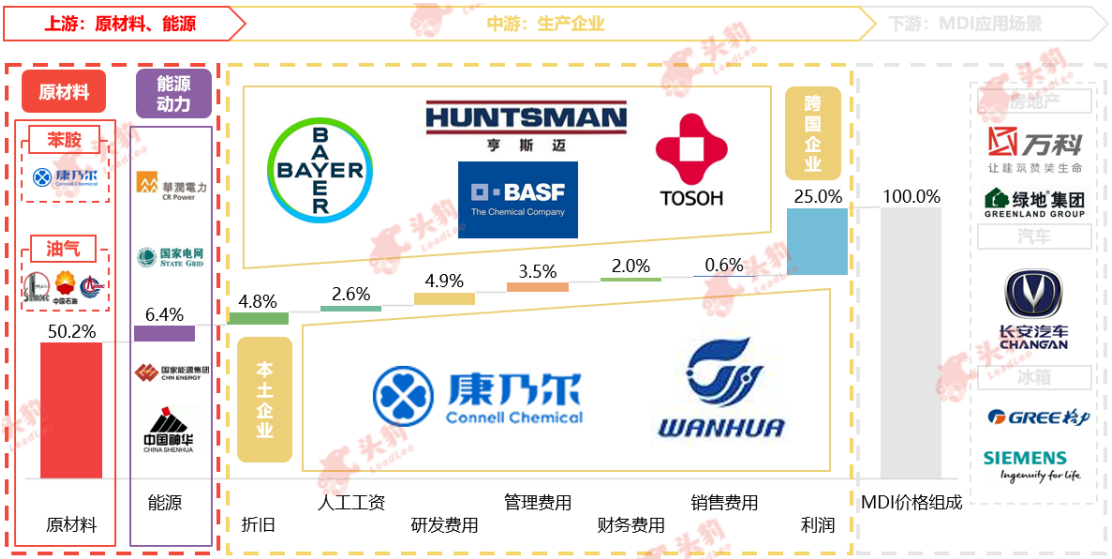
来源：国家统计局，头豹研究院编辑整理

现阶段，全球 8 大 MDI 生产企业现有和新增的生产装置均采用光气法合成工艺，导致行业整体技术升级需付出较高的前期投入，增加了企业运行的风险。此外，MDI 非光气法合成专利技术路线主要包括日本旭化成、美国孟山都和美国 Arco 三家企业所持有。其中，美国孟山都的非光气法合成可降低 20%的生产成本。中国 MDI 生产企业技术的升级需要在专利使用方面付出较高的代价，限制了中国 MDI 行业的盈利水平与进一步发展。

3.4 中国 MDI 行业产业链分析：MDI 对产业链上下游议价能力势均属强势

中国 MDI 行业产业链上游参与主体为苯胺、油气等原材料供应商；产业链中游环节参与者主要是 MDI 生产企业；产业链下游需求端涉及 MDI 应用领域（见图 3-5）。

图 3-5 中国 MDI 行业产业链

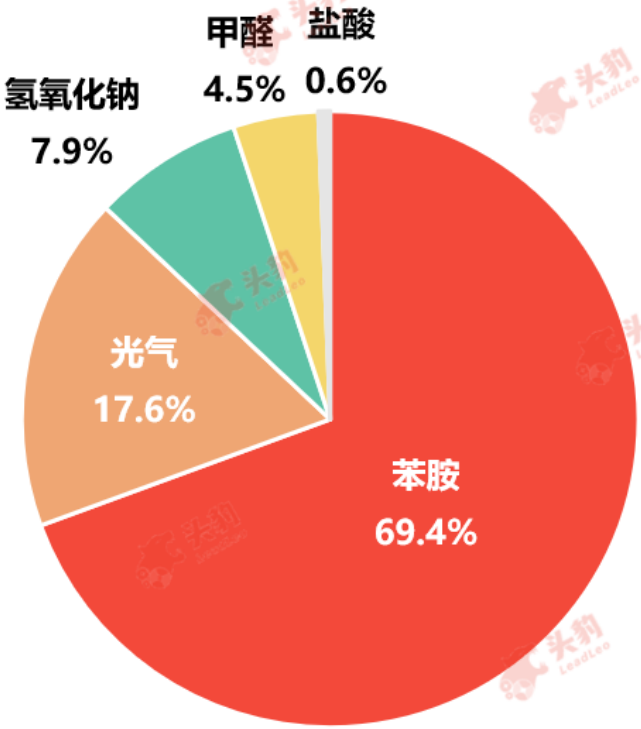


来源：头豹研究院编辑整理

3.4.1 上游分析：重点原材料生产企业可自行生产，市场供给充足

MDI 上游所需的原材料主要包括苯胺、光气（主要来源于油气制取的一氧化碳）、甲醛等基础化工原材料（见图 3-6）：

图 3-6 MDI 原材料成本构成，2018 年



来源：头豹研究院编辑整理

（1）苯胺

苯胺用途较为单一，其中 80%用于生产 MDI，因而苯胺生产商对其下游 MDI 企业具

有较强的依赖性，议价能力较低。随着中游万华化学、巴斯夫等 MDI 生产商陆续建立一体化生产装置，可实现苯胺原材料的自行生产，以降低自身的生产成本，同时对外采购苯胺的需求进一步降低。

（2）光气

光气的危险性以及其易水解的特性，导致其不便于储藏与运输，需要生产车间现场生产与立即使用。因此，MDI 生产企业通常使用氯气与一氧化碳自行制取光气，以提供下一步化学反应使用，在此背景下，油气供给尤为重要。中国本土 MDI 生产企业凭借自身的本土化优势，与中石油、中石化等本土油气供应商保持长期友好的合作关系，在油气资源供给方面拥有良好保障。国际 MDI 化工巨头通过与中石油和中石化合资建立上海联恒化工异氰酸酯公司，亦保证了油气原料的稳定供应。

（3）甲醛等其他化工原料

甲醛等基础化工原料生产工艺简单、竞争企业众多，且规模相对较小，地域分布较为分散，故议价能力较低。近 5 年来，受环境整治与化工行业去产能等因素影响，小型基础化工原料生产企业开工率大幅下降，部分已关停，市场集中度将进一步提升。甲醛等基础有机化工市场供给将会呈现不同程度的下降，导致此类化工品价格可能会呈现轻微上涨。然而，简单的生产工艺导致此类化工品价值量普遍较低，上升空间有限。

3.4.2 下游分析：主力消费需求增速降低，产品优良特性替代传统材料将成为未来发展亮点

MDI 主要用于生产聚氨酯硬质、半硬质泡沫材料，广泛应用于建筑、汽车、冰箱制造、制鞋制革等行业。中国聚氨酯产量占比全球近 50%，是全球最大的聚氨酯生产国和出口国。

（1） 建筑：房地产市场增速减缓，主力消费需求增长乏力

建筑行业是聚氨酯最主要的应用领域，占总体消费的 50%以上。聚氨酯广泛应用于建

筑保温层、涂料、墙体外饰、地砖陶瓷、塑钢门窗及填缝等建筑行业各个领域，满足居民住宅、公共设施建设中的不同需求。近 5 年来，政府对过热的房地产市场进行调控，房地产开发速度呈现逐渐减缓的趋势。中国房屋施工和竣工面积双双呈现明显的下降趋势，对聚氨酯原材料的消费量造成一定限制。

聚氨酯，尤其是以 MDI 为溶剂的聚氨酯材料在建筑行业的应用，为人们提供安全舒适生活环境的同时，有利于提升其整体的节能环保效益。MDI 取代之前广泛应用但毒性较高的 TDI 作为聚氨酯原料和溶剂的应用，规避了聚氨酯材料在实际运用过程中的危险因素。同时，聚氨酯硬质泡沫在建筑物保温与防水方面效果优异，避免空调和加湿器的使用增添不必要的能源浪费，实现建筑物而自身调节为人们提供舒适的生活环境。因此，聚氨酯材料在建筑行业中的渗透将进一步提升。

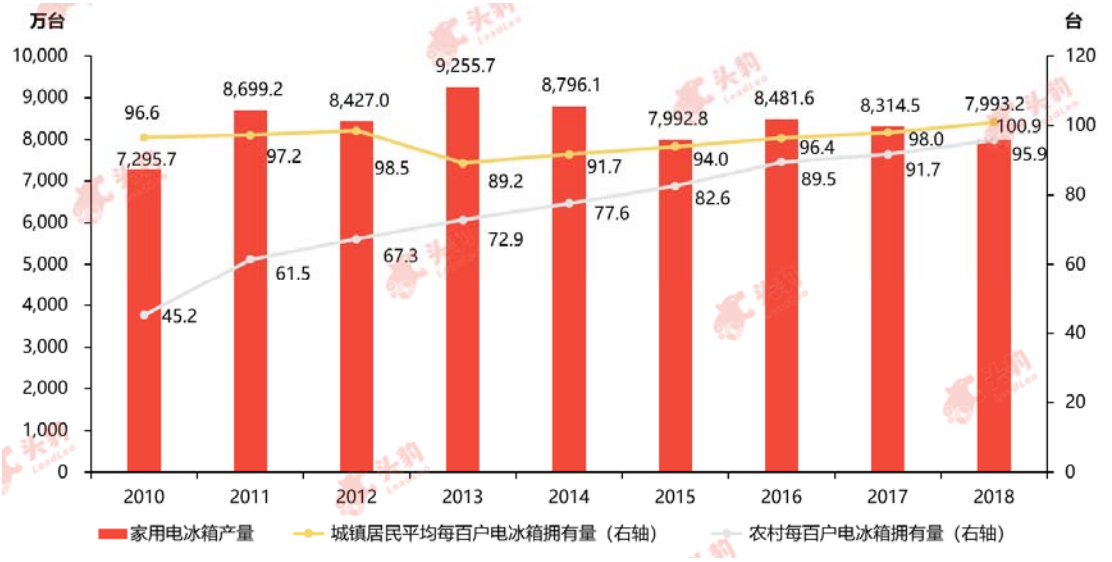
（2） 冰箱制造：聚氨酯材料产品性能优异不可替代，冰箱行业整体不景气限制聚氨酯需求增长

聚氨酯泡沫材料凭借优良的绝热属性，是目前冰箱制造业广泛使用的保温层材料。1989 年，《蒙特利尔议定书》正式生效，聚氨酯泡沫逐渐替代 CFC-11 发泡剂在冰箱保温层中的使用，具有良好的环境效益。自 21 世纪以来，中国冰箱产能大幅提升，逐渐成为全球冰箱制造与出口大国，聚氨酯作为环保材料需求进一步提升。同时，中国对冰箱能耗要求逐步提升，电冰箱制造企业通过增加保温层厚度，避免能量损失，聚氨酯泡沫材料在冰箱行业中的重要地位日益突显。

全球及中国冰箱需求增速放缓，进而聚氨酯需求增长较为乏力。2013 年之前，中国国内快速增长的冰箱消费需求与大量的冰箱出口需求，造就了中国冰箱制造业十余年的繁荣。2013 年，中国冰箱市场趋于饱和，出现了 10 年来首次下降，因而次年冰箱生产厂家产生较为悲观的市场预期，导致冰箱产量呈现明显下滑。近 6 年来，受全球经济增速放缓影响，

冰箱新增消费需求逐渐降低，因而中国电冰箱产量从 2013 年的 9,255.7 万台下降至 2018 年的 7,993.2 万台，年复合增长率为-2.9%（见图 3-7）。在消费渗透方面，2018 年中国城镇和农村平均每百户电冰箱拥有量分别为 100.9 台和 95.9 台，已趋于高位，上升空间较为有限。其中，2015 年 9 月，国标委发布的《家用电冰箱耗电量限定值及能效等级》，短期内刺激了冰箱的更迭消费。2016 年，中国家用电冰箱产量达 8,481.6 万台，同比增长 6.1%，是近 6 年唯一一次增长。此外，城镇及农村平均每百户电冰箱拥有量分别上升 2.4 台和 6.9 台，亦呈现较大增幅。然而，近 3 年来，中国家用电冰箱产量仍呈现逐年下跌的趋势，导致冰箱用聚氨酯泡沫材料消费增长缺乏支撑。

图 3-7 中国冰箱生产与普及情况，2010-2018 年

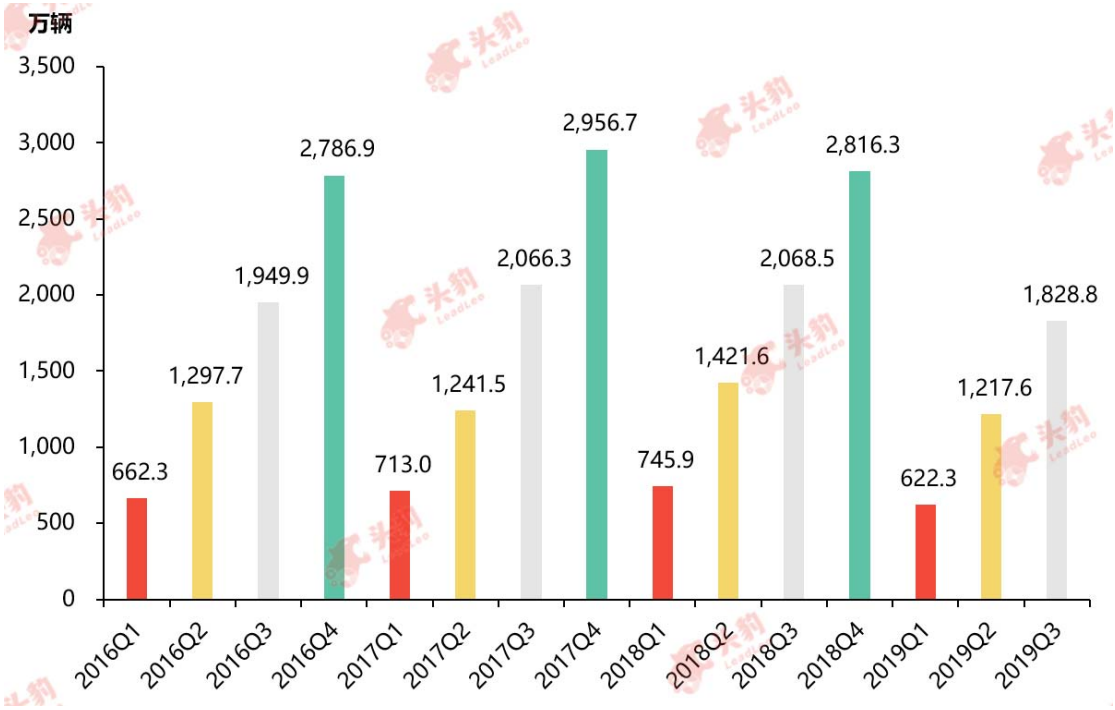


来源：国家统计局，头豹研究院编辑整理

（3） 汽车：汽车消费增速趋缓拖累聚氨酯消费增长，豪华车型应用为聚氨酯提供潜在增长点

聚氨酯在汽车行业的应用日趋广泛，然而，中国汽车消费量的下滑导致聚氨酯需求增长愈发乏力。过去 1 年，中国汽车消费量呈现明显的下降，2018 年第四季度、2019 年第一、第二和第三季度分别同比下降 4.7%、16.6%、14.4%和 11.6%（见图 3-8）。中国汽车行业整体需求的下滑限制了汽车用聚氨酯消费细分领域的增长。

图 3-8 中国汽车消费量，2016Q1-2019Q3



来源：国家统计局，头豹研究院编辑整理

聚氨酯在汽车制造中的应用提升了驾驶与乘坐的安全性与舒适度，逐渐受到广大消费者的认可，是未来的潜在增长点。聚氨酯兼具良好的回弹性和力学强度，广泛应用于汽车座椅、扶手、方向盘等汽车内饰和减震缓冲块、轴承套等传动装置，为驾驶员和乘客提供安全、舒适的驾驶和乘坐体验。然而，中国汽车聚氨酯平均用量仅为 15-20kg，仍低于欧美高档车型的 25-30kg，加之中国消费者对进口豪华车呈现较高的青睐，中国汽车聚氨酯平均用量存在 20-100%的提升空间。在汽车行业略显萧条的背景下，中国进口豪华车需求近 3 年呈现超过 25%的增长。2019 年 6 月，发改委等三部委共同发布《推动重点消费品更新升级 畅通资源利用实施方案（2019-2020 年）》，要求积极推动汽车产品的更新消费，将限购合理转变为引导使用。截至 2018 年底，中国汽车保有量约 2.4 亿辆，存在巨大的汽车更新消费增长空间。中国汽车消费从传统的交通运输属性向娱乐享受消费重点的转移，有利于推动聚氨酯材料在该领域的应用。

4 中国 MDI 行业政策分析

中国政府发布并实施一系列政策推动 MDI 行业发展，具体如下（见图 4-1）：

图 4-1 中国 MDI 行业相关政策，2004-2018 年

政策名称	颁布日期	颁布主体	主要内容及影响
《坚决打好工业和通信业污染防治攻坚战三年行动计划》	2018-07	工信部	提出优化产业结构，大幅提高绿色制造和高技术产业占比，降低重点区域和重点流域重化工业比重，提升工业绿色发展整体水平
《2017年石化化工行业经济运营情况》	2018-02	工信部原材料司	明确2018年化工行业发展六大工作重点，包括大力推进危化品生产企业搬迁改造工作、加快实施化工新材料补短板、开展化工园区智能化改造、推动化工行业两化深度融合、提升服务能力，引导石化行业扩大投资以及发力“一带一路”，提升行业“走出去”水平
《关于发布政府核准的投资项目目录（2016年本）》	2016-12	国务院	要求原油、天然气（含煤层气）开发项目由具有开采权的企业自行决定，并报国务院行业管理部门备案
《中华人民共和国节约能源法》	2016-07	全国人大	要求推进能源资源优化开发利用和合理配置，推进有利于节能的行业结构调整，优化用能结构和企业布局
《中华人民共和国环境影响评价法》	2016-07	全国人大	要求根据建设项目对环境影响的程度实施分类管理，开工建设前环境影响评价文件需依法经审批部门查及批准
《中华人民共和国大气污染防治法》	2015-08	全国人大	提出调整能源结构，推广清洁能源的生产和使用，进一步优化煤炭使用方式，推广煤炭清洁高效利用，逐步降低煤炭在一次能源消费中的比重，减少煤炭生产、使用、转化过程中的大气污染物排放
《危险化学品经营许可证管理办法》	2015-05	安监总局	要求经营危险化学品的企业，应当依照本办法取得危险化学品经营许可证。未取得经营许可证，任何单位和个人不得经营危险化学品
《中华人民共和国安全生产法》	2014-08	全国人大	要求危险物品的生产、经营、储存单位，应当设置安全生产管理机构或者配备专职安全生产管理人员
《安全生产许可证条例》	2014-07	国务院	将非煤矿矿山企业和危险化学品、烟花爆竹生产企业安全生产许可证的颁发和管理权责回收
《中华人民共和国环境保护法》	2014-04	国务院	要求企业事业单位和其他生产经营者，在污染物排放符合法定要求的基础上，进一步减少污染物排放的，人民政府应当依法采取财政、税收、价格、政府采购等方面的政策和措施予以鼓励和支持
《关于投资体制改革的决定》	2004-07	国务院	要求环境保护部门应根据项目对环境的影响程度实行分级分类管理，对环境影响大、环境风险高的项目严格环评审批，并强化事中事后监管

来源：头豹研究院编辑整理

产业布局：2016 年 7 月，全国人大发布《中华人民共和国节约能源法》，要求推进能源资源优化开发利用和合理配置，推进有利于节能的行业结构调整，优化用能结构和企业布局，有利于落后产能的淘汰，提升 MDI 行业平均竞争水平。2018 年 2 月，工信部原材料司发布《2017 年石化化工行业经济运营情况》，明确 2018 年化工行业发展六大工作重点，包括大力推进危化品生产企业搬迁改造工作，有利于推动 MDI 行业市场进一步集中与环保效益进一步提升。

环境保护：中国政府出台系列法律法规，针对立项环评、推广清洁能源，治理各类污染物等诸多环节进行详细的规定。2014 年 4 月，国务院修订《中华人民共和国环境保护法》，要求企业事业单位和其他生产经营者，在污染物排放符合法定要求的基础上，人民政府应当依法采取财政、税收、价格、政府采购等方面的政策和措施予以鼓励和支持。2015 年 8 月，全国人大修订《中华人民共和国大气污染防治法》，提出调整能源结构，推广清洁能源的生产和使用，进一步优化煤炭使用方式，推广煤炭清洁高效利用，逐步降低煤炭在一次能源消费中的比重，减少煤炭生产、使用、转化过程中的大气污染物排放。2016 年 7 月，全国人大修订《中华人民共和国环境影响评价法》，要求根据建设项目对环境影响的程度实施分类管理，开工建设前环境影响评价文件需依法经审批部门查及批准。2018 年 7 月，工信部颁布《坚决打好工业和通信业污染防治攻坚战三年行动计划》，提出优化产业结构，大幅提高绿色制造和高技术产业占比，降低重点区域和重点流域重化工业比重，有助于提升 MDI 等化工行业绿色发展整体水平。

项目投资：2004 年 7 月，国务院颁布《关于投资体制改革的决定》，要求环境保护部门应根据项目对环境的影响程度实行分级分类管理，对环境影响大、环境风险高的项目严格环评审批，并强化事中事后监管。2016 年 12 月，国务院发布《关于发布政府核准的投资项目目录（2016 年本）》，要求原油、天然气（含煤层气）开发项目由具有开采权的企业自行决定，并报国务院行业管理部门备案。针对项目投资的综合环境考评有利于从资本端促进 MDI 行业绿色发展。

生产经营：中国政府出台系列法律法规主要针对危险物品处理和安全生产环节作出明确规定。2014 年 7 月，国务院修订《安全生产许可证条例》，将非煤矿矿山企业和危险化学品、烟花爆竹生产企业安全生产许可证的颁发和管理权责回收。2014 年 8 月，全国人大修订《中华人民共和国安全生产法》，要求危险物品的生产、经营、储存单位，应当设置安全

生产管理机构或者配备专职安全生产管理人员。2015 年 5 月，国家安全生产监督管理总局修订《危险化学品经营许可证管理办法》，要求经营危险化学品的企业，应当依照本办法取得危险化学品经营许可证。未取得经营许可证，任何单位和个人不得经营危险化学品。MDI 上游光气原料属于危险品，易造成窒息、爆炸等人身和社会危害。因此，MDI 企业安全平稳的运行，可有效避免不必要的人民生命和财产安全的损失，有利于行业平稳发展。

5 中国 MDI 行业发展趋势

5.1 全球化：中国企业海外布局迅速，逐渐在世界掌握一席之位

据在 MDI 和聚氨酯行业从业超过 10 年的专家表示，近 1 年来，受房地产、冰箱、汽车等行业不景气影响，中国 MDI 需求增长已面临瓶颈。此外，近 5 年及未来 3 年，中国国内 MDI 生产项目的陆续投产，导致市场供给过剩。中国 MDI 生产企业发展重点将会呈现由内而外的转移，愈发注重在海外市场的布局，全球化发展将成为未来行业发展的重点。

中国 MDI 生产企业未来将从产品、产能和技术三个方面，实现向全球市场的进军（见图 5-1）：

图 5-1 中国 MDI 行业全球化发展趋势



来源：公司公告，头豹研究院编辑整理

（1）产品：自 2015 年以来，中国及全球 MDI 行业巨头纷纷增产扩能，使中国 MDI 产品的对外出口，有利于缓解中国国内 MDI 产品供给过剩的现状。2018 年 9 月，财政部

和税务总局共同发布《关于提高机电 文化等产品出口退税率的通知》，将纯 MDI 出口退税额由原本的13%上调至16%，进一步提升中国 MDI 产品在全球市场竞争中的价格优势，有利于中国生产的 MDI 产品在全球范围内的流动；

（2）产能：中国 MDI 生产企业将生产重心从中国本土向全球市场的转移，有利于中国企业在全球市场的进一步精耕细作。2018 年 8 月，万华化学以 522 亿元吸收合并控股股东万华化工，并承继及承接万华化工全部资产，包括 2009 年收购的匈牙利博苏化学，实现其在欧洲 MDI 产能布局；

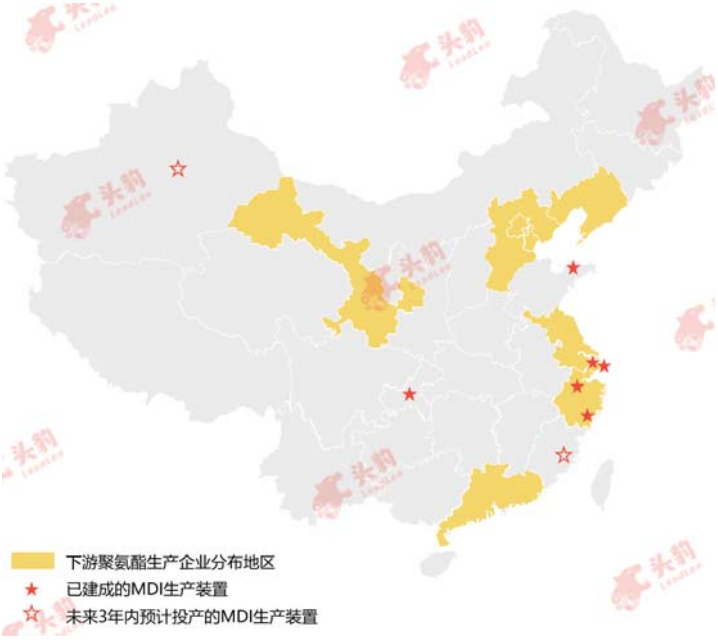
（3）技术：中国企业对 MDI 全球市场专利技术的全面掌控，有利于弥补中国国内生产技术研发的不足，维持企业长久发展。2019 年 7 月 30 日，万华化学发布公告称其境外全资下属公司以 9.25 亿元收购瑞典国际化工全资收购。瑞典国家化工作为全球唯一愿意公开转让 MDI 生产技术的专利商，中国 MDI 生产企业对其的收购实际上是对全球 MDI 生产技术的掌控。

5.2 一体化：产业链上下游协同合作与替代产品间交流将愈发密切

中国 MDI 行业主要从纵向和横向两个维度实现一体化发展：

（1）纵向：中国 MDI 产能分布与下游聚氨酯生产企业分布关联紧密，为 MDI 行业产业链纵向协调发展提供天然的区位优势（见图 5-2）。目前，中国 MDI 供应已呈现轻微过剩的市场态势，MDI 企业需要与下游聚氨酯企业建立良好的合作关系，加强技术交流，共同开拓市场，保证产品销售的及时性。2018 年 5 月，华峰集团与巴斯夫在上海签订战略合作协议，共同开发中国聚氨酯、氨纶等多个市场领域，进一步深化战略合作。

图 5-2 中国 MDI 及下游聚氨酯产能布局，2018 年



来源：头豹研究院编辑整理

此外，MDI 作为石化行业下游产品，原油价格的波动对 MDI 生产成本及产品价格变化影响较大。因此，MDI 企业应与上游原料供应企业保持密切交流，保证优质原料的持续供应。2019 年 7 月 30 日，阿布扎比国家石油公司宣布与万华化学签署潜在价值达 120 亿美元的合作框架协议。MDI 企业与上游石化行业的紧密联系有利于保证企业稳定发展与持续盈利。

（2）横向：MDI 和 TDI 作为目前聚氨酯材料最主要且不可或缺的原材料，地位显赫。MDI 企业若以光气生产为枢纽，向 TDI 市场横向布局，实现对下游聚氨酯原料产品的全线覆盖，可进一步促进聚氨酯产业链上下游交流，建立友好的供求关系。万华化学建立年产量 30 万吨 TDI 生产装置，超过该行业前龙头企业沧州大化 15 万吨产能，实现下游聚氨酯原料供应的产品全面布局。

6 中国 MDI 行业竞争格局

6.1 MDI 行业竞争格局分析

目前，全球 MDI 供应主要集中于万华化学、巴斯夫、拜耳、亨斯迈、拜耳、陶氏、东曹化学、三井化学 8 家。MDI 市场呈现较高的集中度，前五大 MDI 生产商万华化学、巴斯夫、科思创、陶氏和亨斯迈产能占比近 90%。

中国 MDI 市场同样呈现较高的集中度，前五家企业产能占比同样超过全国总量的 90%（见图 6-1）。万华化学作为本土企业，在产能体量方面占有先天优势，占比超过全国 40%。近 5 年来，全球 MDI 生产巨头纷纷在中国设厂与扩产，形成较为活跃的生产氛围。万华化学在建设方面，采用并联的工艺设计，易于扩大投产，因而在烟台与宁波两地快速增添产能，持续占据较高的市场份额。在地域分布方面，中国 MDI 生产厂主要分布于东部沿海与长江流域，并与下游聚氨酯生产区域联系紧密，基本满足区域性的自给自足。

图 6-1 中国 MDI 产能分布情况，2018 年

生产商	产地	产能/万吨
万华化学	山东烟台	60
	浙江宁波	120
巴斯夫	上海	48
	重庆	40
拜耳	上海	50
科思创	上海	50
亨斯迈	上海	42
日本东曹	浙江瑞安	8

来源：头豹研究院编辑整理

6.2 中国 MDI 行业投资企业推荐

6.2.1 万华化学集团股份有限公司

6.2.1.1 公司简介

万华化学集团股份有限公司（以下简称“万华化学”）前身是烟台万华聚氨酯股份有限公司（以下简称“烟台万华”），成立于 1998 年 12 月 20 日，并于 2001 年 1 月 5 日上市（股票代码 600309）。目前，万华化学在全球范围内拥有员工近 11,000 人，约 3,000 名外籍员工。2018 年，万华化学实现销售收入 606.2 亿元，以及净利润 106.1 亿元。

6.2.1.2 业务简介

万华化学业务涵盖 MDI、TDI、聚醚多元醇等聚氨酯产业集群，丙烯酸及酯、环氧丙烷等石化产业集群，水性 PUD、PA 乳液、TPU、ADI 系列等功能化学品及材料产业集群。万华化学所服务的行业主要包括：生活家居、运动休闲、汽车交通、建筑工业和电子电器等（见图 6-2）。

图 6-2 万华化学产品简介



来源：公司官网，头豹研究院编辑整理

6.2.1.3 投资亮点

万华化学拥有庞大的全球研发、生产与销售网络。在研发领域，烟台、北京、宁波、上海等地的研发中心已逐渐成型，2017 年北美技术中心在休斯敦正式投入使用。在生产领

域，万华化学在中国国内烟台、宁波、珠海三大生产基地稳定运营，并拥有海外生产基地——匈牙利博苏化学公司。另外，万华化学在欧洲、美国、日本等十余个国家和地区均设有公司和办事处。

6.2.2 康乃尔化学工业股份有限公司

6.2.2.1 公司简介

康乃尔化学工业股份有限公司（以下简称“康乃尔化工”）成立于 2006 年，位于吉林经济技术开发区，占地 64 万平方米，目前资产总额近 60 亿元，拥有超过 1,000 名员工。其中，博士、硕士、大学本科学历及中高级职称各类专业技术人才 100 余人。

6.2.2.2 产品简介

康乃尔化工与福建石油化工集团有限责任公司及福州市国有资产投资发展集团有限公司共同成立福建康乃尔聚氨酯有限责任公司（以下简称“福建康乃尔”），所占股份分别为 55%，25%，20%，福建康乃尔注册资金 28 亿元人民币。

福建康乃尔项目分两期建设，一期为 40 万吨/年 MDI 装置，并配套建设 5.5 万吨/年甲醛（以 100wt%甲醛计）、10 万吨/年 ODC 盐酸电解装置（以 100%Cl_2 计），总投资额约 56 亿元。二期配套建设 48 万吨/年硝基苯、36 万吨/年苯胺、27 万吨/年硝酸装置。项目用地为江阴工业集中区规划的工业用地，总面积 56 万 m^2，项目报批总投资为 66.0 亿元（见图 6-3）。

图 6-3 康乃尔化工产品简介



来源：公司官网，头豹研究院编辑整理

6.2.2.3 竞争优势

康乃尔化工注重工艺技术的改进升级，在引进德国麦斯诺公司绝热硝化技术和美国杜邦公司液相加氢技术的基础上，对生产工艺和生产装置进行 151 项升级改造，并获得国家专利 20 项，以及“中国化工 500 强”称号。

康乃尔化工以现有的煤制氢、合成氨、硝酸、硝基苯、苯胺等生产装置为依托，以甲醇制烯烃、MDI 项目为突破口，重点发展煤——烯烃——聚醚和煤——苯胺——MDI 两条化工产业链，同时向产业链的上游和下游延伸，补齐产业链的短板，拉动相关煤化工产业集群共同发展，完成打造以煤为原料的聚氨酯产业集群。

6.2.3 新疆和山巨力化工有限公司

6.2.3.1 公司简介

新疆和山巨力化工有限公司（以下简称“和山巨力”）成立于 2010 年 8 月，现注册资本 22 亿元人民币，是烟台巨力精细化工股份有限公司在奎屯-独山子经济技术开发区投资成立的全资子公司。和山巨力旗下 TDI、MDI 项目建成达产后，年平均营业收入可达 77 亿元人民币左右，年利税可实现 40 亿元人民币，新增就业岗位 2,000 人。

6.2.3.2 业务简介

和山巨力一期 15 万吨/年 TDI 及附属配套项目，总投资 40 亿元人民币，于 2016 年 5 月开工建设，于 2018 年底基本建成，2019 年投料试车。

和山巨力二期 40 万吨/年 MDI 项目，包括甲醛、硝基苯、苯胺、MDI 生产装置，同时配套制气装置、硝酸装置、HCL-ODC 装置等，总投资 46 亿元人民币，预计 2020 年投产（见图 6-4）。该项目结合当地优势资源，以煤为原料，采用水煤浆技术制取氢气和一氧化碳作为合成 MDI 的原料。此外，MDI 的副产物氯化氢经吸收后采取伍德无极氧阴极法新工艺制取氯气，并用作 MDI 的原料，实现尾气绿色处理与循环利用。

图 6-4 和山巨力业务简介



来源：公司官网，头豹研究院编辑整理

6.2.3.3 投资亮点

和山巨力在项目设计、建设、运行的过程中，为生产装置选配安全性能强、智能化控制水平高、质量可靠的生产设备和安全设施，确保各生产装置的长周期安全稳定运行。和山巨力采用多种先进技术对废水、废气进行处理，达标排放，并对装置中间副产品进行回收重复利用，如 TDI 焦油回收、盐酸电解、稀酸浓缩回收等技术的引进，将生产过程产生的化工副产品循环利用，降低了生产成本和化工原料的运输风险，大大减少废水的处理量、消除了环境污染隐患，符合国家循环经济、节能减排、清洁生产的产业政策。