

万华化学 (600309.SH)

第六代 MDI 技术领先，自主创新终成全球龙头

核心观点:

- 我们在《逐鹿千亿新能源材料市场，乘势起》中讨论了公司布局新材料的出发点、优势和可塑性，本篇报告聚焦公司最为核心的 MDI 赛道优势、行业 β ，及公司超四十年钻研 MDI 积累的核心竞争力和强 α 。
- 海外能源成本抬升，国内 MDI 价差触底反弹。海外天然气价格大幅上行推高 MDI 成本，22 年 6 月美国、欧洲粗 MDI 价格相较中国分别高 4218、757 美元/吨。国内疫情缓解后 MDI 价差快速修复，6 月底综合 MDI-纯苯价差处历史时间分位 54%，相较 6 月初的低点反弹 18%。
- MDI 合成技术高度垄断，需求长期保持增长，寡头格局下供给有序释放。聚氨酯关键原料 MDI 近 20 年全球需求复合增速为 6%，其制造受原材料、核心技术、资金要求等限制高度垄断，2021 年全球产能 963 万吨，拥有自主技术的生产商仅 7 家，CR5 高达 91%。
- 技术、成本优势突出，自主创新终成全球 MDI 龙头。万华 MDI 制造技术实现从引进到突破再到全球领先，万华 MDI 技术已迭代至第六代，在产品质量、装置规模、成本等方面具备显著竞争优势。当前万华 MDI 总产能为 265 万吨，国内产能市占率 59%，全球产能市占率 27%，计划新增 155 万吨产能，是全球最大、最有竞争力的 MDI 制造商。
- 万华基于 MDI 业务提供的强劲现金流，布局石化增强一体化，打造新材料平台型公司。石化业务新项目包括大乙烯二期、2 套 PDH 等，新材料新项目包括 PA12、POE、柠檬醛、特种 PC、电池材料、聚醚胺、CMP 抛光垫和抛光液、PLA、碳纤维等，全球化工新材料龙头可期。
- 盈利预测及投资建议。预计 22-24 年公司 EPS 分别为 7.05/9.29/10.64 元/股，考虑行业估值及公司龙头地位，我们认为公司合理价值为 127 元/股，对应 22 年业绩 18 倍 PE，维持公司“买入”评级。
- 风险提示。新项目投产推迟；下游需求不及预期；汇率大幅波动等。

盈利预测:

	2020A	2021A	2022E	2023E	2024E
营业收入 (百万元)	73,433	145,538	162,726	184,874	207,525
增长率 (%)	7.9	98.2	11.8	13.6	12.3
EBITDA (百万元)	18,453	39,659	38,639	49,813	57,761
归母净利润 (百万元)	10,041	24,649	22,143	29,153	33,402
增长率 (%)	-0.9	145.5	-10.2	31.7	14.6
EPS (元/股)	3.20	7.85	7.05	9.29	10.64
市盈率 (P/E)	28.47	12.87	12.89	9.79	8.55
ROE (%)	20.6	36.0	26.9	28.6	27.0
EV/EBITDA	17.29	9.06	8.25	6.27	5.23

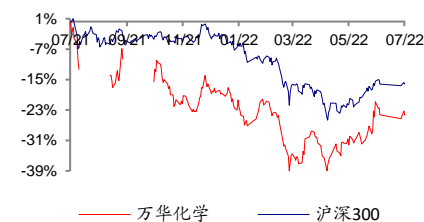
数据来源：公司财务报表，广发证券发展研究中心

公司评级

买入

当前价格	90.91 元
合理价值	127 元
前次评级	买入
报告日期	2022-07-19

相对市场表现



分析师:

邓先河



SAC 执证号: S0260521040006



021-38003672



dengxianhe@gf.com.cn

分析师:

吴鑫然



SAC 执证号: S0260519070004



SFC CE No. BPW070



0755-23942150



wuxr@gf.com.cn

请注意，邓先河并非香港证券及期货事务监察委员会的注册持牌人，不可在香港从事受监管活动。

相关研究:

万华化学 (600309.SH):海外能源成本抬升，国内 MDI/TDI 价差有望修复 2022-06-16

万华化学 (600309.SH):22Q1 业绩符合预期，多基地布局打开成长空间 2022-04-26

万华化学 (600309.SH):业绩符合预期，研发投入双轮驱动长期成长 2022-03-15

联系人: 丁续

dingxu@gf.com.cn

目录索引

一、万华化学：自主创新终成全球 MDI 龙头	5
（一）化工竞争力：成本竞争力，产品竞争力	5
（二）上世纪 70 年代引进装置，正式进军 MDI 行业	5
（三）技术飞速发展，MDI 制造技术从追赶到实现超越	6
二、聚氨酯应用空间广阔，关键原料 MDI 合成壁垒高	7
（一）海外能源成本抬升，国内 MDI 价差快速修复	7
（二）聚氨酯应用空间广阔，MDI 历史需求高速增长，中国引领全球产能扩张	9
（三）聚氨酯关键原料 MDI 合成技术高度垄断	12
（四）MDI 产业链话语权强、下游成本占比较小，价格易于传导	17
三、万华化学 MDI 生产树立强阿尔法	18
（一）万华低成本扩产，市占率再上台阶	18
（二）技术优势：第六代 MDI 技术全球领先	21
（三）一体化优势：纵向配套原料，横向消化副产	26
（四）成本优势显著，供应稳定性锦上添花	29
四、盈利预测和投资建议	31
五、风险提示	33

图表索引

图 1: 化工品主要关注成本竞争力与产品竞争力	5
图 2: 万华从日本引进的 MDI 装置投料试车	6
图 3: 万华化学 MDI 技术打破垄断	6
图 4: 万华化学 MDI 发展历程图	7
图 5: 中国 MDI 及纯苯价格 (元/吨)	8
图 6: 中国综合 MDI-纯苯价差 (元/吨)	8
图 7: 欧洲天然气价格	8
图 8: 美、欧、中粗 MDI 价格 (美元/吨)	8
图 9: 中国 MDI 年度净出口量	9
图 10: 中国聚合 MDI 出口量分目的地 (吨)	9
图 11: 聚氨酯产业链图	10
图 12: 聚氨酯分子的软硬段模型	10
图 13: 2014 年国内聚氨酯制品下游消费占比	10
图 14: PU 是应用最广泛的聚合物之一 (2020 年)	10
图 15: 全球 MDI 需求迅速增长 (万吨)	11
图 16: MDI 中国市场需求 (万吨)	11
图 17: 2021 年全球 MDI 产能分布	12
图 18: 2021 年中国 MDI 产能分布	12
图 19: MDI 合成技术掌握在寡头手中	12
图 20: 2021 年全球 MDI 竞争格局	13
图 21: 2021 年部分化工品产能 (万吨) 及 CR5	13
图 22: 2017 年国外光气下游应用	14
图 23: 2017 年国内光气下游应用	14
图 24: 光气化两步反应	14
图 25: 硝基苯催化加氢法工艺流程	15
图 26: 2020 年国内苯胺下游市场占比	15
图 27: “苯-MDI-冰箱”产业链 CR5 行业集中度对比	17
图 28: “MDI-电冰箱”价格传递	18
图 29: 全球各地区 MDI 装置现金成本	19
图 30: 万华、科思创、亨斯迈聚氨酯业务 EBITDA 率	19
图 31: 万华、巴斯夫、科思创、亨斯迈 ROA	19
图 32: 万华的超重力旋转床反应器	23
图 33: 万华的射流式反应器	23
图 34: 万华化学聚合 MDI 售价较高 (元/吨)	24
图 35: 纯 MDI 市场价与聚合 MDI 市场价 (元/吨)	24
图 36: 万华化学平均单套 MDI 装置产能最大	25
图 37: 万华化学 MDI 装置流程图	26
图 38: 上海联恒 MDI 装置流程图	27
图 39: 万华化学一体化配套原材料成本优势 (元/吨)	27

图 40: 副产氯化氢消化工艺流程.....	28
图 41: 万华聚氨酯、石化、新材料业务一体化.....	28
图 42: A 股化工行业上市公司研发人员占比.....	29
图 43: 万华与科思创研发人数.....	29
图 44: 万华、巴斯夫、科思创、亨斯迈研发费用率.....	29
图 45: 万华、巴斯夫、科思创、亨斯迈费用率.....	29
表 1: 美国、欧洲与中国 MDI 成本对比.....	9
表 2: 国内光气生产相关政策.....	13
表 3: 2021 年国内苯胺产能分布及工艺来源.....	15
表 4: MDI 装置产能与投资额.....	16
表 5: 《MDI、TDI 项目建设规范条件》中对单耗的要求.....	17
表 6: 《MDI、TDI 项目建设规范条件》中的其他要求.....	17
表 7: 全球 MDI 产能扩产规划 (万吨).....	20
表 8: 异氰酸酯装置退出情况.....	20
表 9: 国外化工巨头的裁员计划.....	21
表 10: 万华化学科技成果登记.....	21
表 11: 万华化学技术获奖情况.....	23
表 12: 结晶-精馏耦合工艺可以提升纯 MDI 产出比例、降低能耗.....	25
表 13: 国内 MDI 装置投资额对比.....	25
表 14: 万华成本优势来源.....	30
表 15: 万华 MDI 装置出现不可抗力情况较少.....	30
表 16: 万华化学营收拆分 (单位: 亿元).....	31
表 17: 万华化学及可比公司 PE 估值情况 (截至 2022.7.19).....	32

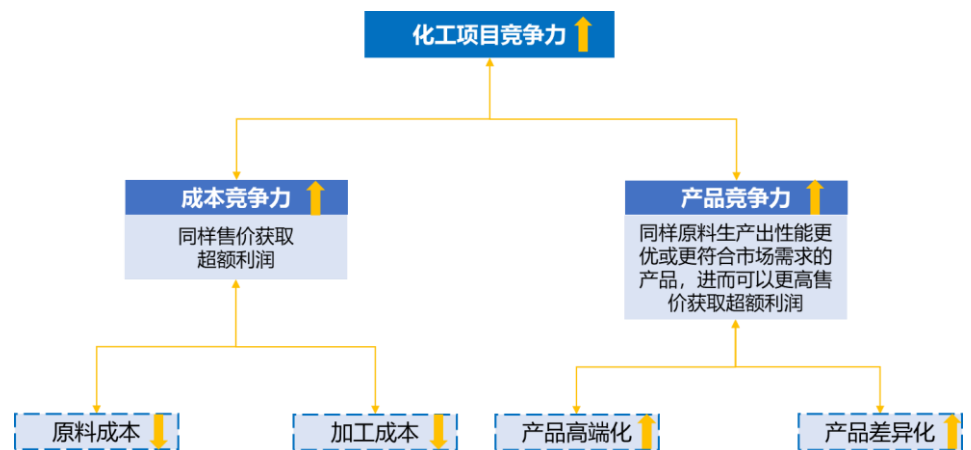
一、万华化学：自主创新终成全球 MDI 龙头

万华化学自主创新终成全球MDI龙头。聚氨酯结构可设计性强，性能卓越、应用空间广阔，关键原料MDI近20年全球需求复合增速为6%，其制造受光气、苯胺、资金、政策限制，合成技术高度垄断。万华通过不断自主创新，实现从引进到技术突破再到全球领先，目前万华MDI技术已迭代至第六代，在山东烟台、浙江宁波、福建福清（在建）、匈牙利设有MDI生产基地，总产能达到265万吨，全球市占率为27%，已成为全球最大、最有竞争力的MDI制造商；此外公司上游向石化产业配套，下游向新材料行业延伸，据C&EN公布的2021年全球化工企业50强名单，万华化学全球排名第29、亚洲排名第11，成长为全球化工行业新王者。

（一）化工竞争力：成本竞争力，产品竞争力

化工超额利润是其竞争力的体现，我们认为化工竞争力可以分为两个方面：一方面是成本竞争力，即同样售价下以更低成本获得更多利润；另一方面是产品竞争力，同样成本下生产出品质更高或更具市场优势的产品。因此在研究化工品竞争力以及未来发展方向时，我们一方面研究成本竞争力，成本竞争力方面可以分为原材料成本与加工成本；另一方面研究产品竞争力，产品竞争力方面我们主要考察产品的技术壁垒与性能优势。**我们认为万华在MDI及聚氨酯板块未来的成长路径也会紧贴这两方面竞争力：（1）持续降低MDI的制造成本，低成本扩产继续扩大市场份额；（2）提高产品的多元化及差异化率，逐步由MDI原料供应商转变为聚氨酯解决方案供应商。**本篇报告聚焦公司最为核心的MDI赛道优势、行业β，及公司超四十年钻研MDI积累的核心竞争力和强α。

图1：化工品主要关注成本竞争力与产品竞争力



数据来源：广发证券发展研究中心

（二）上世纪 70 年代引进装置，正式进军 MDI 行业

MDI技术引进无门，万华决定自主创新。1978年，为了解决十亿人民的穿鞋问题，国家斥资4.6亿元（约占当年全国财政的0.4%），从日本成套引进300万平方米/年的合成革生产线，并同时配套引进年产1万吨MDI装置，且合同约定只转让生产许可证、十年内不得向外泄露、产品不能进入国际市场。1984年，这套60年代水平、间歇工艺、设计产能1万吨的老旧MDI装置在日方技术人员离开后问题频出，由于不掌握核

心技术，10年始终无法达产。上世纪80年代末期，MDI需求井喷式的增长下，万华再次向欧美几大跨国巨头寻求技术转让，且在对方要求下耗时半年对中国MDI市场进行调查，但在对方看到中国的巨大市场潜力后，决定单独在中国建厂。一系列的挫折让万华人悟出了一个道理：真正具有市场潜力的技术是引进不到的，技术创新能力也是买不来的，市场换技术的路子是走不通的，唯有自主创新。

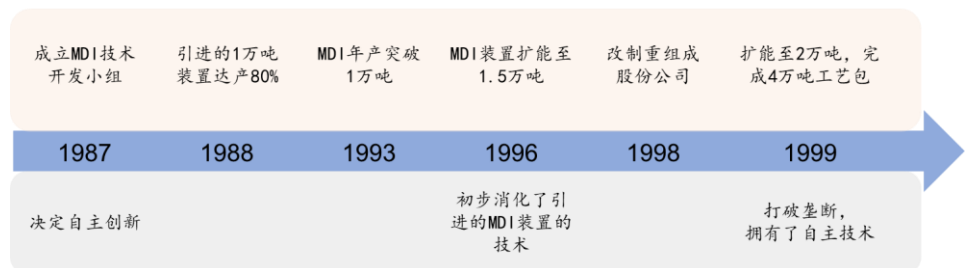
图2：万华从日本引进的MDI装置投料试车



数据来源：新华网，广发证券发展研究中心

历经十年钻研调试，MDI装置终于达产。1987年，万华成立MDI技术开发小组-9688小组决定自主创新，与青岛化工学院开展合作，运用计算机模型技术进行全面模拟核算，共同创立了多股循环物流模型，从实践和理论上初步破解了MDI装置及其运行规律。在陆续采取了多项改造措施之后，MDI装置的运转终于趋于稳定，1988年达到了80%的产能。1993年，原万华董事长丁健生彼时担任异氰酸酯MDI厂副厂长，当年大修期间通过设备改造、优化工艺实现MDI年产突破1万吨。1996年，装置的负荷能力达到了1.5万吨，标志着万华人初步消化了从日本引进的MDI装置的技术。1998年12月，烟台万华将异氰酸酯厂经过改制重组成立了烟台万华聚氨酯股份有限公司。1999年，公司通过自主技术将产能扩至2万吨，且完成了年产4万吨MDI制造技术开发全套基础设计，也真正标志着我国完全打破跨国公司的垄断封锁，成为继德、美、日之外的第四个拥有该技术自主知识产权的国家。

图3：万华化学MDI技术打破垄断



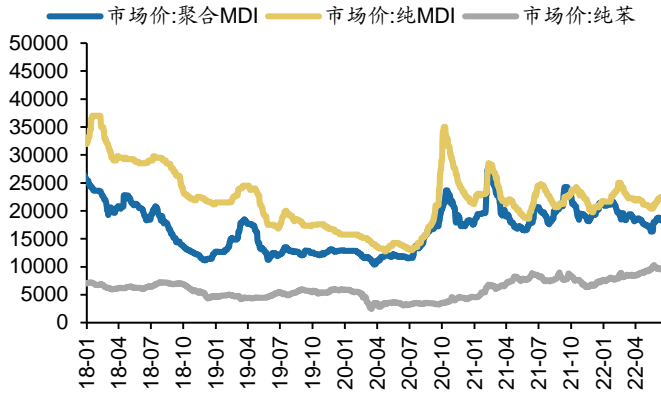
数据来源：万华化学官网，广发证券发展研究中心

（三）技术飞速发展，MDI制造技术从追赶到实现超越

自主创新推动MDI自主制造技术不断更新迭代，万华化学终成全球MDI龙头。2001年万华上市后，以华卫琦博士（现任万华化学常务副总裁兼中央研究院院长）为首的

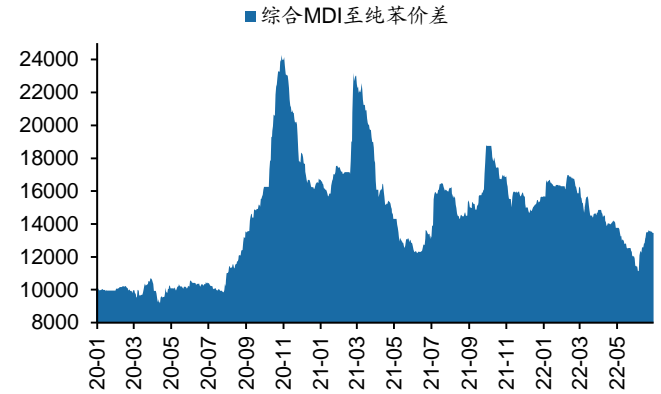
分位54%，相较6月初的低点反弹18%，相较历史均值低6%。我们认为，当前MDI的价格差压力最大的阶段已经过去，产品价格风险已得到较为充分的释放，后续有望在供需格局变化下步入新一轮周期。

图5：中国MDI及纯苯价格（元/吨）



数据来源：Wind，广发证券发展研究中心

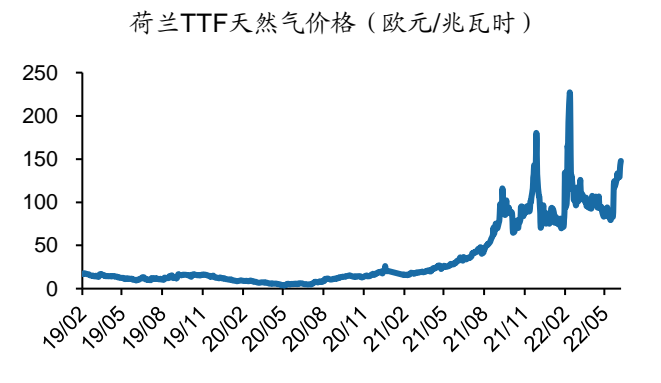
图6：中国综合MDI-纯苯价差（元/吨）



数据来源：Wind，广发证券发展研究中心

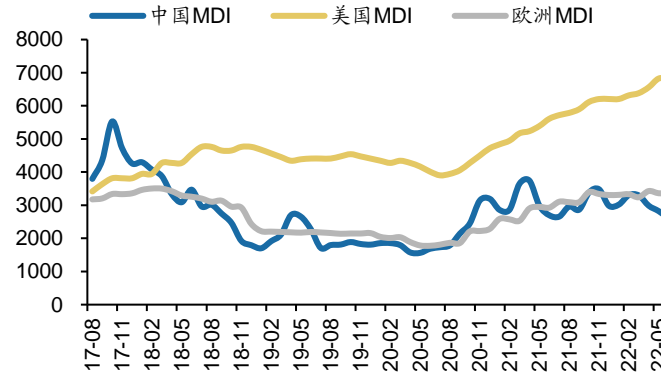
成本方面：22年上半年油气价格大幅上行，但欧洲受俄乌冲突影响更大，据ICE数据，荷兰TTF天然气期货6月30日上涨至145欧元/兆瓦时，较2022/2021年年初分别上涨80%/628%。据百川盈孚，欧洲MDI装置有科思创（79万吨）、巴斯夫（65万吨）、亨斯迈（47万吨）、陶氏（39万吨）、万华BC（35万吨），合计265万吨，占全球产能比例为27.5%；欧洲异氰酸酯装置供能及造气以天然气为主，天然气价格大幅上行下亨斯迈于22年3月宣布对在欧洲销售的MDI等产品征收**300欧元/吨的天然气附加费**。据Bloomberg数据，22年6月美国、欧洲粗MDI价格相较中国分别高4218、757美元/吨。据我们测算，以22年6月均价计算，美国、欧洲MDI成本相较国内高出约2094、6093元/吨。

图7：欧洲天然气价格



数据来源：ICE，广发证券发展研究中心

图8：美、欧、中粗MDI价格（美元/吨）



数据来源：Bloomberg，广发证券发展研究中心

表1: 美国、欧洲与中国MDI成本对比

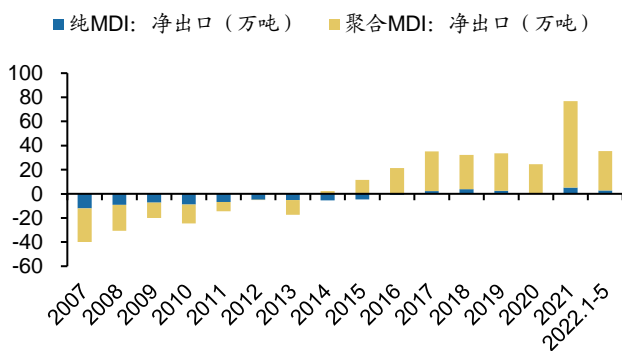
成本项	单耗 (t/t)	国内 MDI		美国 MDI			欧洲 MDI		
		单价 (元/吨)	成本_煤 (元/吨)	单价 (元/吨)	成本_天然气 (元/吨)	相较中国	单价 (元/吨)	成本_天然气 (元/吨)	相较中国
纯苯	0.62	8580	5354	11378	7100	+1746	10536	6575	+1220
合成氨	0.22	4013	891	6358	1411	+520	7004	1555	+664
氢气_苯胺	煤 0.24 天然气 0.10	1173	276	1938	194	-82	8735	874	+598
能耗_标准煤	0.84	1558	1145	1938	1055	-90	8735	4756	+3611
合计						+2094			+6093

数据来源: Wind, Bloomberg, 百川资讯, 环评报告, 广发证券发展研究中心

注: 价格数据采用各地区 22 年 6 月均价, 能耗数据采用 2017-2021 万华聚氨酯能耗平均值 0.84t 标准煤/t, 折算 0.54t LNG

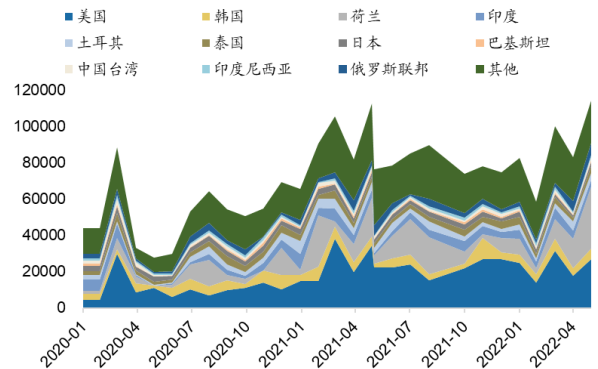
我们看好万华化学有望凭借MDI的成本优势, 在海运费实际下行趋势下扩大对欧洲地区的出口。据百川资讯, 中国区MDI于2015年开始实现净出口, 2017-2019年MDI净出口量均值约为34万吨, 2020年受疫情影响为25万吨, 2021年净出口量大幅增长至77万吨。2022年, 聚合MDI 5月出口11.42万吨, 同比+1.3%, 出口均价2300美元/吨, 同比+11.8%, 环比+0.1%, 1-5月累计净出口32.61万吨, 同比+0.4%。纯MDI 5月出口均价2541美元/吨, 同比-5.7%, 环比+0.5%, 1-5月累计净出口2.69万吨, 同比+10.4%。聚合MDI出口目的地中, 5月向荷兰出口3.4万吨, 同比+58%, 1-5月累计向荷兰出口7.2万吨, 同比+10%。

图9: 中国MDI年度净出口量



数据来源: 百川资讯, 广发证券发展研究中心

图 10: 中国聚合 MDI 出口量分目的地 (吨)



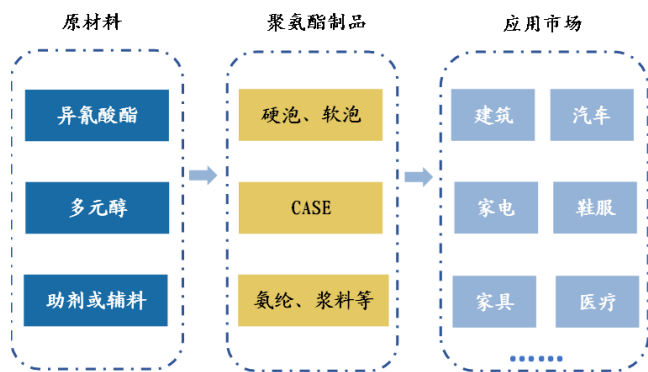
数据来源: 百川资讯, 广发证券发展研究中心

(二) 聚氨酯应用空间广阔, MDI 历史需求高速增长, 中国引领全球产能扩张

聚氨酯性能卓越, 应用范围广, 系化工领域当之无愧的“万能材料”。聚氨酯是由异氰酸酯 (-NCO) 和多元醇 (-OH, 聚酯、聚醚等) 缩聚反应制备, 其应用范围遍布海绵、弹性体、涂料、密封胶、鞋底浆料、弹力纤维等, 是应用最广泛的聚合物之一。聚氨酯产品品种多、应用领域广主要源于其分子内部硬段微区和软段微区结构

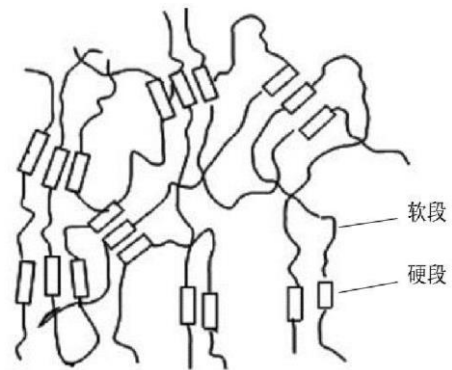
及配比的可设计性和灵活性：异氰酸酯、小分子多元醇及多元胺扩链剂等成分在聚氨酯分子链中构成硬段，聚醚或聚酯多元醇构成软段，由于分子间作用力，硬段链聚集形成硬段微区，软段链聚集形成软段微区；硬段微区极性较强，分子间容易形成氢键，氢键在硬段微区中具有类似物理交联点的作用，使得聚氨酯材料具有较高的强度和柔韧性，类似于橡胶；软段微区的极性相对较低，分子链之间易产生滑动，主要影响聚氨酯材料的弹性和低温柔韧性，类似于塑料。因此，在硬段微区和软段微区的双重作用下，聚氨酯兼具橡胶的弹性及塑料的刚性，生产者可通过设计聚氨酯硬段和软段的分子结构及配比即可得到所需性能，进而应用于对应领域。

图11: 聚氨酯产业链图



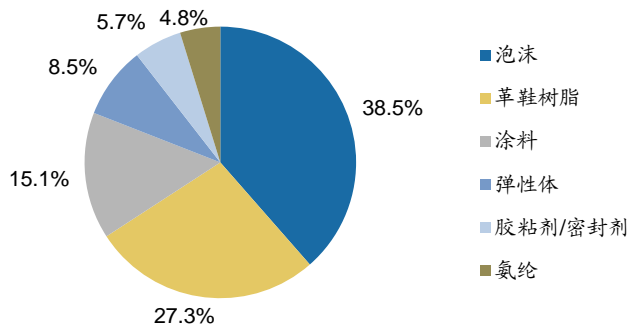
数据来源：前瞻产业信息网，广发证券发展研究中心

图12: 聚氨酯分子的软硬段模型



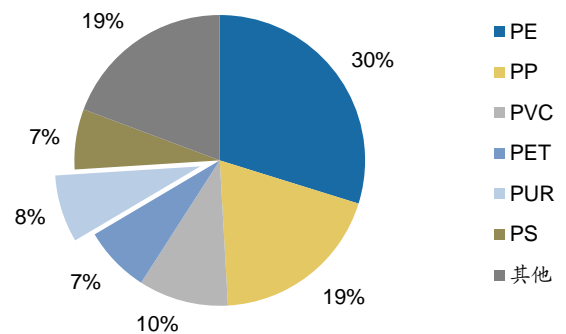
数据来源：《中国聚氨酯产业现状及“十三五”发展规划建议》，广发证券发展研究中心

图13: 2014年国内聚氨酯制品下游消费占比



数据来源：《中国聚氨酯产业现状及“十三五”发展规划建议》，广发证券发展研究中心

图14: PU是应用最广泛的聚合物之一（2020年）

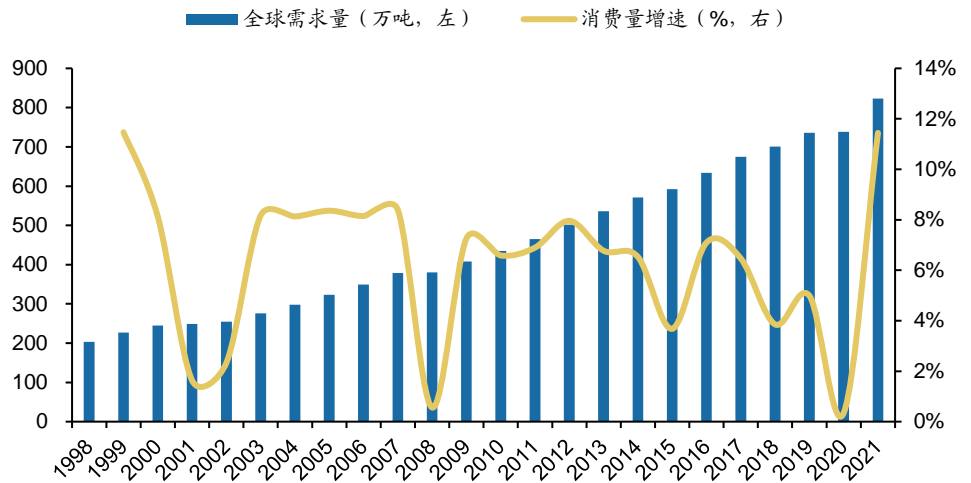


数据来源：Molecules《Microplastics in Ecosystems: From Current Trends to Bio-Based Removal Strategies》，广发证券发展研究中心

MDI近20年全球需求复合增速为6%。全球建筑房屋、汽车工业、电子设备的快速发展，拉动聚氨酯产品的需求，MDI全球需求也由1998年的203万吨增长至2021年的823万吨，CAGR达到6%，且除2008年经济危机及2020年疫情外，MDI需求均维持较快的正增长。根据科思创预测，未来5年内MDI仍将维持5~7%的需求增长。即使在疫情对全球经济带来巨大冲击的2020年，全球MDI的需求量也达到了739万吨，同比

+0.3%。

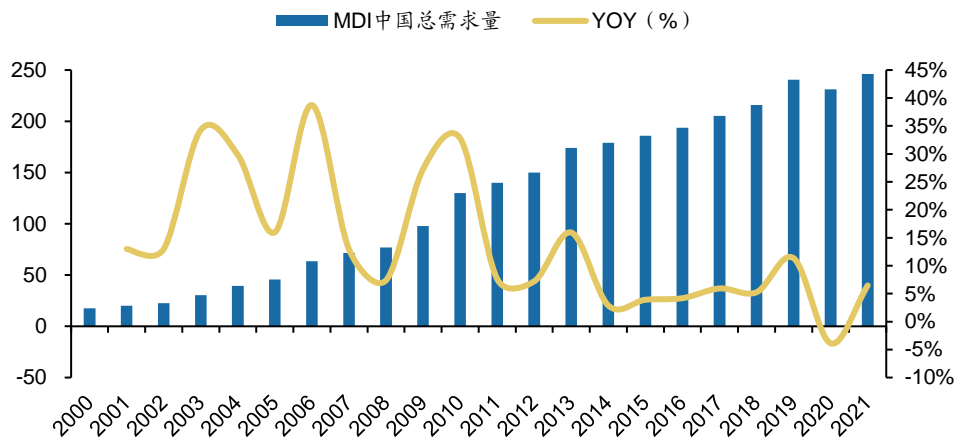
图15: 全球MDI需求快速增长 (万吨)



数据来源: Bloomberg, 环球聚氨酯, 百川资讯, 卓创资讯, 科思创, 夏晓慧《国内外 MDI 市场分析》, 钱伯章《MDI 市场分析与技术进展》, 广发证券发展研究中心

中国区MDI近20年需求复合增速为13%，为全球需求增长的主力地区。MDI中国区消费量由2000年的17.7万吨增长至2021年的246万吨，CAGR为13.4%，2010-2021年CAGR为5.8%，大于全球市场增速，成为全球MDI需求增长的主力地区。

图16: MDI中国市场需求 (万吨)



数据来源: Bloomberg, 环球聚氨酯, 百川资讯, 卓创资讯, 科思创, 夏晓慧《国内外 MDI 市场分析》, 钱伯章《MDI 市场分析与技术进展》, 广发证券发展研究中心

中国引领全球产能扩展。万华化学作为国内MDI龙头企业，通过四十年时间，完成MDI技术从自主研发，到技术突破，再到全球领先的发展历程。随万华技术突破，MDI产能迅速增长，市占率不断提升，叠加国外巨头在中国建厂，中国区MDI比重持续增加；截至2021年全球MDI产能963万吨，中国区MDI产能占全球比例为40%，成为全球产能最大的地区。其中，万华MDI产能265万吨，市占率为27%，全球排名第一。

图17: 2021年全球MDI产能分布

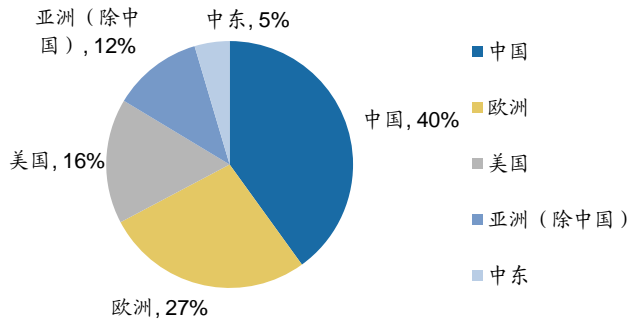
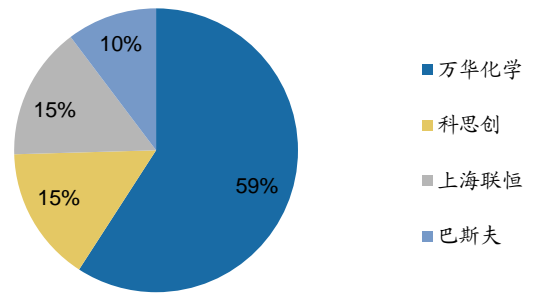


图18: 2021年中国MDI产能分布



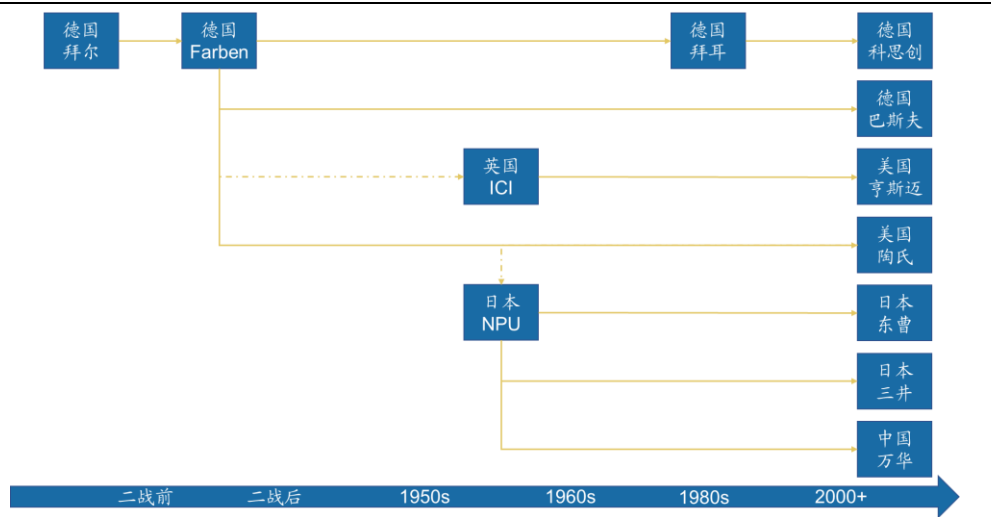
数据来源: 百川盈孚, 卓创资讯, 广发证券发展研究中心

数据来源: 百川盈孚, 卓创资讯, 广发证券发展研究中心

(三) 聚氨酯关键原料 MDI 合成技术高度垄断

MDI技术高度垄断，寡头竞争格局稳固。MDI的生产工艺最早起源于发现异氰酸酯的德国IGFarben公司，二战战败后IGFarben公司被分拆为拜尔、巴斯夫、赫希斯特三家，美国作为战胜国，美国的陶氏化学也获得了生产异氰酸酯的技术。战后，美国援助日本经济建设，MDI技术流入日本，同时英国ICI从德国获得了合成技术。上世纪80年代，中国万华化学从日本引进了MDI装置，后经创新掌握自主技术。千禧年后，美国亨斯迈公司收购了ICI的聚氨酯产品线，日本东曹公司收购了NPU公司，拜尔公司将聚氨酯等材料相关业务独立拆分为科思创。MDI技术虽经历多次流转，各家公司生产技术也相应进行了迭代，但MDI寡头竞争格局长期稳固。

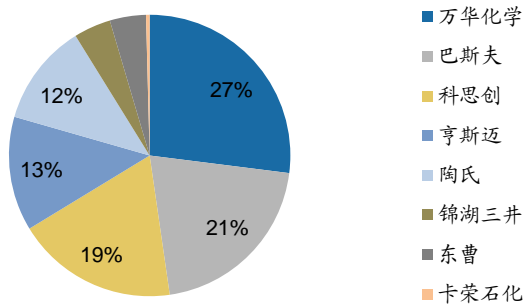
图19: MDI合成技术掌握在寡头手中



数据来源: 各公司官网, 广发证券发展研究中心

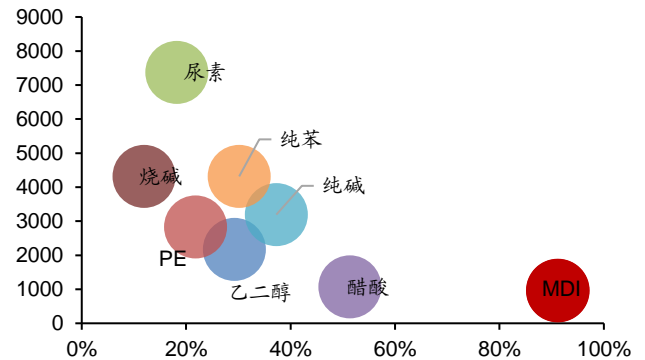
千万吨级化工品中MDI集中度远超其他行业。根据卓创及百川资讯数据，2021年MDI全球前五大供应商分别为万华化学、巴斯夫、科思创、亨斯迈、陶氏化学，CR5为91%；国内部分千万吨级化工品醋酸、纯碱、纯苯、乙二醇、PE、尿素、烧碱CR5分别为51%、37%、30%、29%、22%、18%、12%，远低于MDI的91%。

图20: 2021年全球MDI竞争格局



数据来源: 卓创资讯, 百川资讯, 广发证券发展研究中心

图21: 2021年部分化工品产能(万吨)及CR5



数据来源: 卓创资讯, 百川资讯, 广发证券发展研究中心
注: 纵轴为产能, 横轴为 CR5 集中度; MDI 为全球数据, 其余化工品为国内数据

我们认为光气、苯胺、政策、资金共同构筑起MDI合成的高壁垒。

1. 光气: 光气化为MDI合成的核心技术, 且光气危险性高、新建装置严格受控

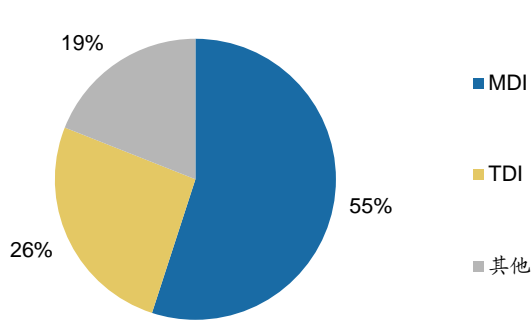
光气危险性高, 下游主要为农药和异氰酸酯。光气, 即碳酰氯 (COCl_2), 曾在二战中被用作化学武器, 属剧毒危险品, 因此长期以来其生产和使用在各国均受到极为严格的监管。国内早在2014年已经明确严格限制光气及光气化项目的新建; 2020年以后, 江苏省非白名单内项目, 已一律禁止新增光气生产装置和生产点。目前光气生产许可证稀缺, 据百川盈孚, 国内具有光气生产资质的企业仅有约44家, 且新建、扩建光气化装置审批困难。从下游应用数据来看, 光气下游主要为农药和异氰酸酯。据IHS和产业信息网统计数据, 2017年, 国外MDI的光气消费量占光气总需求的55%, TDI占26%, 异氰酸酯生产消费占比合计达到80%。中国是世界上最大的光气生产和消费国, 2017年产量占全世界总产量的1/3, 约65%的光气用于生产农药, 32%用于生产异氰酸酯。万华化学在烟台、宁波、福清、匈牙利四大MDI生产基地均具备光气生产资质。

表2: 国内光气生产相关政策

生效年份	政策文件名称	具体要求
2014	《光气及光气化产品安全生产管理指南》	严格限制涉及光气及光气化的新建项目, 严格控制新增光气布点。新建光气及光气化建设项目要严格按照安全、产业集聚、布局集中的原则, 综合考虑化工园区光气在线总量, 必须在化工园区内建设。
2017	《危险化学品安全生产“十三五”规划》	严格涉及光气、液氨、液氯、液态烃、硝酸铵等剧毒、易燃、易爆危险化学品建设项目的安全准入。
2018	《中华人民共和国监控化学品管理条例》实施细则	申请 监控化学品 生产特别许可的, 向所在地的省、自治区、直辖市工业和信息化主管部门提出申请, 有效期为5年 , 有效期届满需要继续生产监控化学品的, 应当提前6个月申请延续。
2020	《江苏省化工产业结构调整限制、淘汰和禁止目录》(2020年本)	禁止新增光气生产装置和生产点 , 属于国家、省鼓励发展的战略性新兴产业、重点支持的高新技术领域、重大科技攻关等项目除外。

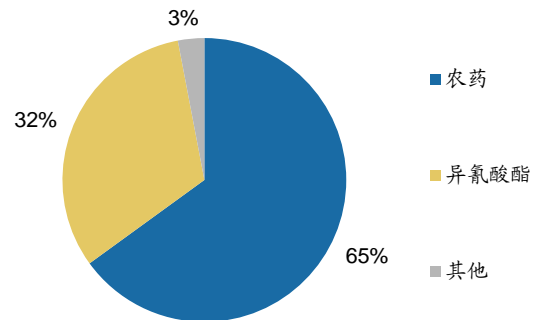
数据来源: 应急管理部, 工信部, 中化新网, 广发证券发展研究中心

图22: 2017年国外光气下游应用



数据来源: IHS, 广发证券发展研究中心

图23: 2017年国内光气下游应用

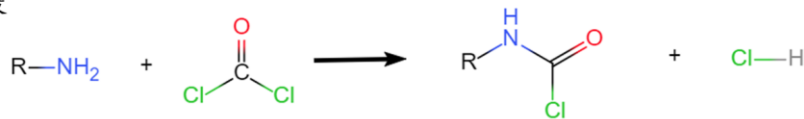


数据来源: 产业信息网, 广发证券发展研究中心

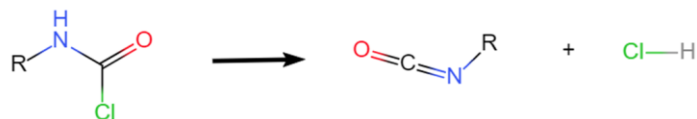
MDI生产过程中, 光气化反应速度极快且副反应多、毒性高、腐蚀性强, 控制复杂且易发生设备堵塞等问题, 技术壁垒极高, 是MDI合成最重要、最复杂、最耗能的工序。光气化反应可分为两个阶段: 第一阶段冷反应是复杂的气液固三相强放热反应, 伯胺被光气酰化得到酰氯, 反应特征时间小于0.1毫秒, 需要撤热; 第二阶段热反应是酰氯受热分解成异氰酸酯和氯化氢, 需要加热。当光气与胺的局部混合效果较差时, 未反应的胺与产物异氰酸酯接触会在1毫秒内聚合成脲类固体, 极易堵塞反应系统, 因此在热反应阶段须用蒸汽加热提高温度以抑制副反应。光气化反应过程为复杂的多步串联竞争反应, 原料的初始混合效果会直接影响主产物的收率和选择性, 因此, 设计快速混合反应器, 提高物料的初始混合效果, 是光气化技术研究的重点。 万华化学开发出超音速射流式光气化反应技术、冷热一步光气化反应新工艺, 大幅提升了光气化反应效率。

图24: 光气化两步反应

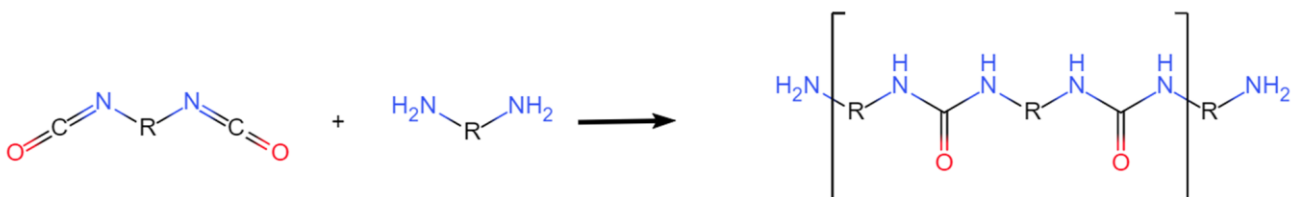
光气化反应一阶段



光气化反应二阶段



副反应: 二异氰酸酯与胺反应生成聚脲固体



数据来源: 张坤鹏《MDI行业中光气合成反应的研究概况》, 广发证券发展研究中心

2.苯胺：硝化、氢化工艺易爆炸，苯胺产能集中于MDI企业

MDI生产过程中需要使用大量的苯胺，目前工业上苯胺生产主要采用硝基苯催化加氢法，主要包括苯的硝化、硝基苯的加氢还原过程。首先在浓硫酸的催化下，苯加入硝化釜内进行硝化反应得到硝基苯，硝基苯再与氢气经气化混合还原获得苯胺。其中，硝化反应作为强放热反应，易产生副反应和过反应，加氢反应需要升温加压，且过程涉及氢气，整个反应过程易燃、易爆。

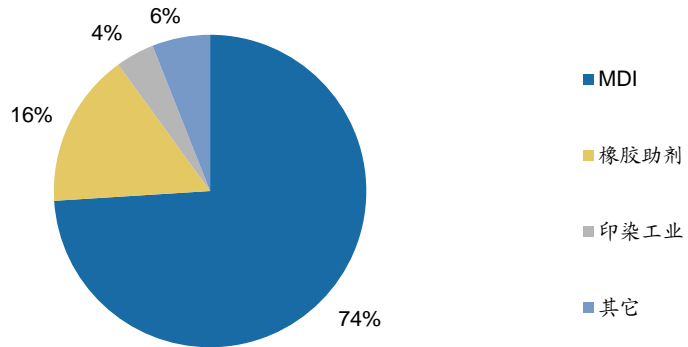
图25：硝基苯催化加氢法工艺流程



数据来源：尚平《苯胺的生产技术进展》，广发证券发展研究中心

苯胺产能进一步向MDI厂商集中。苯胺作为MDI重要原材料，下游消费以MDI为主。根据卓创资讯数据，2020年国内MDI用苯胺消费占比达到74%。据百川资讯，2021年国内苯胺产能主要为MDI生厂商上游原料配套，非MDI厂商产能占比仅为38%。此外，非MDI苯胺企业装置规模小，生产工艺以技术引进为主，整体市场竞争力弱。万华化学苯胺产能为162万吨，国内市占率40%，从未来国内拟投产产能数据来看，当前仅有万华福建148万吨苯胺规划产能，预计2023年投产，主要用于自身MDI产能配套。展望未来，苯胺和下游MDI行业或将形成更加集中的市场。

图26：2020年国内苯胺下游市场占比



数据来源：卓创资讯，广发证券发展研究中心

表3：2021年国内苯胺产能分布及工艺来源

企业	产能(万吨/年)	性质	工艺来源
烟台万华	90	MDI 配套	
宁波万华	72		
上海科思创	40		
重庆巴斯夫	30		
上海联恒	18		

合计	250	
吉林康乃尔	36	KBR/DuPont 氯化工艺
山西天脊	26	KBR/DuPont 氯化工艺
金岭化工	26	加拿大绝热硝化工艺
南京化学工业	23	自主技术, 单套产能小
东营华泰	10	
富强新材料	10	非 MDI 配套
兰州石化	7	
金茂铝业	6	
重庆长风	5	
扬农化工	3	
合计	152	

数据来源: 中化新网, 百川资讯, 广发证券发展研究中心

3. 资金: MDI 整套设备价值昂贵, 单吨投资额较大

聚氨酯行业在化工领域属于典型重资产行业, 前期资本投入较大。根据各公司环评报告以及项目公告数据, 近年来, 全球MDI行业新建装置产能规模普遍在年产40万吨以上, 在需同时建设相应配套设施情况下, 单吨投资额约在2万元/吨。因此, 对于行业的新进入者将面临较高的资金壁垒。万华化学在手现金充裕 (22Q1末货币资金406亿元), 现金流充沛 (19-21年经营活动现金流量净额为259、169、279亿元), 负债率可控 (22Q1末资产负债率63%)。

表 4: MDI 装置产能与投资额

厂商	地点	MDI 产能 (万吨/年)	配套	投资额
科思创	美国 Baytown	50	光气、硝基苯、苯胺、液氯、粗 MDI 精制	15 亿欧元
巴斯夫	中国重庆	40	光气、硝基苯、苯胺、粗 MDI 精制	80 亿元
联恒	中国上海	23	光气、硝基苯、苯胺	46.7 亿元
万华化学	美国	40		12.5 亿美元 (暂停建设)
Sadara(与陶氏合资)	沙特	40	26 个综合性世界级制造工厂	200 亿美元 (整个园区)
福建康乃尔	中国福建	80	光气、硝基苯、苯胺、甲醛、造气、硝酸	126 亿元 (仍在建设)
新疆巨力	中国新疆	40	光气、硝基苯、苯胺、甲醛、造气、硝酸	46.6 亿元 (未投产)

数据来源: 环评报告, 公司官网, 广发证券发展研究中心

4. 政策: 政策与环保持续收紧, 新建MDI装置标准提高

为促进MDI和TDI行业结构调整和产业升级, 中国工信部于2018年11月发布《二苯基甲烷二异氰酸酯 (MDI)、甲苯二异氰酸酯 (TDI) 项目建设规范条件》, 对新建、扩建MDI项目技术装备、安全、选址等方面均提出一定要求, 并对MDI和TDI生产单耗做出非常严格的限制。其中在单耗方面, 与中石化上海化工研究院2019年公布数据相比, 建设规范规定的单耗数据表现出更高的分子选择性。此外, 国外MDI装置的新建环境也在恶化, 万华美国40万吨MDI项目由于当地环保压力于2019年11月发布

公告重新评估美国项目的建设范围和选址。因此，当前行业新进入者正面临更高的政策壁垒。

表5: 《MDI、TDI项目建设规范条件》中对单耗的要求

原料	理论值		中石化上海石化研究院		《规范》要求	
	单耗 (t/t)	选择性	单耗 (t/t)	选择性	单耗 (t/t)	选择性
苯胺	0.744	100.00%	0.775	96.00%	0.748	99.47%
CO	0.224	100.00%	0.245	91.43%	0.229	97.82%
氯气	0.567	100.00%	0.608	93.29%	0.564	100.57%
甲醛	0.120	100.00%	-	-	0.144	83.33%

数据来源: 工信部, 杨学萍《二苯基甲烷二异氰酸酯生产技术进展及市场分析》, 广发证券发展研究中心

注: 理论值基于原子守恒计算, 选择性=理论单耗/实际单耗, 氯气大于 100%是由于存在副反应。

表 6: 《MDI、TDI 项目建设规范条件》中的其他要求

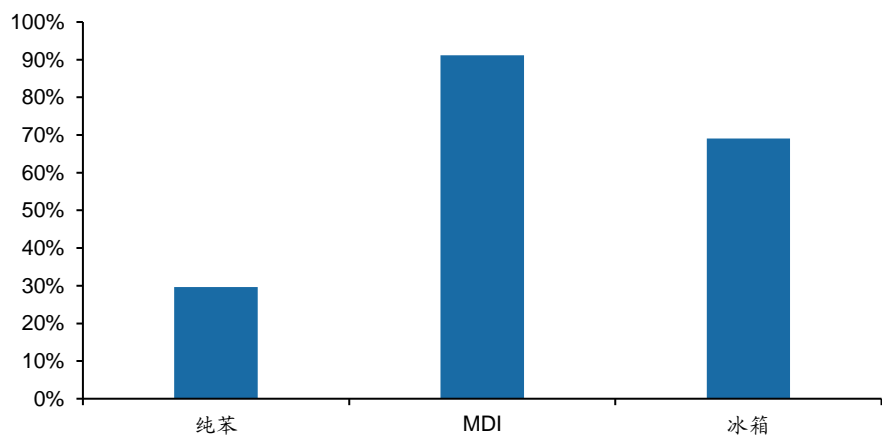
	要求
配套	应有自备或就近外协配套的一氧化碳、氢气和液氯制备装置; 副产氯化氢应有效综合利用
工艺	采用先进可靠的硝化、氢化、光气合成、光气化、溶剂回收、分离精馏等系列工艺技术
安全	对光气及光气化设备应采用防止泄漏和能够及时处置泄漏的双重安全措施, 严格控制在线光气量
选址	必须在园区内, 并且优先选择在沿海地区布局, 应对高含盐废水采取有效处置措施, 确保达标排放

数据来源: 工信部, 广发证券发展研究中心

(四) MDI 产业链话语权强、下游成本占比较小, 价格易于传导

MDI 厂商集中度高, 产业链话语权强。产业链中不同环节竞争格局的差异, 导致其在市场上的话语权不尽相同。以 MDI 下游应用中集中度相对较高的冰箱客户为例, 在“纯苯—MDI—冰箱”产业链中, 纯苯、MDI 以及冰箱前五大企业市占率分别为 30%、91% 和 70%。MDI 的高产能集中度使得企业在产业链中的话语权要优于纯苯和以冰箱为代表的聚氨酯制品应用企业。

图 27: “苯-MDI-冰箱”产业链 CR5 行业集中度对比

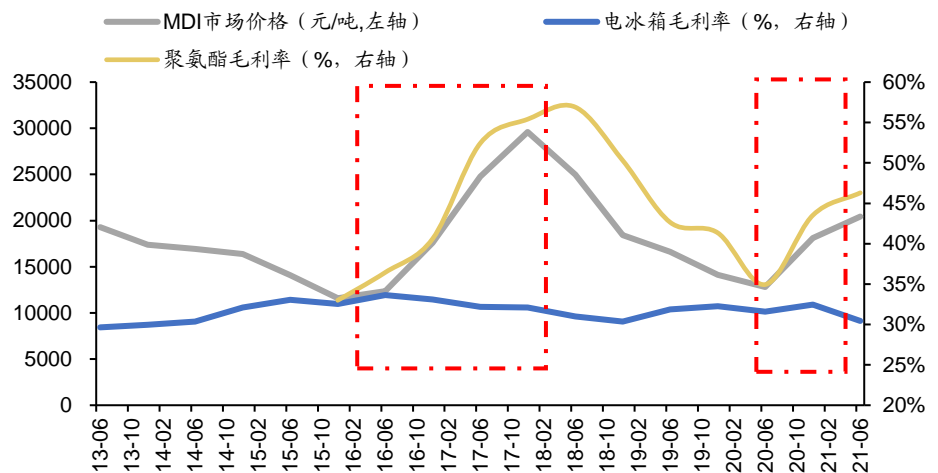


数据来源: 百川资讯, 中怡康, 广发证券发展研究中心

注: 纯苯、冰箱 CR5 数据为国内数据, MDI 为全球数据 (MDI 国内 CR5 为 100%)

MDI占下游聚氨酯制品成本比例较低，价格易于传导。从下游聚氨酯制品的成本构成来看，根据华经产业研究院、环球聚氨酯以及华利集团招股书数据，MDI在国内冰箱、床垫成本占总成本不超过10%，在运动鞋成本占比不超过5%，汽车领域成本占比则更少，且聚氨酯制品通常处于消费端，对原材料敏感度较低。从“MDI-聚氨酯制品”价格传导具体路径来看，当MDI价格上涨时，下游产业原料成本压力较小，且原料价格涨幅可部分由聚氨酯制品传导至消费者。以MDI成本占比相对较高的冰箱产业链为例，根据Wind及公司公告数据，2016H2-2018H1和2021H1,当MDI市场价格大幅上涨时，电冰箱企业部分将MDI成本涨幅传导下游消费者，期间毛利率分别仅小幅下跌3pct和2pct。

图28: “MDI-电冰箱”价格传递



数据来源: Wind, 广发证券发展研究中心

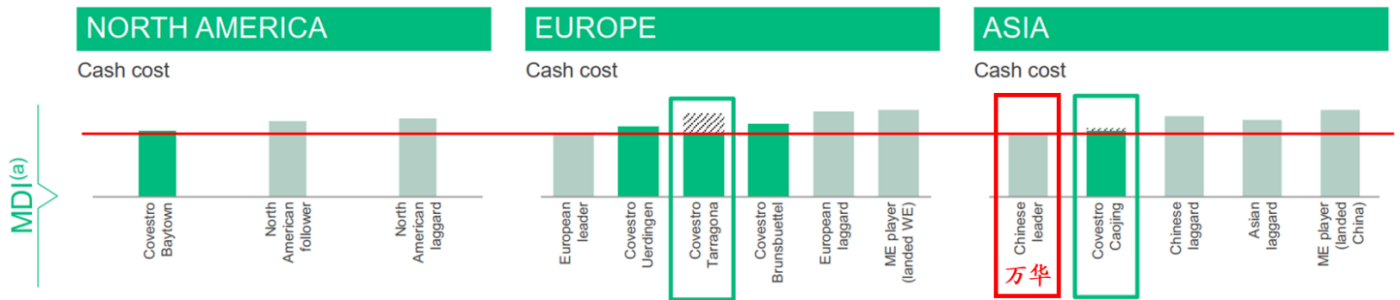
注: 聚氨酯毛利率采用万华化学聚氨酯业务数据, 电冰箱毛利率采用海尔冰箱业务数据

三、万华化学 MDI 生产树立强阿尔法

(一) 万华低成本扩产，市占率再上台阶

万华化学在MDI的制造技术、产品质量、装置规模、产业链一体化、人才以及费用等方面建立了成本优势。据科思创测算，全球MDI装置现金成本最低为万华宁波及烟台装置（120+110万吨）、巴斯夫安特卫普装置（65万吨）、科思创贝敦装置（33万吨），成本最低的MDI工厂与最高的5家工厂的平均成本相比较具有约35%的优势。

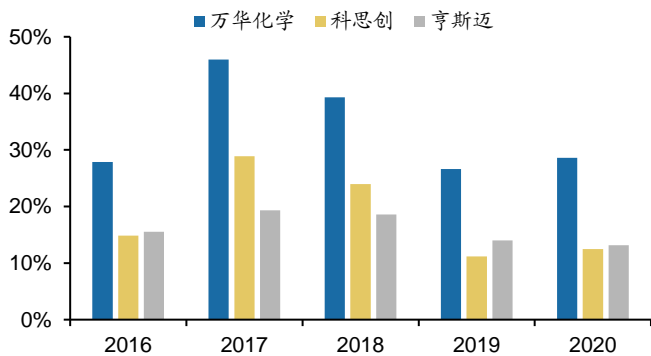
图29: 全球各地区MDI装置现金成本



数据来源: Covestro 2021 Q2 IR Roadshow Presentation, 广发证券发展研究中心

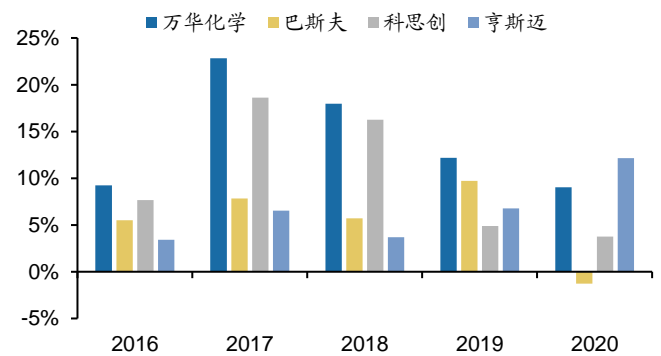
成本优势下万华超额利润显著，聚氨酯板块盈利能力领先，资产回报率高于国外巨头。MDI及聚氨酯盈利能力方面，万华化学2016-2020年聚氨酯EBITDA率均值为34%，显著高于科思创的18%、亨斯迈的16%，超额盈利能力显著。资产回报率方面，万华化学2016-2020年ROA均值为14%，亦显著高于业内巨头巴斯夫的5%、科思创的10%、亨斯迈的7%，2020年疫情影响下万华ROA仍高达9%，总资产回报率处于行业领先水平。

图30: 万华、科思创、亨斯迈聚氨酯业务EBITDA率



数据来源: Wind, Bloomberg, 广发证券发展研究中心

图31: 万华、巴斯夫、科思创、亨斯迈ROA



数据来源: Wind, Bloomberg, 广发证券发展研究中心

万华化学引领全球MDI产能扩张。万华化学通过三十年时间，完成了MDI技术从自主研发到技术突破，再到全球领先的发展历程。成本优势下，万华在MDI扩产方面掌握主导权，从各MDI厂家的扩产规划看，2025年前全球范围内新增装置分别为万华烟台技改扩产10万吨、万华宁波技改扩产60万吨、万华福建新建80万吨（远期160万吨）、巴斯夫新增20万吨、锦湖三井新增20万吨，到2025年全球净新增产能200万吨。此外科思创2021年宣布将其世界级工厂建设地址由美国贝敦重新规划至中国上海，计划2026年新增60万吨。到2025年新增200万吨产能中，万华新增155万吨，新增产能占比为77.5%，引领全球MDI产能扩张步伐，市占率将由27%提升至36%再上台阶，MDI行业全球话语权进一步增强。

表7: 全球MDI产能扩产规划(万吨)

		2021	2022E	2023E	2024E	2025E
万华化学	产能	260	275	375	415	415
	市占率	27.0%	28.1%	34.6%	35.7%	35.7%
巴斯夫	产能	199.5	199.5	199.5	219.5	219.5
	市占率	20.7%	20.4%	18.4%	18.9%	18.9%
科思创	产能	179	179	184	184	184
	市占率	18.6%	18.3%	17.0%	15.8%	15.8%
亨斯迈	产能	126.5	126.5	126.5	126.5	126.5
	市占率	13.1%	12.9%	11.7%	10.9%	10.9%
陶氏	产能	113	113	113	113	113
	市占率	11.7%	11.6%	10.4%	9.7%	9.7%
锦湖三井	产能	41	41	41	61	61
	市占率	4.3%	4.2%	3.8%	5.2%	5.2%
东曹	产能	40	40	40	40	40
	市占率	4.2%	4.1%	3.7%	3.4%	3.4%
卡荣石化	产能	4	4	4	4	4
	市占率	0.4%	0.4%	0.4%	0.3%	0.3%
全球总产能		963	978	1083	1163	1163
全球总产能增速			2.1%	10.7%	7.4%	0.0%

数据来源: 百川盈孚, 卓创资讯, 隆众资讯, 各公司新建项目公告, 环评报告, 广发证券发展研究中心

投资回报率低位下, 国外巨头经营战略处于收缩态势。从上述MDI扩产规划中可以看出, 国外巨头新建产能较少, 其中亨斯迈、陶氏两家老牌化工巨头甚至没有扩产规划。从各家公司的经营规划看, 异氰酸酯领域国外部分老旧装置存在退出计划, 如东曹计划在2023年前关停其在日本的TDI装置, 三井与SKC在后续扩展计划存在分歧以至于解散其合资公司MSNS; 公司整体运营方面, 巴斯夫、陶氏、科思创均存较大规模的裁员计划。整体而言, 国外运营成本、产业链完整性相较于中国处于劣势, 国外化工巨头在未来一段时间内的经营战略处于收缩态势, 上述情况下万华化学不断占领市场。

表8: 异氰酸酯装置退出情况

产品	公司名称	停产年份	产能
TDI	辽宁锦化	2015	5万吨
	三井化学	2016	11.7万吨
	Vencorex	2016	12.6万吨
	东曹	预计2023	2.5万吨
MDI	三井化学	2016	6万吨

三井化学通过高性能产品和生物产品等稳步提高收益的政策与SKC 迅速扩大全球市场规模的政策之间开始出现分歧，三井化学与韩国 SKC 决定解散合资公司 MCNS；MCNS 拥有 TDI 产能 12.8 万吨，持有锦湖三井 50% 股权，锦湖三井 MDI 产能为 41 万吨

数据来源：三井化学官网，隆众资讯，产业信息网，广发证券发展研究中心

表9：国外化工巨头的裁员计划

企业	公布时间	计划详情
巴斯夫	2019.6	到 2021 年底，全球将裁员约 6000 人，裁员每年将节省约 3 亿欧元
	2020.9	到 2022 年底，从其全球商业服务部门（一家内部物流和金融服务提供商）中裁员至多 2000 人
陶氏化学	2020.7	计划裁员 6%，多达 2000 多个工作岗位，关闭一些没有竞争力的工厂，预计每年将节省 3 亿美元
科思创	2021.9	到 2023 年底，计划裁员 10%，多达 1700 个工作岗位，其中约 950 个将被裁减的工作岗位在德国

数据来源：C&EN，Chemistry World，广发证券发展研究中心

（二）技术优势：第六代 MDI 技术全球领先

万华化学在MDI制造技术上已实现对国际同行的超越，成为全球最大、最有竞争力的MDI制造商。MDI制造过程及其复杂，万华化学通过自主研发实现了从追赶超越的过程，“年产20万吨大规模MDI生产技术及产业化”获2007年国家科技进步一等奖。根据万华科技成果登记表：**多级全连续缩合反应技术**，在提高产品质量同时降低副反应产物，彻底消除了管路堵塞现象，在系统主要反应设备不改动的前提下单位体积反应器产能提高5~7倍；**高效液膜射流光气化反应技术**，毫秒内实现分子级的高速混合，并设计出二次动态混合与射流相结合的反应系统，使全程反应处于均匀的微观混合状态；**精馏-结晶一体化MDI分离技术**，单套分离能力达到20万吨/年，规模世界最大，能耗降低了30%，产品杂质减少，产品颜色变浅，满足客户的需要。万华化学在缩和、光气化、分离三个主要工序中通过自主研发均实现了技术突破。

表10：万华化学科技成果登记

登记年份	项目	主要成果
2002	年产4万吨MDI制造技术的开发	1、针对连续缩合制 DAM 工艺、釜式连续光气化制 MDI 工艺、MDI 精馏精制工艺等进行了中试研究与开发； 2、完成了年产4万吨MDI制造技术开发全套基础设计； 3、经鉴定该技术属国内首创、国际先进水平，使中国成为继美、德、英、日之后第四个拥有该技术的国家。

2009 年产 20 万吨 大规模 MDI 生产技术开发 及产业化	<ol style="list-style-type: none"> 1、采用多级全连续缩合反应技术，提高产品质量，降低副反应产物，彻底消除了管路堵塞现象，在系统主要反应设备不改动的的前提下单位体积反应器产能提高 5-7 倍； 2、高效液膜射流光气化反应技术，毫秒内实现分子级的高速混合； 3、精馏——结晶一体化 MDI 分离技术，单套分离能力达到 20 万吨/年，规模世界最大，而且能耗降低了 30%，产品杂质减少，颜色变浅，满足客户的需要； 4、废 CO₂ 与纯氧、焦炭联合制备 CO 技术开发，单台造气炉的造气能力提高了 4 倍，CO 含量明显提高，硫含量降低。 5、盐水回收利用技术，将 MDI 装置产生的废盐水和氯碱装置产生的淡盐水通过氧化还原综合处理，世界首家实现废盐水综合利用的 MDI 制造商； 6、20 万吨大规模 MDI 制造技术在万华宁波工业园成功实现产业化，是世界上单套规模最大的 MDI 生产技术装置，能耗相较跨国公司降低近 10%，同等规模的 MDI 投资额低 30-40%，产品质量明显提高。
2012 新型光气化 反应制 MDI 关键技术开发	<ol style="list-style-type: none"> 1、开发出具有毫秒级接近分子级微观混合效果的新型混合光气化反应系统，设计出二次动态混合与射流相结合的反应系统，通过局部强化混合，使全程反应处于均匀的微观混合状态，解决了原有的混合效果不均匀引起的副反应的影响； 2、开发出冷热一步光气化反应新工艺。突破了传统 MDI 生产技术中不可逾越的冷热两步法光气化反应分步序列、反应温度、配比等工艺条件的限制，将冷反应和热反应集成为一步，实现了光气化反应热的原位充分利用，大幅提升了光气化反应效率； 3、突破了大规模生产的瓶颈，单套光气化反应器规模可达 40 万吨/年，世界最大，为同类光气化反应器的 2-4 倍； 4、利用该技术，烟台万华 10 万吨/年的 MDI 装置通过技术改造提高至 20 万吨/年，宁波万华 20 万吨/年的 MDI 装置提升至 40 万吨/年；宁波万华二期新建成一套 40 万吨/年的 MDI 装置； 5、综合能耗比国际主要竞争对手低 20% 以上，比万华原 20 万吨/年 MDI 制造技术能耗低约 28%； 6、光化液浓度高达 26%，有效成份 NCO 含量高，产品质量好； 7、L 色（透光率）从 2006 年 60 显著提高到 87 以上，提高 45%； 8、与国外同类技术（BASF、Bayer、Huntsman 等）相比，在反应器技术、生产规模、能耗、产品质量等多方面达到国际领先水平。

数据来源：万华化学科技成果登记表，广发证券发展研究中心

万华化学的 MDI 制造技术仍在持续优化，与国际同行差距或愈拉愈大。在 MDI 制造技术方面，万华后续又开发出了超重力反应器强化缩合技术、超音速射流式光气化反应技术，单套 MDI 装置规模从 20 万吨-30 万吨（宁波一期技改）-40 万吨（宁波二期投产）-50 万吨（烟台整体搬迁投产）-80 万吨（宁波二期技改）-110 万吨（烟台技改），不断实现突破，规划中宁波二期 80 万吨/年装置将技改扩产至 120 万吨/年，单套装置规模将再次实现突破。此外万华还在特种异氰酸酯制造、改性 MDI 合成、副产盐酸的处理等多方面实现技术突破，根据《万华集团循环经济发展模式与研究评价》，万华的单位异氰酸酯能耗 2013 年（0.29 吨标煤/吨）仅为 2005 年（0.98 吨标煤/吨）的 30%，光气排放量 2013 年仅为 2005 年的 1%，MDI 残渣利用率由 32.71% 提升至 100%。

图32: 万华的超重力旋转床反应器

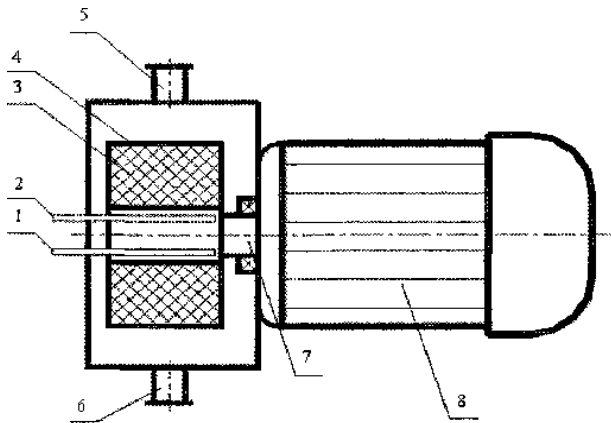
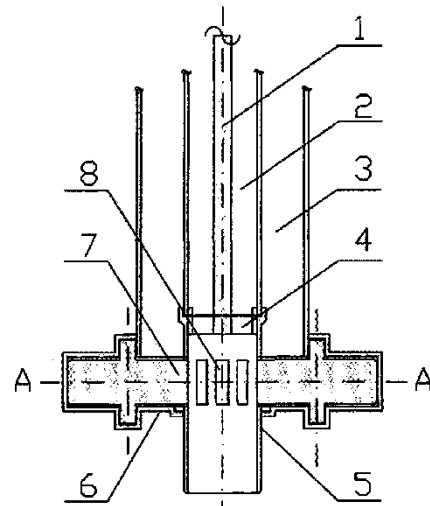


图 33: 万华的射流式反应器



数据来源: 万华专利《一种制备异氰酸酯的方法》, 广发证券发展研究中心

数据来源: 万华专利《一种动态孔射流式反应器及采用该反应器制备异氰酸酯的方法》, 广发证券发展研究中心

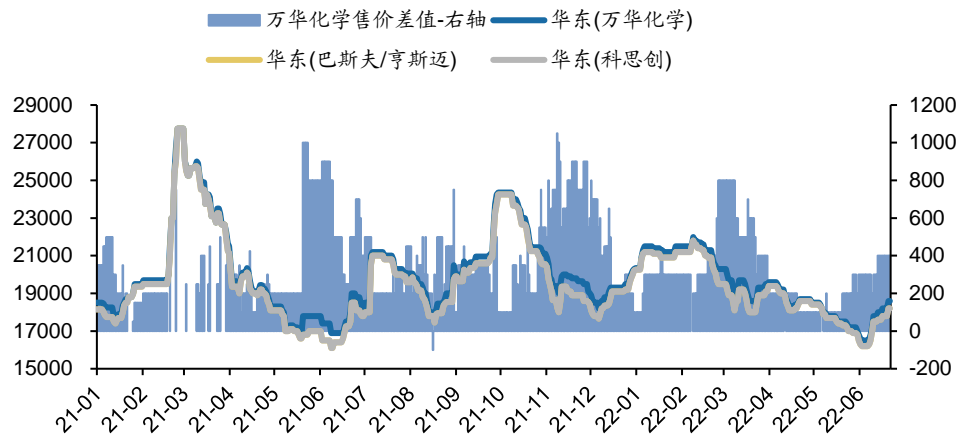
表11: 万华化学技术获奖情况

年份	技术项目	获奖情况	主要完成人
2007	年产 20 万吨大规模 MDI 生产技术开发及产业化	国家科技进步一等奖	万华化学、华陆科技
2010	烟台万华科技创新系统工程	国家科技进步二等奖	万华化学
2012	旋转填充床反应器强化新技术	国家技术发明二等奖	万华化学、北京化工大学
2012	超音速射流式光气化反应新技术	山东省科技进步一等奖	万华化学
2019	脂肪/环族异氰酸酯全产业链制造技术	中国石油和化学工业联合会科技进步特等奖	万华化学、华陆科技
2021	HCl 催化氧化循环技术	Chemical Week 2021 年可持续发展奖项最佳循环实践案例	万华化学

数据来源: 万华化学官网, 国家科技部, 山东省科技部, 广发证券发展研究中心

万华化学的MDI产品质量高, 产品售价高于竞争对手。根据万华“新型光气化反应制MDI关键技术开发”科技成果登记表, 万华的新型光气化反应系统中其光化液浓度高达26%, 高于全部竞争对手, 因而产品的有效成份NCO (异氰酸酯基, 主要反应基团)含量高, 产品质量好; 万华的粗MDI的NCO含量为31.4%, 接近于理论含量33.6%。根据百川盈孚数据, 万华化学聚合MDI售价相较于巴斯夫、科思创、亨斯迈存在一定的溢价, 2021年以来扣税后售价平均高出约300元/吨。

图34: 万华化学聚合MDI售价较高 (元/吨)

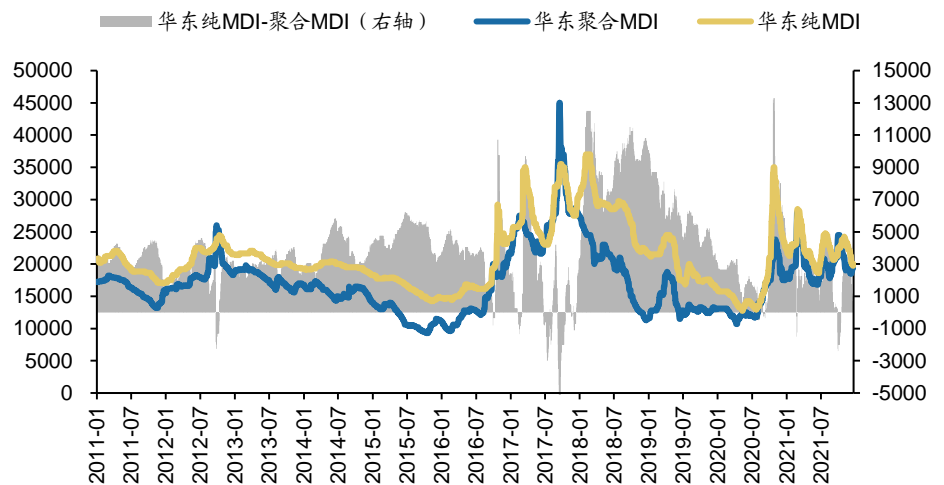


数据来源: 百川盈孚, 广发证券发展研究中心

注: 万华化学售价差值=华东(万华化学)-(华东(巴斯夫/亨斯迈)+华东(科思创))/2

精馏-结晶耦合技术提高纯MDI比例, 进一步提高产品盈利能力。纯MDI需要将粗MDI进行精馏、提纯, 因而大多数时间纯MDI售价高于聚合MDI售价。根据Wind数据, 近一年纯MDI市场价平均高出聚合MDI约2300元/吨, 近十年高出约3900元/吨。根据《结晶-精馏耦合分离MDI同分异构体的研究》, 把精馏和结晶结合起来分离易结晶、沸点相近、熔点差较大的化合物可以大幅提高分离效率, 降低能耗; 应用于分离粗MDI, 不仅能提升纯MDI的产出比例, 同时得到MDI-50和MDI-100两种产品, 而且能耗仅是精馏工艺能耗的1/2-1/3, 结晶-精馏耦合分离工艺存在明显优势。根据万华科技成果登记及《烟台年鉴》, 万华的精馏-结晶一体化MDI分离技术, 单套分离能力达到20万吨/年为世界最大, 万华的纯MDI与聚合MDI比例可在节省能耗下由传统的3: 7 (如上海科思创) 提升至4: 6, 以纯MDI与聚合MDI差价3000元计算, 综合MDI价格可提升**300元/吨**。

图35: 纯MDI市场价与聚合MDI市场价 (元/吨)



数据来源: Wind, 广发证券发展研究中心

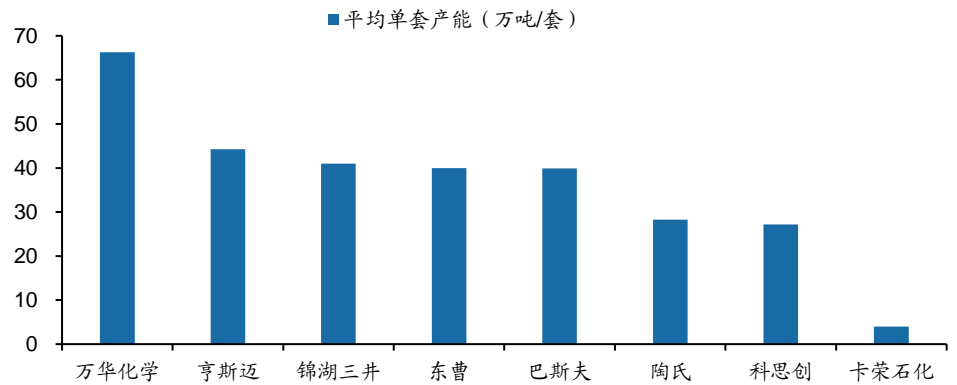
表12: 结晶-精馏耦合工艺可以提升纯MDI产出比例、降低能耗

	结晶-精馏耦合工艺	传统精馏工艺	变动
MDI-100 产量/kg/h	894	700	+23.1%
MDI-50 产量/kg/h	103	110	
能耗/kW	197.8	385.5	-48.7%

数据来源: 姜福美《结晶-精馏耦合分离 MDI 同分异构体的研究》, 广发证券发展研究中心

万华MDI装置规模优势突出, 大幅降低边际制造成本。根据公告年报和环评报告数据, 万华作为国内唯一一家具备MDI自主知识产权企业, 装置单套平均产能达到66万吨, 远高于亨斯迈、巴斯夫、科思创等其它对手单套平均产能。其中, 烟台基地单套产能110万吨, 单套规模为全球最大。从制造成本数据来看, 万华烟台基地110万吨MDI产能累计投资116亿元, 折算单吨投资额为10509元; 万华宁波基地120万吨MDI产能累计投资120亿元, 折算单吨投资额为8463元。按照折旧年限15年, 残值率为5%测算, 单吨折旧分别为666元和536元, 与国内上海、重庆其它同行MDI项目相比, 大规模装置带来的折旧成本优势约达400-600元/吨。

图36: 万华化学平均单套MDI装置产能最大



数据来源: 中国化工网, 环球聚氨酯网, 天天化工网等, 广发证券发展研究中心

注: 国外公司的平均产能未考虑同一园区存在多套装置情况, 因此部分国外公司的平均单套产能测算数据存在偏高情况

表13: 国内MDI装置投资额对比

企业	投资项目	投资额 (亿元)	新增产能 (万吨)	单吨投资额 (元/吨)	累计投资额 (亿元)	累计产能 (万吨)	平均单吨投资额 (元/吨)	折旧 (元/吨)
上海联恒	24万t/a一期项目	47	24	19583	98	59	16558	1049
	35万t/a一期粗MDI扩建项目	0.09	11	82				
	25万t/a二期项目	51	24	21250				
重庆巴斯夫	巴斯夫40万t/aMDI项目	80	40	20000	80	40	20000	1267
烟台万华	烟台老厂搬迁及MDI一体化	80	60	13333	116	110	10509	666
	MDI一体化技能技改项目	36	50	7200				
宁波万华	年产16万吨MDI工程项目	23	16	14375	102	120	8463	536
	MDI技术改造扩能项目	34	30	11333				
	一期MDI技改项目	20	14	14286				

数据来源：公司年报，环评报告，广发证券发展研究中心

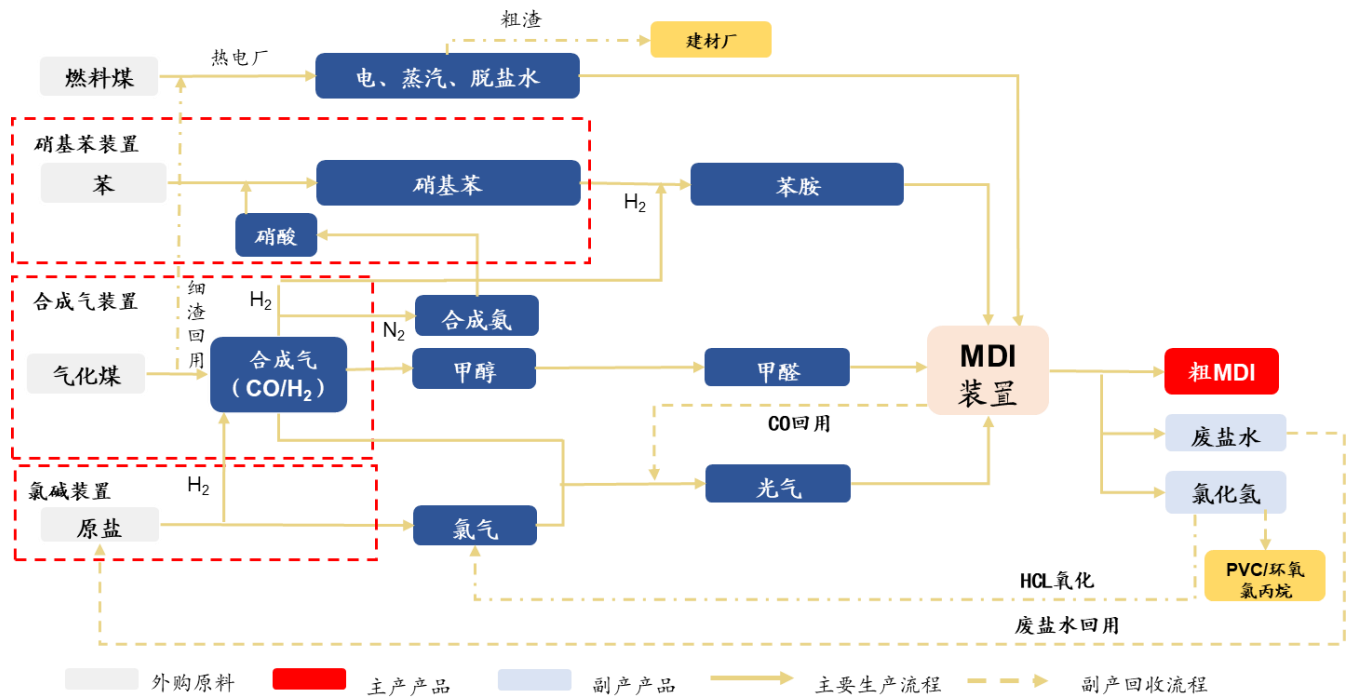
注：折旧测算假设折旧期15年，残值率5%。上海联恒35万t/a一期粗MDI扩建项目不新增主要生产设施，仅通过技术改造和延长工作时间提升产能。

（三）一体化优势：纵向配套原料，横向消化副产

万华化学一体化产业链竞争能力行业领先，主要体现在以下几个方面：

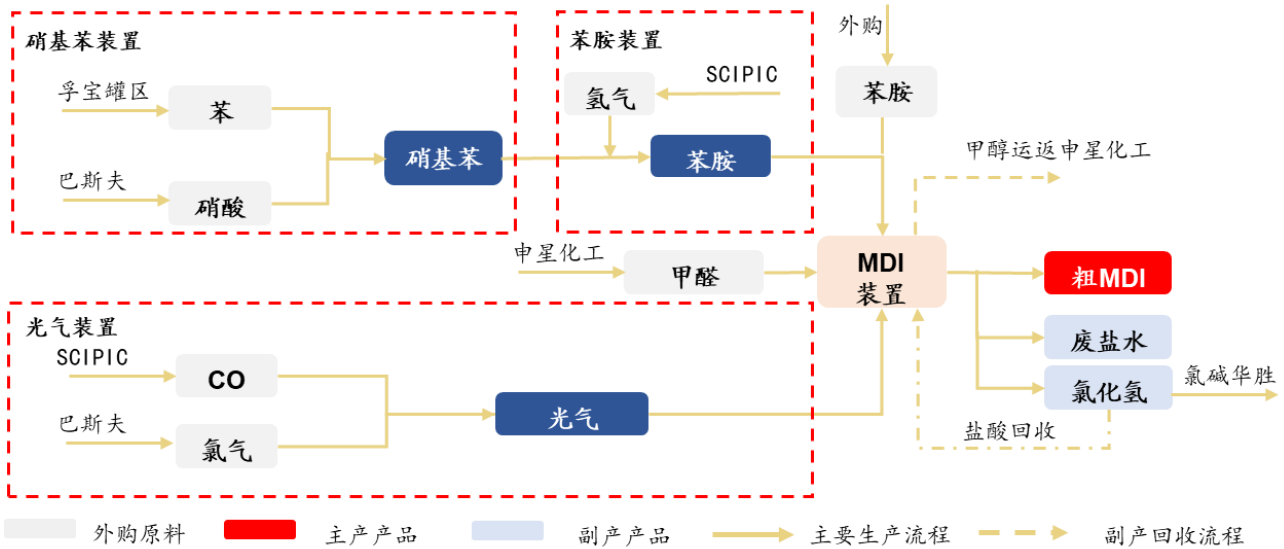
原料端：MDI上游主要直接原料为苯胺、甲醛、光气。根据环评报告，与国内上海、重庆同行MDI装置相比，万华在烟台和宁波基地通过向上游一体化设备配套实现原材料低成本优势。其中，包括硝酸-硝基苯-苯胺联合装置；以煤为原料的气化联合装置（CO和H₂）；以甲醇为原料的甲醛装置；以工业盐为原料的氯碱装置等。**暂不考虑各企业通过副产消化额外带来得成本优势，我们基于过去十年各原材料的市场均价，对不同企业MDI成本进行测算，万华烟台MDI原材料成本比同行低约890-1430元/吨，其中以1430元/吨拆分，苯胺、甲醛、光气、烧碱分别带来成本下降1160、103、143、24元/吨。**万华宁波MDI原材料成本比上海联恒约低1030元/吨，主要系万华宁波基地苯胺产能不足，测算中以外购计导致成本优势减弱，但烟台以及未来福建富余苯胺可补足宁波所需，因此宁波实际成本与烟台相当。

图37：万华化学MDI装置流程图



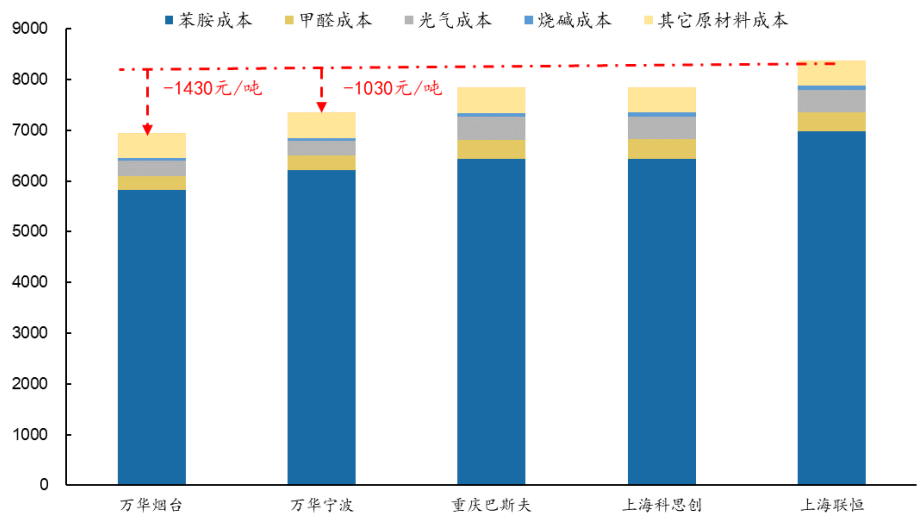
数据来源：环评报告，绿色制造公共服务平台，广发证券发展研究中心

图38: 上海联恒MDI装置流程图



数据来源：环评报告，广发证券发展研究中心

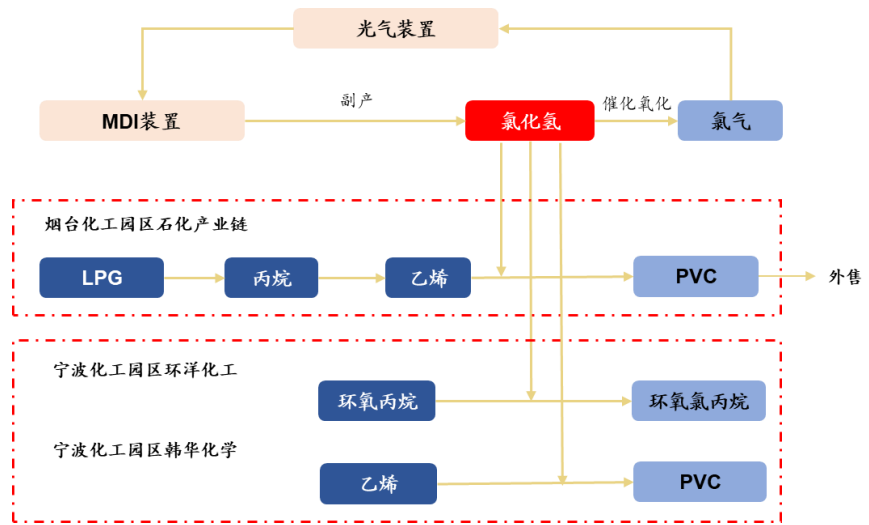
图39: 万华化学一体化配套原材料成本优势 (元/吨)



数据来源：百川资讯，环评报告，广发证券发展研究中心

副产端：当前MDI/TDI工艺存在副产物高难题，主要体现在生产单吨MDI/TDI将产生约0.6/0.9吨氯化氢和大量含氯废盐水等。为保障生产的稳定性，在副产氯化氢方面，万华宁波通过将部分氯化氢运往氯化氢氧化装置制备氯气，实现副产循环利用；另将一部分氯化氢将用于制备聚氯乙烯和环氧氯丙烷，进行工艺回用。万华烟台除将HCl制成PVC外，还通过HCl氧化反应将HCl转变为氯气循环利用，可构成原子经济反应体系，根据万华化学公众号，目前万华化学通过该技术每年可减少30万吨盐酸产生，相比传统的离子膜电解工艺每年节电14亿度，约减排二氧化碳49万吨。同时，氯碱厂副产氢气送至苯胺装置作为原料，热电厂产生的粗渣也将运往下游建材厂生产建筑材料，实现副产增值，进一步降低制造成本。

图40: 副产氯化氢消化工艺流程

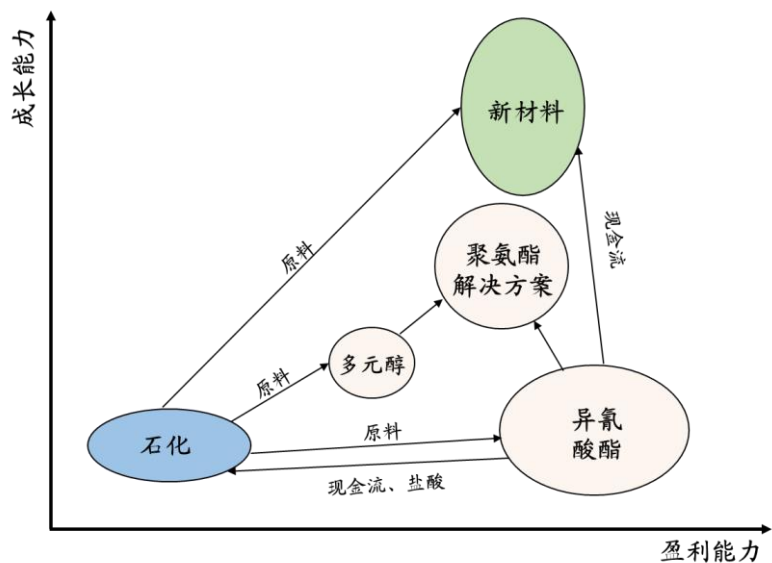


数据来源: 环评报告, 广发证券发展研究中心

能源端: 与国内其它MDI基地大多以购买园区内蒸汽和电提供能源的方式相比较, 万华烟台MDI工业园通过配套锅炉和自备电厂, 以燃料炭为原料实现自供蒸汽和发电, 能源成本低。同时万华也设置废渣回收工艺流程, 将气化煤废渣中残碳送电厂燃烧再利用, 进一步减少能源额外成本。

产业布局端: 石化板块为聚氨酯和新材料发展配套原料, 并解决MDI副产盐酸, 纵向一体化降低生产成本; 聚氨酯板块提升聚醚、改性MDI, 为下游提供差异化解决方案, 并为石化、新材料发展提供强劲现金流; 新材料板块将依据公司现有技术优势、配套优势横向多元化贡献成长, 结合国家产业结构调整和优化升级指引, 瞄准高成长、高技术、高壁垒、高回报领域, 把先进制造材料、大健康产业、环境保护产业作为未来发展方向。

图41: 万华聚氨酯、石化、新材料业务一体化

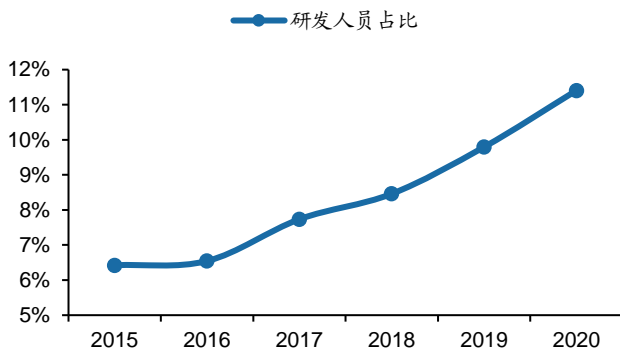


数据来源: 广发证券发展研究中心

(四) 成本优势显著，供应稳定性锦上添花

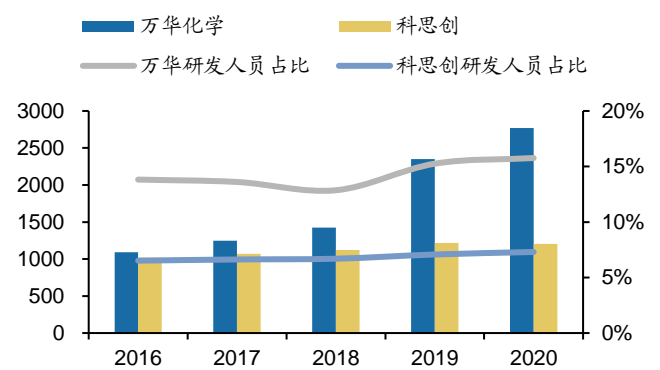
中国工程师红利下，万华化学人才与费用优势明显。人才方面，2015年我国科学家工程师数量3421万人，而美国仅有2320万人，占比不到我国的70%，中国工程师红利下，A股化工行业上市公司研发人员占比由2015年的6.4%稳步上升至2020年的11.4%，研发或亦将逐步追赶甚至超越行业巨头。研发人员方面，万华化学由2016年的1090人增长至2020年的2771人，由与科思创相当的研发人数增长至其2倍多。研发费用率方面，万华2016-2020年研发费用率均值为2.5%，低于巴斯夫与科思创的3.3%；扣除研发费用后的费用率方面，万华化学2016-2020年费用率均值为9.7%，显著低于巴斯夫的15.3%、科思创的13.8%、亨斯迈的10.9%；万华平均具备3.9pct的费用优势，以MDI平均扣税价16000元/吨测算具有约**600元/吨的费用成本优势**。公司整体的营运层面上，万华的人才储备及费用率具备显著优势，万华将搭乘中国由人口红利向工程师红利的转型快车，以较低的费用支出实现高质量快速发展。

图42: A股化工行业上市公司研发人员占比



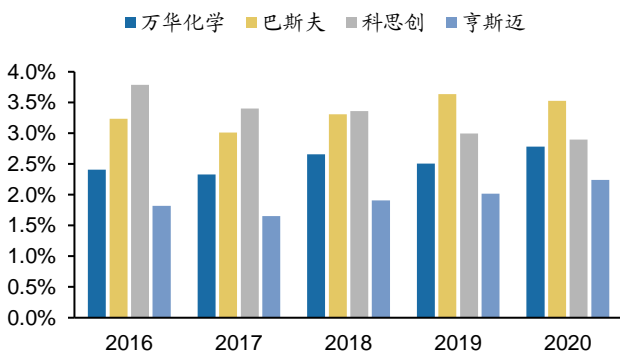
数据来源: Wind, 广发证券发展研究中心

图43: 万华与科思创研发人数



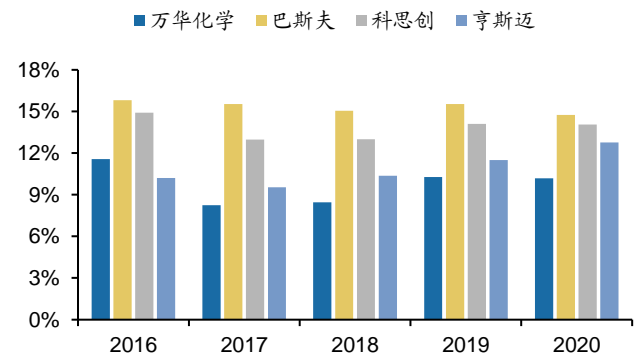
数据来源: Wind, 公司公告, 广发证券发展研究中心

图44: 万华、巴斯夫、科思创、亨斯迈研发费用率



数据来源: Wind, Bloomberg, 广发证券发展研究中心

图45: 万华、巴斯夫、科思创、亨斯迈费用率



数据来源: Wind, Bloomberg, 广发证券发展研究中心

注: 费用率=销售费用率+财务费用率+管理费用率

综上所述，万华化学在**MDI的制造技术、产品质量、装置规模、产业链一体化、人才以及费用**等方面建立了较为显著的竞争优势，综合成本优势约2490-3230元/吨。

表14: 万华成本优势来源

	第六代 MDI 技术, 多级全连续缩合反应技术、高效液膜射流光气化反应技术、精馏-结晶一体化 MDI 分离技术 全球领先	
技术优势	产品有效成份 NCO (异氰酸酯基) 含量高, MDI 质量好	综合 MDI 价格提升 300 元/吨
	精馏-结晶耦合技术提高纯 MDI 比例	综合 MDI 价格提升 300 元/吨
	单套产能 110 万吨全球最大, 单套平均产能达到 66 万吨, 边际制造成本低	折旧成本优势达 400-600 元/吨
一体化优势	原料端, 宁波、烟台 MDI 基地自配苯胺、甲醛、光气, 单吨原材料成本优势达 1030 元/吨 ;	
	副产端, 配套氯化氢氧化装置, 实现副产氯化氢循环利用; 同时, 还用于制备聚氯乙烯和环氧氯丙烷, 实现工艺回用;	原材料成本优势达 890-1430 元/吨
	能源端, 配套锅炉和自备电厂, 以燃料炭为原料实现自供蒸汽和发电, 能源成本低;	
人才与费用优势	重视研发, 人才储备及费用率具备显著优势	费用成本优势达 600 元/吨
合计		综合成本优势 2490-3230 元/吨

数据来源: 广发证券发展研究中心

成本优势凸显下, 供应稳定性为标准化产品竞争力锦上添花。化工生产具备强连续性, 标准化产品的供应稳定性对于下游客户至关重要。MDI 生产流程较长、工艺复杂, 且全球存在较多老旧产能, 过去5年间, 行业内多次出现不可抗力情况致使 MDI 价格出现大幅波动, 不可抗力原因涉及原料供应、恶劣天气、装置故障等多种原因, 其中行业内较大的供应商如巴斯夫、科思创、陶氏不可抗力次数明显多于万华化学。万华依靠国内安全稳定的社会环境、自身稳定的原料配套供应表现出长期的供应稳定性, 进一步提升了标准化 MDI 产品的竞争力。

表15: 万华 MDI 装置出现不可抗力情况较少

公司	时间	区域	原因及具体情况
万华化学	2017 年 8 月	匈牙利博苏	因上游原材料供应问题对外宣布不可抗力, 涉及 MDI 产能 18 万吨/年。
巴斯夫	2016 年 4 月	中国重庆	因不可抗力停车检修, 涉及 MDI 产能 40 万吨/年。
	2017 年 5 月	美国路易斯安娜	上游原料工厂受洪水影响, 无法生产路易斯安那州 MDI 工厂所需原材料, 宣布遭遇不可抗力。
	2017 年 12 月	中国重庆	MDI 装置因为生产遇到不可抗力关停。
	2020 年 8 月	美国德克萨斯	受劳拉飓风影响宣布不可抗力, 几个较小的生产地点计划关停装置。
	2021 年 2 月	中国重庆	40 万吨/年母液装置停车, 为期 30 天, 精馏装置 3 月中旬停车, 为期 15 天。
科思创	2017 年 8 月	美国德克萨斯	受到飓风哈维影响, 宣布对北美地区 MDI、TDI 及多元醇等待产品供应不可抗力。
	2020 年 8 月	美国德克萨斯	受劳拉飓风影响宣布不可抗力, 涉及 MDI 产能 32 万吨/年。
	2020 年 10 月	美国德克萨斯	MDI 及相关产品因原料短缺出现不可抗力。
	2021 年 2 月	美国德克萨斯	受美国寒潮天气影响宣布不可抗力, 涉及 MDI 产能 32 万吨/年。
	2021 年 7 月	德国布伦斯比特	42 万吨/年 MDI 装置因生产系统意外故障导致不可抗力停车。
陶氏化学	2021 年 7 月	美国德克萨斯	进口原材料受阻, 北美的所有 MDI 产品都存在不可抗力, 涉及 MDI 产能 32 万吨。
	2020 年 8 月	美国德克萨斯	受劳拉飓风影响宣布不可抗力, 涉及 17 万吨/年苯胺 (MDI 原料) 装置。
	2021 年 2 月	美国路易斯安娜	受寒潮天气影响, 位于路易斯安那州盖斯马 40 万吨/年的 MDI 装置冻损, 原料供应也受限。
锦湖三井	2021 年 2 月	美国德克萨斯	因寒潮天气出现不可抗力, 涉及 MDI 产能 40 万吨/年。
	2017 年 3 月	韩国丽水	原料供应受限, MDI 装置预计在 3-4 月份期间维持 60% 的低负荷运转, 涉及产能 24 万吨/年。

数据来源: 隆众资讯, 广发证券发展研究中心

四、盈利预测和投资建议

万华化学是国内制造业少有的掌握所在行业核心技术、以技术创新驱动公司发展的全球化工新材料龙头企业。公司现已形成产业链高度整合、深度一体化的聚氨酯、石化、精细化学品及新材料三大产业集群：聚氨酯板块中万华化学已经是全球最大且最具竞争力的MDI制造商，未来全球MDI新增产能中万华占比超过一半，产能将会进一步向万华集中；石化板块中万华深耕LPG/烯烃商业模式，PDH、乙烯一期稳定运行，乙烯二期规划、蓬莱项目继续加深石化产业链布局，正逐步做大石化产业集群；新材料板块万华凭借自主创新研发多次打破国外垄断，在高技术、高壁垒、高附加值的化工新材料领域突出主业，并实施与主业相关的多元化发展向国际一流化工新材料公司不断迈进。

公司目前业务主要分为聚氨酯、石化、精细化工品、新材料等，公司在上述项目均有新产品布局或现有产品扩建计划：

(1) 聚氨酯系列：主要为MDI、TDI、改性MDI、聚醚等产品，福建MDI项目、宁波MDI技改、福建TDI项目增加产能逐步释放，改性MDI、聚醚产能稳步增加，预计2022-2024年收入同比分别-3%/+19%/+9%，毛利率预计分别为32%/36%/38%。

(2) 石化系列：主要产品为乙烯、丙烯、PO、PE、PP、PVC、丙烯酸酯、NPG等产品，乙烯二期、福建和蓬莱的PDH项目逐步推进，预计2022-2024年收入同比分别+28%/+4%/+10%，毛利率预计分别为9%/10%/9%。

(3) 精细化学品及新材料系列：公司新材料项目较多，综合考虑扩建及新项目投产，预计2022-2024年收入同比分别+5%/+54%/+33%，毛利率预计分别为23%/28%/27%。

表16：万华化学营收拆分（单位：亿元）

	2021	2022E	2023E	2024E
聚氨酯系列				
收入	605	585	697	762
增长率	76%	-3%	19%	9%
成本	393	398	449	471
毛利	212	187	248	291
毛利率(%)	35%	32%	36%	38%
石化系列				
收入	614	787	815	898
增长率	166%	28%	4%	10%
成本	509	718	734	814
毛利	105	70	82	84
毛利率(%)	17%	9%	10%	9%
精细化学品及新材料系列				
收入	155	163	251	334
增长率	95%	5%	54%	33%
成本	122	125	181	245
毛利	33	38	70	90

毛利率(%)	21%	23%	28%	27%
其他主营业务				
收入	184	195	199	204
增长率	170%	6%	2%	3%
成本	152	161	165	169
毛利	33	34	33	34
毛利率(%)	18%	17%	17%	17%
其他业务				
收入	6	7	7	7
增长率	-45%	10%	0%	0%
成本	6	6	6	6
毛利	1	1	1	1
毛利率(%)	9%	9%	9%	9%
合计				
收入	1455	1627	1849	2075
增长率	98%	12%	14%	12%
成本	1073	1299	1416	1577
毛利	382	328	432	499
毛利率	26%	20%	23%	24%

数据来源: Wind 广发证券发展研究中心

综上预计2022-2024年万华化学收入分别为1627/1849/2075亿元,同比分别+11.8%/+13.6%/12.3%;归母净利润分别为221.4/291.5/334.0亿元,同比分别-10.2%/+31.7%/+14.6%。

考虑到公司强劲的现金流、不断增强的核心竞争力、未来清晰的产品规划所带来的高质量成长,参考可比公司估值,我们认为公司合理价值为127元/股,对应22年18倍PE,维持公司“买入”评级。

表17: 万华化学及可比公司PE估值情况(截至2022.7.19)

公司名称	公司代码	业务类型	市值(亿元)	归母净利润(亿元)			PE估值水平		
				2021A	2022E	2023E	2021A	2022E	2023E
万华化学	600309	聚氨酯	2854	246.5	221.4	291.5	12.9	12.9	9.8
新和成	002001	精细化工	667	43.2	50.5	59.2	18.6	13.2	11.3
天赐材料	002709	精细化工	1119	22.1	53.1	62.7	49.8	21.1	17.9
东方盛虹	000301	石化	1062	45.4	73.0	129.1	20.6	14.6	8.2
可比公司平均							29.7	16.3	12.5

数据来源: Wind, 广发证券发展研究中心

注: 万华化学盈利预测来自广发证券, 其余来自Wind一致预测。

五、风险提示

新项目投产推迟风险：公司在建项目众多，且新项目预期会对公司利润带来可观贡献，受碳中和及相关政策影响，部分“两高”化工项目收紧，存在新项目投产预期时间延后风险。

下游需求不及预期的风险：公司产品需求与宏观经济相关性较大，除此外新材料产品需经客户较长时间的验证，存在下游需求短期不及预期的风险。

汇率大幅波动风险：公司国外收入占比由2018年的34%逐步增加至2021年的49%，国外业务总量较大，外汇结算面临一定的不确定性。

贸易争端演化具有不确定性的风险：一方面国际贸易摩擦持续，公司产品价格、销量面临市场波动风险，另一方面外销占比较大，存在国外市场比重较高、依赖度较大的风险。

原材料价格大幅波动风险：公司生产所需的部分化工原材料需外采，受全球经济及政策等影响，原材料价格尤其是原油价格可能出现大幅波动，对产品毛利率产生影响。

资产负债表		单位: 百万元				
至 12 月 31 日	2020A	2021A	2022E	2023E	2024E	
流动资产	40,526	72,291	78,751	97,488	118,508	
货币资金	17,574	34,216	32,545	46,975	61,881	
应收及预付	7,090	10,013	12,783	13,885	15,783	
存货	8,704	18,282	21,456	23,627	26,217	
其他流动资产	7,159	9,780	11,966	13,002	14,627	
非流动资产	93,226	118,018	131,184	145,840	161,725	
长期股权投资	1,314	3,930	4,930	6,130	7,530	
固定资产	56,371	65,233	79,224	92,104	104,360	
在建工程	23,257	29,352	26,146	25,302	26,112	
无形资产	6,905	7,982	9,182	10,382	11,582	
其他长期资产	5,380	11,521	11,701	11,921	12,141	
资产总计	133,753	190,310	209,935	243,328	280,233	
流动负债	68,134	98,002	98,792	106,697	115,279	
短期借款	38,245	53,873	38,682	41,400	40,369	
应付及预收	17,714	20,390	30,176	30,903	35,138	
其他流动负债	12,175	23,739	29,935	34,394	39,771	
非流动负债	13,968	20,612	25,112	30,612	36,112	
长期借款	11,822	15,644	19,644	24,644	29,644	
应付债券	0	0	0	0	0	
其他非流动负债	2,146	4,968	5,468	5,968	6,468	
负债合计	82,102	118,614	123,904	137,309	151,390	
股本	3,140	3,140	3,140	3,140	3,140	
资本公积	2,161	2,161	2,161	2,161	2,161	
留存收益	43,104	63,671	77,554	96,947	119,090	
归属母公司股东权益	48,780	68,499	82,382	101,775	123,917	
少数股东权益	2,870	3,197	3,649	4,244	4,926	
负债和股东权益	133,753	190,310	209,935	243,328	280,233	

利润表		单位: 百万元				
至 12 月 31 日	2020A	2021A	2022E	2023E	2024E	
营业收入	73,433	145,538	162,726	184,874	207,525	
营业成本	55,916	107,317	129,920	141,643	157,659	
营业税金及附加	676	880	976	1,202	1,349	
销售费用	788	1,052	976	1,185	1,302	
管理费用	1,420	1,892	1,627	2,218	2,698	
研发费用	2,043	3,168	3,092	4,067	4,981	
财务费用	1,076	1,479	148	173	198	
资产减值损失	-488	-1,075	-250	-250	-250	
公允价值变动收益	-6	7	0	0	0	
投资净收益	179	492	471	551	626	
营业利润	11,825	29,425	26,373	34,893	39,964	
营业外收支	-93	-274	-100	-100	-100	
利润总额	11,732	29,151	26,273	34,793	39,864	
所得税	1,317	4,112	3,678	5,045	5,780	
净利润	10,415	25,039	22,595	29,748	34,084	
少数股东损益	373	391	452	595	682	
归属母公司净利润	10,041	24,649	22,143	29,153	33,402	
EBITDA	18,453	39,659	38,639	49,813	57,761	
EPS (元)	3.20	7.85	7.05	9.29	10.64	

现金流量表		单位: 百万元				
至 12 月 31 日	2020A	2021A	2022E	2023E	2024E	
经营活动现金流	16,850	27,922	43,027	45,906	55,784	
净利润	10,415	25,039	22,595	29,748	34,084	
折旧摊销	5,236	8,161	12,504	15,254	18,225	
营运资金变动	-411	-7,323	7,741	769	3,388	
其它	1,609	2,045	187	135	87	
投资活动现金流	-23,855	-28,758	-25,359	-29,522	-33,649	
资本支出	-23,119	-26,845	-24,630	-28,633	-32,636	
投资变动	-721	-1,996	-1,200	-1,440	-1,640	
其他	-16	83	471	551	626	
筹资活动现金流	19,813	17,587	-19,339	-1,955	-7,228	
银行借款	91,773	117,914	-11,191	7,718	3,970	
股权融资	720	305	0	0	0	
其他	-72,680	-100,632	-8,148	-9,673	-11,198	
现金净增加额	12,785	16,711	-1,671	14,430	14,906	
期初现金余额	4,519	17,303	34,216	32,545	46,975	
期末现金余额	17,303	34,014	32,545	46,975	61,881	

主要财务比率

至 12 月 31 日	2020A	2021A	2022E	2023E	2024E
成长能力					
营业收入增长	7.9%	98.2%	11.8%	13.6%	12.3%
营业利润增长	-3.8%	148.8%	-10.4%	32.3%	14.5%
归母净利润增长	-0.9%	145.5%	-10.2%	31.7%	14.6%
获利能力					
毛利率	23.9%	26.3%	20.2%	23.4%	24.0%
净利率	14.2%	17.2%	13.9%	16.1%	16.4%
ROE	20.6%	36.0%	26.9%	28.6%	27.0%
ROIC	11.5%	18.3%	14.8%	16.4%	16.3%
偿债能力					
资产负债率	61.4%	62.3%	59.0%	56.4%	54.0%
净负债比率	159.0%	165.4%	144.0%	129.5%	117.5%
流动比率	0.59	0.74	0.80	0.91	1.03
速动比率	0.46	0.54	0.56	0.67	0.78
营运能力					
总资产周转率	0.55	0.76	0.78	0.76	0.74
应收账款周转率	11.64	16.83	14.69	15.35	15.12
存货周转率	8.44	7.96	7.58	7.82	7.92
每股指标 (元)					
每股收益	3.20	7.85	7.05	9.29	10.64
每股经营现金流	5	9	14	15	18
每股净资产	15.54	21.82	26.24	32.42	39.47
估值比率					
P/E	28.47	12.87	12.89	9.79	8.55
P/B	5.86	4.63	3.46	2.80	2.30
EV/EBITDA	17.29	9.06	8.25	6.27	5.23

广发基础化工行业研究小组

邓先河：联席首席分析师，北京大学学士、UF 硕士，2021 年进入广发证券发展研究中心。
 吴鑫然：资深分析师，中山大学金融硕士，2017 年进入广发证券发展研究中心。
 郭齐坤：高级研究员，山东大学硕士，2020 年进入广发证券发展研究中心。
 丁续：高级研究员，同济大学硕士，2021 年进入广发证券发展研究中心。

广发证券—行业投资评级说明

买入：预期未来 12 个月内，股价表现强于大盘 10%以上。
 持有：预期未来 12 个月内，股价相对大盘的变动幅度介于-10%~+10%。
 卖出：预期未来 12 个月内，股价表现弱于大盘 10%以上。

广发证券—公司投资评级说明

买入：预期未来 12 个月内，股价表现强于大盘 15%以上。
 增持：预期未来 12 个月内，股价表现强于大盘 5%-15%。
 持有：预期未来 12 个月内，股价相对大盘的变动幅度介于-5%~+5%。
 卖出：预期未来 12 个月内，股价表现弱于大盘 5%以上。

联系我们

	广州市	深圳市	北京市	上海市	香港
地址	广州市天河区马场路 26 号广发证券大厦 35 楼	深圳市福田区益田路 6001 号太平金融大厦 31 层	北京市西城区月坛北 街 2 号月坛大厦 18 层	上海市浦东新区南泉 北路 429 号泰康保险 大厦 37 楼	香港德辅道中 189 号 李宝椿大厦 29 及 30 楼
邮政编码	510627	518026	100045	200120	-
客服邮箱	gfzqyf@gf.com.cn				

法律主体声明

本报告由广发证券股份有限公司或其关联机构制作，广发证券股份有限公司及其关联机构以下统称为“广发证券”。本报告的分销依据不同国家、地区的法律、法规和监管要求由广发证券于该国家或地区的具有相关合法合规经营资质的子公司/经营机构完成。

广发证券股份有限公司具备中国证监会批复的证券投资咨询业务资格，接受中国证监会监管，负责本报告于中国（港澳台地区除外）的分销。

广发证券（香港）经纪有限公司具备香港证监会批复的就证券提供意见（4 号牌照）的牌照，接受香港证监会监管，负责本报告于中国香港地区的分销。

本报告署名研究人员所持中国证券业协会注册分析师资质信息和香港证监会批复的牌照信息已于署名研究人员姓名处披露。

重要声明

广发证券股份有限公司及其关联机构可能与本报告中提及的公司寻求或正在建立业务关系，因此，投资者应当考虑广发证券股份有限公司及其关联机构因可能存在的潜在利益冲突而对本报告的独立性产生影响。投资者不应仅依据本报告内容作出任何投资决策。投资者应自主作出投资决策并自行承担投资风险，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者口头承诺均为无效。

本报告署名研究人员、联系人（以下均简称“研究人员”）针对本报告中相关公司或证券的研究分析内容，在此声明：（1）本报告的全部分析结论、研究观点均精确反映研究人员于本报告发出当日的关于相关公司或证券的所有个人观点，并不代表广发证券的立场；（2）研究人员的部分或全部的报酬无论在过去、现在还是将来均不会与本报告所述特定分析结论、研究观点具有直接或间接的联系。

研究人员制作本报告的报酬标准依据研究质量、客户评价、工作量等多种因素确定，其影响因素亦包括广发证券的整体经营收入，该等经营收入部分来源于广发证券的投资银行类业务。

本报告仅面向经广发证券授权使用的客户/特定合作机构发送，不对外公开发布，只有接收人才可以使用，且对于接收人而言具有保密义务。广发证券并不因相关人员通过其他途径收到或阅读本报告而视其为广发证券的客户。在特定国家或地区传播或者发布本报告可能违反当地法律，广发证券并未采取任何行动以允许于该等国家或地区传播或者分销本报告。

本报告所提及证券可能不被允许在某些国家或地区内出售。请注意，投资涉及风险，证券价格可能会波动，因此投资回报可能会有所变化，过去的业绩并不保证未来的表现。本报告的内容、观点或建议并未考虑任何个别客户的具体投资目标、财务状况和特殊需求，不应被视为对特定客户关于特定证券或金融工具的投资建议。本报告发送给某客户是基于该客户被认为有能力独立评估投资风险、独立行使投资决策并独立承担相应风险。

本报告所载资料的来源及观点的出处皆被广发证券认为可靠，但广发证券不对其准确性、完整性做出任何保证。报告内容仅供参考，报告中的信息或所表达观点不构成所涉证券买卖的出价或询价。广发证券不对因使用本报告的内容而引致的损失承担任何责任，除非法律法规有明确规定。客户不应以本报告取代其独立判断或仅根据本报告做出决策，如有需要，应先咨询专业意见。

广发证券可发出其它与本报告所载信息不一致及有不同结论的报告。本报告反映研究人员的不同观点、见解及分析方法，并不代表广发证券的立场。广发证券的销售人员、交易员或其他专业人士可能以书面或口头形式，向其客户或自营交易部门提供与本报告观点相反的市场评论或交易策略，广发证券的自营交易部门亦可能会有与本报告观点不一致，甚至相反的投资策略。报告所载资料、意见及推测仅反映研究人员于发出本报告当日的判断，可随时更改且无需另行通告。广发证券或其证券研究报告业务的相关董事、高级职员、分析师和员工可能拥有本报告所提及证券的权益。在阅读本报告时，收件人应了解相关的权益披露（若有）。

本研究报告可能包括和/或描述/呈列期货合约价格的事实历史信息（“信息”）。请注意此信息仅供用作组成我们的研究方法/分析中的部分论点/依据/证据，以支持我们对所述相关行业/公司的观点的结论。在任何情况下，它并不（明示或暗示）与香港证监会第5类受规管活动（就期货合约提供意见）有关联或构成此活动。

权益披露

(1)广发证券（香港）跟本研究报告所述公司在过去12个月内并没有任何投资银行业务的关系。

版权声明

未经广发证券事先书面许可，任何机构或个人不得以任何形式翻版、复制、刊登、转载和引用，否则由此造成的一切不良后果及法律责任由私自翻版、复制、刊登、转载和引用者承担。