

化工

碳氢环保溶剂巨大的市场潜力

碳氢环保溶剂具有巨大的市场空间。碳氢环保溶剂是一类环保、无毒溶剂的统称，主要包括轻质白油和异构烷烃。基于其无毒、环保、效果优异的特点在工业清洗、涂料填充、农药喷雾、日化等领域对传统溶剂有着广泛的替代空间。根据本报告分析，碳氢环保溶剂在中国有约 **365 万吨/年** 的市场空间，其中有小部分需求已经在并且已经在工业清洗、润滑、冲压、涂料、过氧化物催化剂用载体（如过氧化丁酮等，一类石油用催化剂，这类主要使用异构烷烃）等领域释放，以工业清洗、润滑和冲压类应用为主。在我国化工行业环保监管趋严的形势下，无毒、环保的溶剂必将将对高毒性、对环境产生破坏的传统溶剂产生势不可挡的替代效应。

碳氢环保溶剂在工业清洗、冲压及润滑中有着较深的渗透。碳氢环保溶剂在工业清洗、润滑、冲压油、胶粘、防锈、电火花加工油等领域有着最深的渗透。工业清洗剂可分为水系清洗剂和溶剂型清洗剂。对于挥发要求快，防锈要求高的工业清洗需要采用溶剂型清洗剂。碳氢环保溶剂和氯代清洗剂相比有着诸多优势，不同型号的碳氢环保溶剂可针对于不同的细分领域。碳氢环保溶剂在工业清洗类领域有着约 **57 万吨/年** 的潜在替代需求，目前在该领域的渗透度是较高的。

碳氢环保溶剂在涂料和农药领域有着相对广阔的潜力。在涂料领域，碳氢环保溶剂的应用渗透不深，但潜在市场是相对较大的，可替代填充溶剂中结构相似的有毒溶剂。2018 年中国涂料实际产量约 **2500 万吨**，其中溶剂型涂料占 **52%**，溶剂型涂料用溶剂占比 **50-80%**，取决于涂料类型和应用领域。溶剂型涂料用溶剂由填充溶剂和活性溶剂组成，一般填充涂料占溶剂型涂料用溶剂量为 **50-70%**。这类理论上能被替代的填充溶剂中结构相似的有毒溶剂约占 **60-65%**，要求被替代的填充溶剂主要为芳烃溶剂。假设其中大约只有 **50%** 是可以被碳氢环保型溶剂替代的，以 **1.2:1** 替代比例测算，涂料领域碳氢环保涂料的替代空间大约为 **240 万吨**。基于同样原理，碳氢环保溶剂在农药制剂领域能替代用于稀释和填充的溶剂，如用于稀释的三甲苯、四甲苯等芳烃类溶剂。二者的潜在需求合计约 **275 万吨/年**。

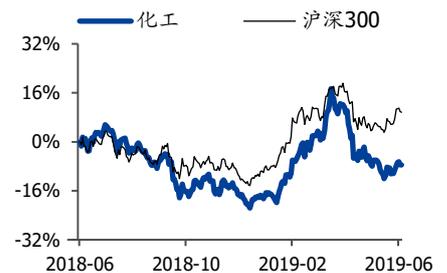
碳氢环保溶剂在干洗等民用领域有着丰富的应用延申。在干洗领域，中国目前主要使用的溶剂为四氯乙烯。四氯乙烯对衣物有损坏、有毒性，对于干洗工人的健康有不良影响。在欧美国家，四氯乙烯已经开始被许多新型的环保溶剂所替代，但这些溶剂大多价格高昂。而碳氢环保溶剂是其中性价比优异的品种。因此，在欧美国家多溶剂干洗市场中碳氢 **DF2000** 清洗剂占有率达到 **85%** 以上。未来在中国干洗市场，碳氢环保溶剂受到广泛应用也将成为必然趋势。此外，碳氢环保溶剂还可用于洗手液等日化领域，在消费端有着丰富多样的应用延申。

投资建议：建议关注拥有自产氢气能力的轻质白油生产企业和有着成本优势的异构烷烃生产企业。许多拥有碳氢环保溶剂生产能力的企业非上市公司。但基于这些企业的体量和前沿技术，未来上市可能性极大。碳氢环保溶剂是化工行业未来有价值的投资机会，建议密切关注该行业公司未来的上市动向。

风险提示：下游需求下滑的风险、原材料价格波动风险、新产能进入加剧行业竞争的风险、安全生产风险。

增持（维持）

行业走势



作者

分析师 王席鑫

执业证书编号：S0680518020002

邮箱：wangxixin@gszq.com

相关研究

- 1、《化工：看好具备一体化能力的、持续成长的龙头公司》2019-06-23
- 2、《化工：推荐布局精细化工板块低估值+高成长性龙头标的》2019-06-16
- 3、《化工：重点布局精细化工板块低估值&成长性确定的龙头标的》2019-06-09



内容目录

1. 碳氢环保溶剂——未来的溶剂	4
1.1、碳氢环保溶剂的市场潜力	4
1.2、碳氢环保溶剂的主要种类	4
1.3、碳氢环保溶剂的优势	5
2. 在工业清洗、冲压及润滑中的应用	6
2.1、碳氢清洗与传统清洗剂对比	6
2.2、工业清洗市场的替代空间	10
2.3、工业清洗需求的地理分布	11
3. 涂料领域和农药领域的替代应用	12
3.1、碳氢环保溶剂在涂料和农药领域的需求	12
3.2、溶剂在涂料中的功能	12
3.3、碳氢环保溶剂与传统涂料溶剂对比	13
3.4、碳氢环保溶剂在涂料领域的市场空间	15
3.5、碳氢环保溶剂在农药领域的替代应用	16
4. 民用领域应用	17
4.1、干洗领域的替代应用	17
4.2、干洗领域的市场替代空间测算	18
4.3、日化领域的应用	19
4.4、碳氢环保溶剂在民用领域的延申	19
5. 国内外生产企业	20
5.1、国际主要厂商	20
5.2、国内主要厂商	20
5.2.1、科元控股集团	20
5.2.2、河北飞天石化	21
5.2.3、茂名石化实华	21
5.2.4、内蒙古伊泰宁能	21
6. 投资建议	21
7. 风险提示	22

图表目录

图表 1: 部分轻质白油价格 (河北飞天石化, 元/吨)	5
图表 2: 碳氢环保溶剂循环使用示意图	6
图表 3: 不同型号轻质白油的工业清洗类应用	6
图表 4: 工业清洗剂的历史演变	7
图表 5: 氯化溶剂与碳氢环保溶剂常见参数对比	8
图表 6: 不同溶剂清洗剂的 OEL 数值	8
图表 7: 不同溶剂清洗剂的 VHR 数值	8
图表 8: 氯化清洗剂与碳氢清洗剂毒性比较	9
图表 9: 不同溶剂 ED50 数值	9
图表 10: 不同溶剂 MIR 数值	9
图表 11: 中国工业清洗市场规模	11
图表 12: 中国工业清洗细分市场	11
图表 13: 中国工业清洗剂、清洗设备市场需求	11

图表 14: 中国工业清洗剂、设备清洗剂市场规模.....	11
图表 15: 百度指数"工业清洗剂"搜索分布.....	12
图表 16: 全国工业清洗剂数量前列城市.....	12
图表 17: 中国涂料产量分布.....	13
图表 18: 溶剂型涂料原材料组成.....	13
图表 19: 主要溶剂对比.....	14
图表 20: 从纯苯到去芳烃溶剂毒性依次递减.....	14
图表 21: 溶剂脱芳烃技术.....	15
图表 22: 甲苯价格(美元/吨).....	15
图表 23: 二甲苯价格(美元/吨).....	15
图表 24: 全球涂料市场规模.....	16
图表 25: 中国涂料产业产量规模.....	16
图表 26: 中国农药产量.....	17
图表 27: 2017年农药各剂型比重.....	17
图表 28: 各种干洗溶剂性能指标一览表.....	18
图表 29: 四氯乙烯价格.....	19
图表 30: 中国四氯乙烯消费结构(2015年).....	19
图表 31: 中国日化产品市场规模(亿元).....	19
图表 32: 碳氢环保清洗剂市场需求空间测算.....	22

1. 碳氢环保溶剂——未来的溶剂

1.1、碳氢环保溶剂的市场潜力

碳氢环保溶剂是一种新型的环保型溶剂。顾名思义，碳氢环保溶剂是由碳和氢组成，对人体无毒害和对环境低破坏的溶剂，主要包括轻质白油和异构烷烃。由于不含芳烃和卤素，碳氢环保溶剂无论是对人体的危害还是对环境的危害都大幅低于目前被广泛应用的传统溶剂。在清洗、涂料、农药制剂、日化等许多领域对传统溶剂有着很强的替代趋势。

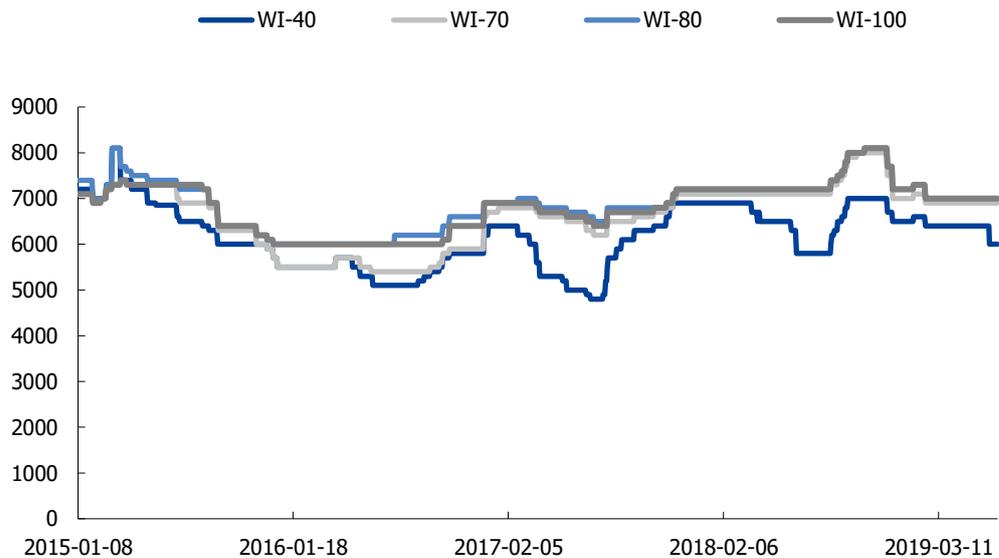
氯化溶剂是目前工业清洗、民用清洗里使用的主流溶剂。而芳烃溶剂是涂料、农药制剂领域里使用的主要溶剂。近年来，我国环保监管趋势趋严，采用无毒害、环境友好的溶剂将是未来的趋势。2015年1月1日《新环保法》实施，国家对工业排放进行了更为严格的管制，许多氯化溶剂和芳烃溶剂由于对环境的破坏受到了管制，加速了碳氢环保溶剂在各个应用领域的替代趋势。例如，碳氢环保溶剂在工业清洗中正在替代三氯乙烯、三氯乙烷；在干洗中正在四氯乙烯；在涂料中替代芳烃含量价高的填充溶剂；在农药制剂正在替代乳油中的稀释溶剂如三甲苯、四甲苯等芳烃溶剂。

目前，碳氢环保溶剂在工业清洗领域和个日化领域已经率先得到一定的应用，还存在相当大的潜在空间没有实现。而碳氢环保溶剂在涂料溶剂和农药制剂溶剂中应用的程度还很低，但潜力非常大。在本研究中，我们从碳氢环保溶剂可应用的各个领域切入，再依据功能特性对应其能替代的溶剂品种，测算出碳氢环保溶剂在我国理论潜在市场需求超过360万吨。随着其在各行业应用的替代加速，碳氢环保溶剂的替代趋势将使许多新的投资机会应运而生。

1.2、碳氢环保溶剂的主要种类

- 轻质白油又称特种溶剂油、脱芳烃溶剂油、环保溶剂油，是由煤油两次高压加氢去掉不饱和烃后，精制分馏而成。轻质白油是芳烃含量极低的无毒环保型溶剂。在国外，轻质白油被称为D系列溶剂油。D是Dearomatic的简称，意思是“去芳烃”，由埃克森美孚命名。如D30、D40、D60、D80等，后面的数字代表闪点。在国内，轻质白油曾沿用埃克森美孚D系列溶剂油的名称。2016年3月起，国家能源局发布实施中华人民共和国石油化工有限公司标准，即将D系列溶剂油命名变更为WI-20、WI-40、WI-80、WI-110等轻质白油。轻质白油芳烃含量极低（低于0.5%），环保无毒无污染，是有毒性且不环保的传统溶剂的理想替代品。由于轻质白油比芳烃溶剂多出一道加氢脱芳烃工序，价格比芳烃溶剂稍高。

图表 1: 部分轻质白油价格 (河北飞天石化, 元/吨)



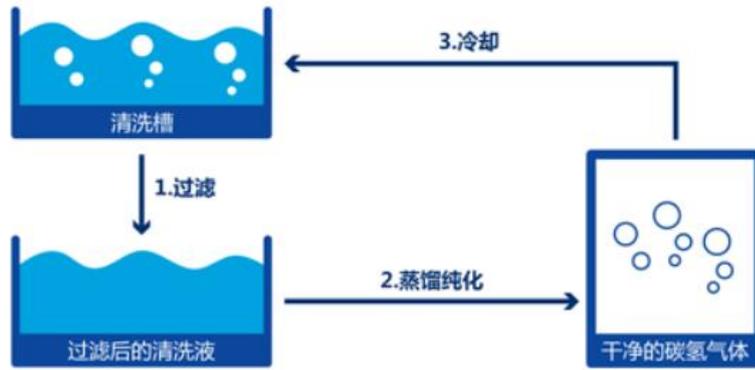
资料来源: iFinD, 国盛证券研究所

- 异构烷烃是最高端的环保型溶剂，是指由化学方法合成/异构化而制得沸程通常在 150~300℃ 之间带有支链的饱和烷烃溶剂。由于完全不含芳烃，其毒性比轻质白油更低，环保性更佳。异构烷烃市场价大约 10000 元/吨。国内厂商报价大约 8000-9000 元/吨（茂名石化实华报价 8600 元/吨），国外厂商报价普遍超过 10000 元/吨（日本出光报价 14000 元/吨）。由于价格较高，异构烷烃的需求不高，主要应用于某些特定细分领域如过氧化物的催化剂载体。目前，异构烷烃的生产工艺包括直链烷烃芳构化，异丁烯合成，费托合成三种。其产品名字通常为 Isopar 开头，例如 Isopar L。其中 Isopar 为异构烷烃英文单词 “isoparaffin” 的前缀。

1.3、碳氢环保溶剂的优势

- **无毒、无味。**溶剂对人体的毒害和气味主要取决于其芳烃含量和硫含量。无论是轻质白油还是异构烷烃，芳烃含量和硫含量都非常低。（芳烃含量 < 0.5%，某些 D 系列溶剂油芳烃含量低于 0.1%，异构烷烃不含芳烃）相比之下，传统溶剂的芳烃含量大约 20%。碳氢环保溶剂无致癌风险，无生殖毒性。经天津市化学品毒性检定所测试，碳氢环保溶剂的大白鼠急性吸入毒性属实际无毒级。
- **对臭氧层破坏小。**根据《关于消耗臭氧层物质的蒙特利尔议定书》规定，现被广泛应用的多种氯化溶剂包括四氯化碳、三氯乙烯、四氯乙烯等属于臭氧消耗物质 (ODS)。当氯化溶剂挥发上升到平流层时，会分解出氯自由基，摧毁臭氧分子，导致臭氧层空洞的产生。碳氢环保溶剂对臭氧层破坏作用很小，仅有约不到传统溶剂的一半。
- **可循环使用。**碳氢环保溶剂可循环使用，因此处置量较小。并且，与卤代溶剂不同，碳氢环保溶剂最终处置后的最终产物为二氧化碳和水，是环境中本来就具有的物质。

图表 2: 碳氢环保溶剂循环使用示意图



资料来源: Exxon Mobil Chemical, 国盛证券研究所

- **可生物降解。**根据 OECD301F 呼吸计量法, 物体 28 天内降解率达到 60% 以上即为可生物降解。以埃克森美孚的产品为例, 其轻质白油和异构烷烃均满足 OECD301F 呼吸计量法的可生物降解标准, 对环境长期影响非常小。

2. 在工业清洗、冲压及润滑中的应用

2.1、碳氢清洗与传统清洗剂对比

在工业清洗市场中, 碳氢环保溶剂的渗透率最高的, 其在工业清洗中的应用已达到约 15%。由于碳氢环保溶剂无毒、环保的特性, 其在工业清洗领域中已逐渐成为风潮。我们划分为大类“工业清洗、冲压、润滑类领域”的应用, 包括了清洗、润滑、防锈、胶粘、降粘、作冲压油和作电火花加工油等。主要应用于大类工业清洗的碳氢环保溶剂是轻质白油, 也有部分使用异构烷烃。不同型号的轻质白油因其性质不同适用于不同的细分领域。例如, 高闪点的 WI-95、WI-100 可用作电火花加工油、低闪点的 WI-40 可用作金属防锈油、中低闪点的 WI-40、WI-60 可用作工业清洗剂、中高闪点的 WI-80 可用作挥发性高速冲压剂等。

图表 3: 不同型号轻质白油的工业清洗类应用

型号	闪点 (°C)	工业清洗、润滑和冲压应用
WI-30	30	胶粘剂、金属清洗剂
WI-40	40	工业清洗剂、金属防锈油
WI-60	60	工业清洗剂
WI-80	80	挥发性高速冲压油
WI-90	90	电火花加工油、铝箔轧制油
WI-100	100	电火花加工油、铝箔轧制油

资料来源: 茂名石化实华, 国盛证券研究所

工业清洗剂按照化学性质可以划分为非水系工业清洗剂和水系工业清洗剂, 其中非水系清洗剂即溶剂型清洗剂。对于预算有限、对清洗剂的挥发速度没有要求、防锈要求低的工业清洗可选用水系清洗剂。虽然成本较低, 但由于水性清洗剂清洗后会将金属表面的保护层洗去, 会加快金属材料的生锈。而若在水系清洗剂中增加防锈成分, 又会减弱其清洗效果。因此, 如果对清洗要求挥发快, 对防锈要求高的工业清洗, 则需要选用溶剂型清洗剂。

水系工业清洗剂即可溶于水、可加水稀释使用的工业清洗剂。水系工业清洗剂以表面活性剂为主，添加其它各种化学药剂等复配形成。溶剂型清洗剂可根据所用溶剂种类的不同分为烃类溶剂、醇类溶剂、卤代烃溶剂、醚类溶剂、酯类溶剂、酮类溶剂、酚类溶剂、混合溶剂。上世纪五十年代，以汽油、柴油为传统的溶剂清洗剂被广泛应用于清洗行业。然而，由于传统清洗剂毒性较大及易燃易爆，为工人造成了极大的健康安全隐患并开始逐渐被弃用。六十年代，水性清洗剂开始流行于工业清洗领域。但由于水性清洗剂对油污的处理能力有限加上造成较大的水资源浪费，逐渐在上世纪七十年代开始被去污能力更强大的氯化清洗剂替代。然而，氯化清洗剂毒性大、对臭氧层有破坏作用。多国法律法规对其进行了使用和生产上的限制。二十一世纪初，碳氢环保清洗剂作为替代氯化清洗剂的新一代清洗剂，开始在工业清洗领域得到应用。

图表 4: 工业清洗剂的历史演变



资料来源: Exxon Mobil Chemical, 国盛证券研究所

良好的溶剂清洗剂需要具备以下特质：安全性佳、挥发能力强、蒸发损失小、溶解能力适当、毒性低、渗透力强、价格便宜、环境破坏轻。上述特性均可用参数一一量化体现。其中，**安全性**主要体现为不易燃易爆。上世纪五十年代流行的煤、石油等传统溶剂清洗剂正是由于其易燃易爆的缺点而被市场淘汰。而溶剂是否易燃易爆一般由闪点体现。闪点越高，越不易燃易爆。碳氢环保溶剂的闪点根据型号不同而异。对于轻质白油而言，闪点是其名字中字母W后面跟随数值。碳氢环保溶剂的闪点普遍高于氯化溶剂，安全性方面更胜一筹。**蒸发损失**主要通过沸点来体现。氯化清洗剂的沸点普遍在80~130℃。相比之下，碳氢环保溶剂沸点一般在165℃以上，对包装物的密封要求低很多。**溶解能力**主要通过KB值或苯胺点体现。KB值越高，溶解能力越好。苯胺点越低，溶解能力越好。碳氢环保溶剂的溶解能力普遍弱于氯化溶剂，但许多工业清洗领域不要求溶剂有高的溶解能力。**渗透能力**一般通过表面张力体现，表面张力越小，渗透力越强。碳氢环保

溶剂的表面张力普遍小于氯化溶剂，渗透能力相对更强。

工业清洗的领域非常广，根据用途不同使用不同的溶剂。其中，用于溶解重油污的工业清洗剂 and 某些应用针对性特别强的工业清洗剂（如多晶硅清洗液）较难被碳氢环保清洗剂替代。然而，多数氯化清洗剂可以被碳氢环保清洗剂替代。主要是因为氯化清洗剂毒性和对环境的破坏远远大于碳氢环保清洗剂，而许多工业清洗应用领域不要求溶剂有太强的溶解能力。在这些领域中，碳氢环保溶剂成为了氯化清洗溶剂的理想替代品。

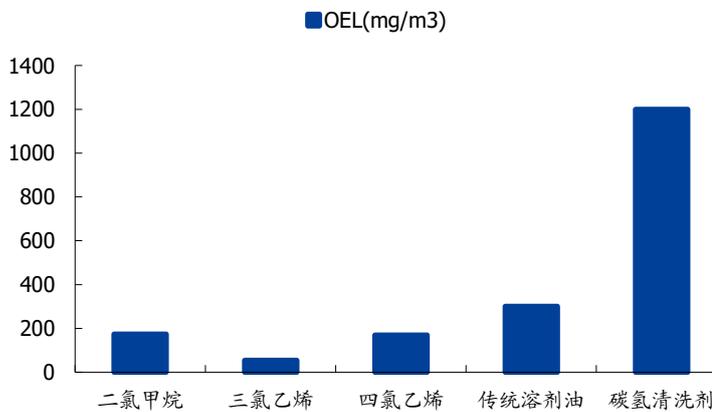
图表 5: 氯化溶剂与碳氢环保溶剂常见参数对比

	二氯乙烷	三氯乙烯	四氯乙烯	碳氢溶剂
KB 值	117	130	90	24-34
挥发速率	750	快	快	快
闪点℃	13	32.22	27.4	普遍大于 40
沸点℃	84	87.1	121.2	167-238
表面张力 mN/m	38.75	31	35.6	26-29.7
价格(元/吨)	3500	5700	3800	6000

资料来源: Chemicalbook, 国盛证券研究所

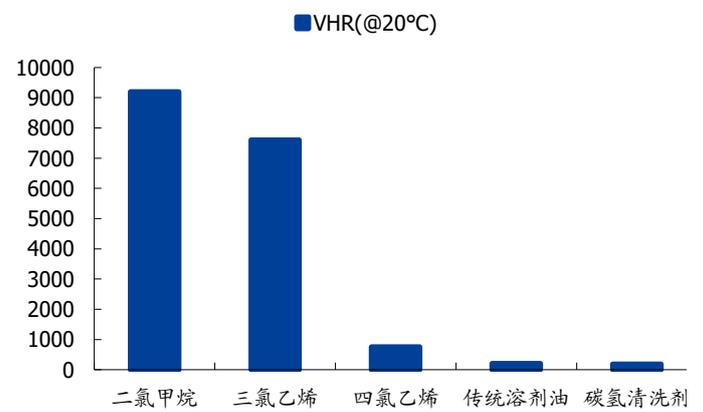
毒性可以通过 OEL 和 VHR 来量化体现。OEL 全称为职业接触极限 (Occupational Exposure Limit)，代表了一周工作五天，每天八小时对接触者健康不会引起危害的接触浓度。OEL 数值越高，毒性越低。然而，实际应用中考虑到不同溶剂蒸汽挥发的能力不同，我们往往用溶液挥发的能力（由其饱和蒸汽浓度表示）与 OEL 的比例——蒸汽危害比 (Vapor Hazard Ratio)，即 VHR，来表示。VHR 数值越高，毒性越低。以轻质白油为例，碳氢环保溶剂的职业接触极限远远高于氯化溶剂及传统溶剂，且蒸汽危害比远远小于氯化溶剂。

图表 6: 不同溶剂清洗剂的 OEL 数值



资料来源: Exxon Mobil Chemical, 国盛证券研究所

图表 7: 不同溶剂清洗剂的 VHR 数值



资料来源: Exxon Mobil Chemical, 国盛证券研究所

毒性具体可以细分为急性毒性，皮肤刺激，眼刺激，诱变性和致癌性。根据埃克森美孚的研究显示的结果整理和欧盟的致癌性分类，我们对氯化清洗剂和碳氢清洗剂做出比较。欧盟的致癌性分类中，R40 表示“具有致癌效应，但这方面证据有限”；R45 表示“可能致癌”；“有不可能逆转的影响的风险可能存在”。

和氯化溶剂相比，碳氢溶剂具有更高的 OEL、更低的 VHR、无致癌性以及拥有较低的各项细分毒性。比起有一定毒性和致癌性的氯化清洗剂，碳氢清洗剂在工业清洗中广泛应用能大幅减少工业清洗剂对工作人员造成的身体伤害。

图表 8: 氯化清洗剂与碳氢清洗剂毒性比较

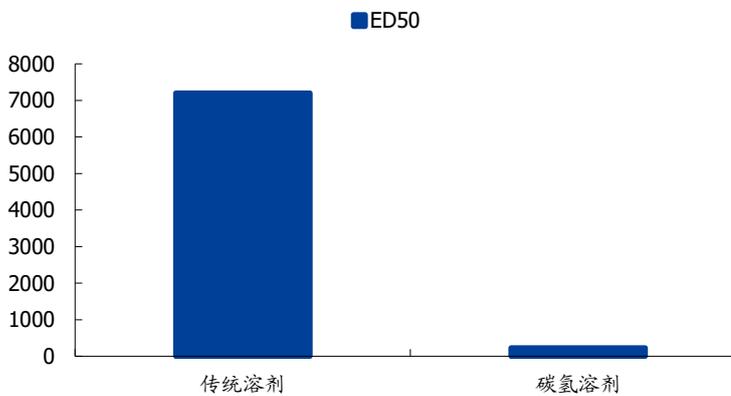
	二氯乙烷	三氯乙烯	四氯乙烯	碳氢溶剂
急性毒性	低	低	低	低
皮肤刺激	适中	适中	适中	低
眼刺激	适中	适中	适中	低
诱变性	有	有	有	没有
欧美致癌性分类	R40	R45,R68	R40	均不适用

资料来源: Exxon Mobil Chemical, 国盛证券研究所

环保性主要通过处理产生的废弃物和对臭氧层的破坏来判断。碳氢溶剂被焚烧处理后将完全转化为二氧化碳和水，均是大气中本来含有的物体。而物体对臭氧的破坏可以用光化学反应增量（MIR）来衡量，该参数代表了产品参加光化学反应的活跃程度。参数越高，臭氧消耗趋势越强。以埃克森美孚生产的轻质白油为例，其 MIR 数值不足传统溶剂的一半。说明碳氢环保溶剂的臭氧消耗能力远比传统溶剂小。相比之下，根据《关于消耗臭氧层物质的蒙特利尔议定书》规定，多种氯化溶剂包括四氯化碳、四氯乙烯等均属于消耗臭氧物质（ODS）。当它们挥发并上升到平流层时，受到强烈的紫外线照射，会分解出氯自由基，并会与臭氧发生连锁反应。每一个氯自由基会摧毁十万个臭氧分子。因此近年来，氯化溶剂在各国法律中受到限制。

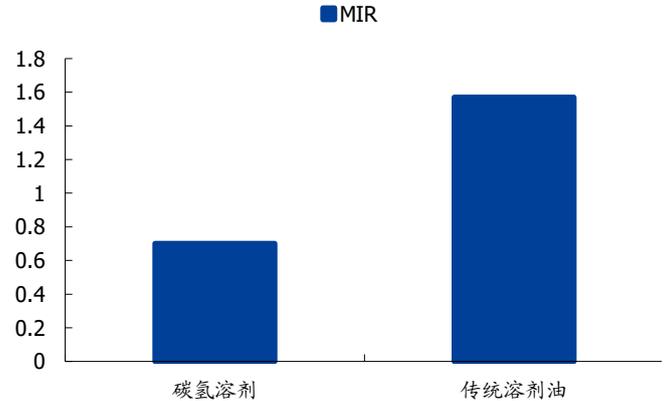
气味将影响工人的工作满意度，可以用参数 ED50 来衡量。该参数表示当 50% 的人无法嗅出气味时，该物质被稀释的倍数。气味来源于溶剂中的芳烃、硫、卤素（氟、氯、溴、碘）等物质。碳氢环保溶剂中的芳烃和硫含量均非常低（<0.1%），不含卤素。以埃克森美孚生产的轻质白油为例，其 ED50 大约只有传统溶剂的 3%，近似于达到了无气味效果。

图表 9: 不同溶剂 ED50 数值



资料来源: Exxon Mobil Chemical, 国盛证券研究所

图表 10: 不同溶剂 MIR 数值



资料来源: Exxon Mobil Chemical, 国盛证券研究所

综上所述，碳氢清洗剂和氯化清洗剂在价格相近的前提下，具有无毒、对环境破坏小、蒸发损失小、挥发速率快、不易燃易爆、渗透力强的优势。在工业清洗中对工人的健康负面影响非常小，挥发后对臭氧层的破坏也非常小。因此，在对溶解能力要求不高的工业清洗细分领域，碳氢环保溶剂对于氯化溶剂有着巨大的替代空间，这些细分领域包括：

- **机械和金属加工、清洗。** 各类工程、机械加工的生产过程都需要清洗，包括汽车、船舶、飞机、工程机械、发动机等中的零部件，譬如轴承、齿轮、弹簧、铝部件等。清洗过程中不仅要洗去附在零部件上的油垢、切削液、碎屑及润滑脂，短期内在机械的表层还需要有一层油脂保护，防止腐蚀生锈，因此不能采用水性清洗剂。碳氢

清洗剂是油性清洗剂,清洗油污效果更佳,并在短期内在机械表面留下油脂保护层,洗后无残留。再者,使用碳氢环保溶剂做金属加工液可以降低刀具与工件坯料摩擦部位的表面温度,减少刀具磨损,改善工件材料的切削加工性能,延长刀具使用寿命。起润滑作用;金属加工液可以把热量从刀具和工件上带走,减少热变形,保持刀具硬度,提高加工精度和刀具耐用度,起冷却作用;

具体细分,碳氢环保溶剂可在金属加工中用作切削油、电火花油、润滑油、冲压油、轧制油、研磨油和挥发性防锈油。其中,中国润滑油用轻质白油和异构烷烃需求约10万吨;机械冲压、空调中散热铝散热片、电容器铝箔加工也应用轻质白油,使用异构烷烃更佳。

- **交通工具、工程机械维护清洗。**各类交通工具和工程机械需要定期维护和清洗,包括公用汽车、火车、飞机、电梯、工程机械等。例如,军用或民用飞机在飞行或停放期间,会不可避免地在外表面和部件上积累灰尘、油污、生物污染物等污垢。导致飞机摩擦阻力增大,耗油量增加,且容易引发点蚀和缝隙腐蚀。飞机的工业清洗要求自然挥干、使用后不导致铝合金缝隙的腐蚀、高强度钢的氢脆、有一定介电强度,使用安全。

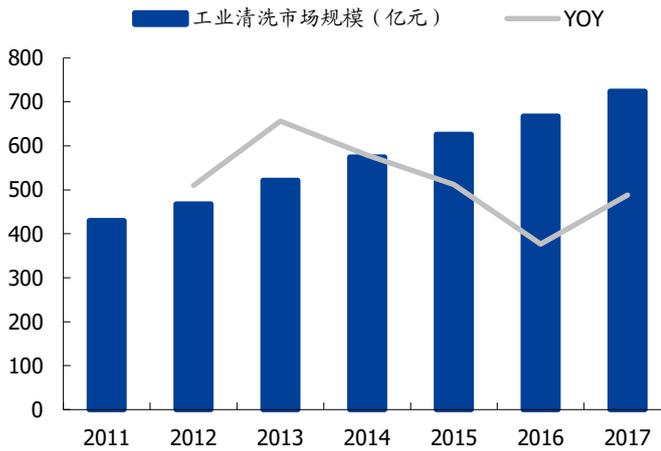
而我国新研发的一种飞机用工业清洗剂 KB 值 42、不挥发物含量<0.001%、介电强度 25kV 以上、储存一年不出现分层,非常适用飞机工业清洗要求。经实验在飞机清洗中洗净力大于 99%。充分说明在飞机清洗中,碳氢环保清洗剂能在保证非常好的使用效果前提下满足安全、环保的要求。

- **光学镜片清洗。**光学镜片在研磨过程中会有研磨油的残留,需要清洗后才能使用,光学镜片的清洗过程比较繁琐以及需要大量人工的操作,且不能在镜片上留有残留物以免伤害镜片,因此,选择无毒无味无残留以及对镜片无伤害的碳氢清洗剂十分重要,该领域也可延申至民用。
- **储罐和管道清洗。**在海洋储罐和管道的清洗中,柴油罐,汽油罐,各种化工石油罐,需要用到消油剂,把水面浮油乳化,形成较少粒子散于水中。石油溶剂是消油剂的主要成分,可用于化工船舶的清洗。储罐和管道的清洗,通常要选择非危品的清洗剂以避免着火,必须选择纯油性清洗剂或稳定性好的乳化剂。每个国家对于海洋储罐的清洗要求不一样,多数对废弃物的污水排放有限制和要求。碳氢清洗剂配成的乳化剂稳定性良好,不容易水油分离且安全性高,十分适用于海洋储罐和管道类的清洗,清洗后的废弃物也能够符合国家的排污要求。选择闪点高于 60° C、属于非危品的清洗剂产品能够提高清洗过程的安全性。再者,碳氢清洗剂的废弃物处置比较简单,可作为固废由第三方公司直接拉走。
- **各类电子产品的清洗,**例如手机、电路板等。电子产品的清洗剂必须具备低导电性、快速挥发,并要求有适当的安全闪点选择,确保在清洗的过程中机器依然可以安全运转。碳氢清洗剂饱和度高,惰性强,介电常数低因此不易导电,非常适合电子类产品的清洗。此外,有些产品按照馏呈还分为不同规格,挥发速度和闪点皆不相同。在清洗时可根据不同电子产品的特有要求选择适配的碳氢清洗剂产品。

2.2、工业清洗市场的替代空间

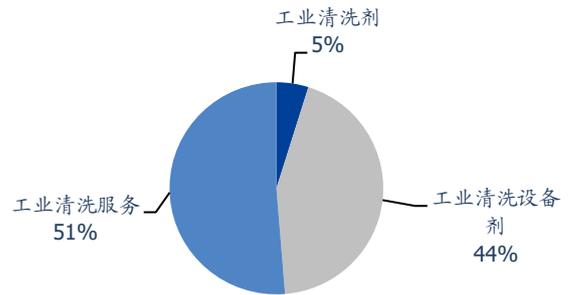
2017年,全球工业清洗市场规模达439.8亿美元,其中我国工业清洗市场规模达724.57亿元,较上年增长8.55%。工业清洗剂市场又可细分为水性工业清洗剂和非水性工业清洗剂(溶剂清洗剂)。其中,溶剂型清洗剂市场占41.60%,以氯化清洗剂为主。除去工业清洗服务以外,工业清洗剂和工业清洗设备剂占比共49%。2018年,工业清洗剂、设备清洗剂市场需求合计136.90万吨,市场规模达343.78亿元,其中溶剂型清洗剂(以氯化清洗剂为主)56.95万吨,这是碳氢环保清洗剂可能在工业清洗中产生替代的部分。目前,碳氢环保溶剂在中国主要应用于工业清洗,然而还存在一定的潜在市场替代空间。

图表 11: 中国工业清洗市场规模



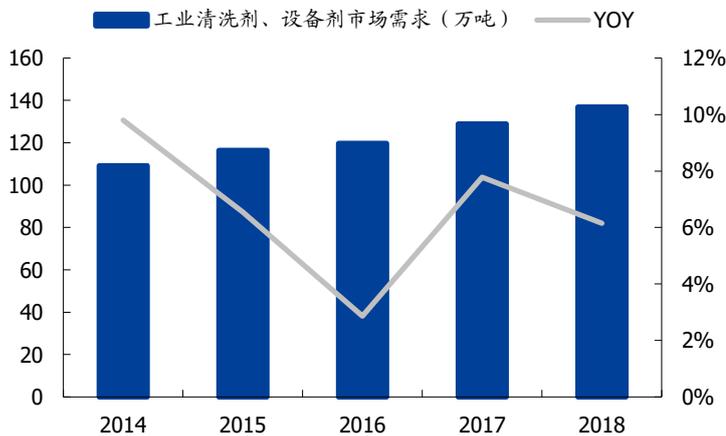
资料来源: 智研咨询, 国盛证券研究所

图表 12: 中国工业清洗细分市场规模



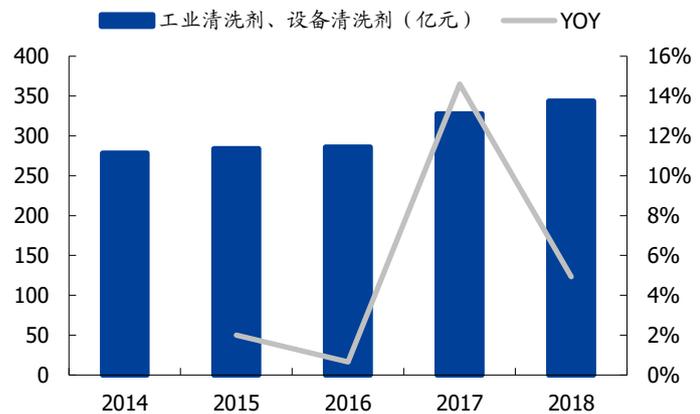
资料来源: 智研咨询, 国盛证券研究所

图表 13: 中国工业清洗剂、清洗设备市场需求



资料来源: 宇博智业, 国盛证券研究所

图表 14: 中国工业清洗剂、设备清洗剂市场规模



资料来源: 宇博智业, 国盛证券研究所

2.3、工业清洗需求的地理分布

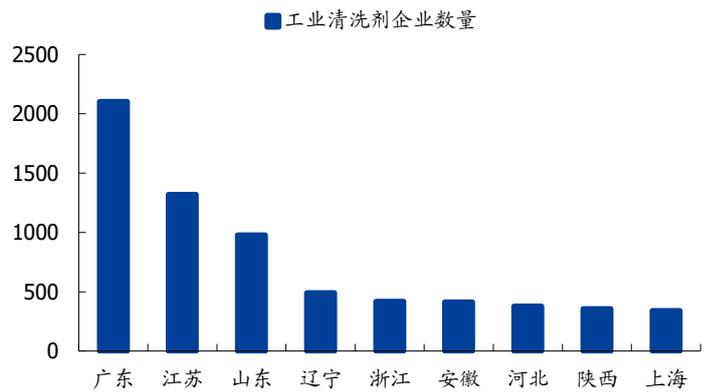
全国有众多具备碳氢清洗剂生产能力的企业,除了生产成本以外,物流成本也是成本的重要组成部分。要分析碳氢清洗剂生产企业的物流成本,需要先研究工业清洗需求的地理分布。通过百度指数搜索结果分析,广东、苏州对于“工业清洗剂”的搜索指数高于其它省份,浙江第三。说明广东、苏州对于工业清洗的需求最高。同时,广东和江苏注册的涉及工业清洗的企业数量也是最多的,两省企业数量合计占了全国工业清洗企业总数的 33.9%。

图表 15: 百度指数“工业清洗剂”搜索分布



资料来源: 百度指数, 国盛证券研究所

图表 16: 全国工业清洗剂数量前列城市



资料来源: 企查查, 国盛证券研究所

3. 涂料领域和农药领域的替代应用

3.1、碳氢环保溶剂在涂料和农药领域的需求

溶剂的主要功能可分为溶解和稀释。无论是在工业清洗还是民用清洗中, 溶剂的应用都属于溶解。然而, 与其在清洗中的应用不同, 溶剂在涂料和农药领域主要用于填充和稀释, 只有一小部分应用于溶解。其中, 溶剂在涂料中约 50~70% 的成分是用于填充和稀释的, 这部分涂料又被称为填充涂料。在农药领域也有一部分用于稀释农药中的活性成分。二者主要均为芳烃溶剂。由于结构相似(严格来说芳烃溶剂也由碳和氢组成, 属于碳氢溶剂), 芳烃溶剂在涂料和农药中的应用是可以被碳氢环保溶剂所替代的。美国国会在 1990 年列出了将要减少使用危害空气污染物(HAP)清单, 其中包括芳烃溶剂。早在十几年前, 已有涂料业界资深人士呼吁用碳氢环保溶剂替代部分有毒的填充溶剂, 以降低涂料对人体的毒害及对环境的污染。而受限于曾经碳氢环保溶剂过高的价格, 其在涂料领域应用一直不广。如今, 随着价格降低, 碳氢环保溶剂在涂料中已有一定应用。如中低闪点的 WI-40 和 WI-60 轻质白油已被应用于涂料稀释剂。近年来, 我国对于环保的监管趋势愈加严格, 导致“去芳烃”成为必然趋势。

虽然在工业清洗领域, 碳氢环保溶剂的渗透更深。但是, 在涂料和农药领域使用环保溶剂替代部分有毒的填充溶剂, 是和人们的健康更加息息相关的。一直以来, 新房装修涂料的毒性困扰着人们的生活。农药对人健康的威胁也令人们谈之色变。使用碳氢环保溶剂替代涂料和溶剂中部分有毒的填充溶剂能大幅减少溶剂毒性, 对人们的生活质量的提升也起到直接作用。再考虑到涂料和农药可观的市场规模, 碳氢环保溶剂在这两个领域的替代潜力巨大。

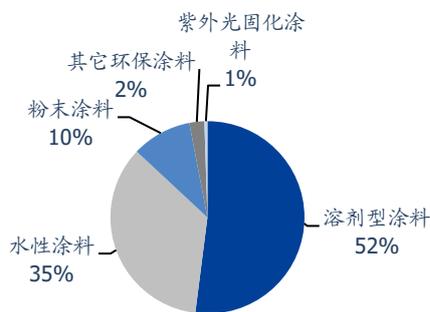
3.2、溶剂在涂料中的功能

涂料, 在中国传统名称为油漆。主要可划分为水性涂料、粉末涂料和溶剂型涂料三大类。其中, 溶剂型涂料的应用占比达 50%-80%, 取决于涂料类型和应用领域, 例如薄涂的木器漆其溶剂含量高, 甚至高达 90% (硝基漆); 而厚涂的防腐、重防腐涂料(船舶漆)其固含量一般在 50%、甚至高达 80% (高固含)。顾名思义, 只有溶剂型涂料中需要用到溶剂。溶剂型涂料中用到的溶剂按照功能又划分为填充溶剂和活性溶剂。其中, 活性

溶剂需要用来溶解、分散树脂，因此多使用溶解能力较高的溶剂。活性溶剂采用带极性基团的溶剂，溶解力强，价格较高，因而应用中往往占成分的比重不大。填充溶剂又名非活性溶剂，配用比例较大，主要用于降低成本，以及调节粘度以便于施工。一般填充涂料（95%是碳氢溶剂）占溶剂型涂料用溶剂量为 50-70%。由于填充溶剂主要用于稀释、调节粘度，因此对其溶解能力没有太高要求，只需让其相容性匹配活性溶剂就可。目前在涂料中使用的填充溶剂多为碳氢类的带苯环的芳烃溶剂如甲苯、二甲苯、三甲苯等，它们有毒，美国国会会在 1990 年列出了将要减少使用危害空气污染物(HAP)清单,其中包括甲苯、二甲苯、三甲苯等；欧盟已立法在与人接触的产品中对下列物质设限，包括 PAHs 多环芳香烃，三甲苯和碳 10 含 PAHs 多环芳香烃，不含苯环，不含 PAHs。多环芳香烃、低毒且基本结构相似的烷烃类溶剂就在考虑之列。

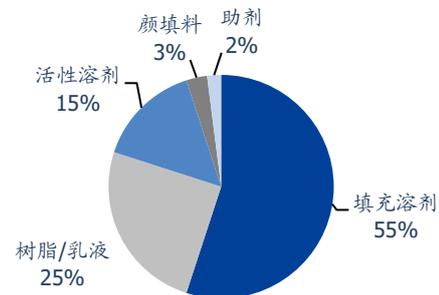
溶剂型涂料中常用的填充溶剂多为碳氢类包括了芳烃溶剂、烷烃及脱芳烃溶剂等。芳烃溶剂包括了甲苯、混合二甲苯、混合 C-9 芳烃(催化重整)溶剂和混合 C-10 芳烃溶剂等。尤其是甲苯、二甲苯，由于其与众多活性溶剂良好的混溶性和低廉的价格，多年来受到广泛应用。目前，芳烃溶剂在填充溶剂中的应用超过 60%。然而，芳烃溶剂具有毒性、刺激性气味以及环境破坏性。高效、无毒及高性价比是涂料溶剂未来发展的方向。随着混溶性的改进，烷烃溶剂和脱芳烃溶剂，即碳氢环保溶剂，以其无毒及相对稳定的成本开始得到应用。由于作为填充溶剂主要对相容性有要求，因此要求替代的溶剂结构相似。由于轻质白油是由芳烃溶剂加氢脱芳烃制成，因此结构和芳烃溶剂相似。可以将其看成进行了脱芳烃处理的芳烃溶剂。而溶解性的减弱不影响碳氢环保溶剂与对应树脂相容，使得碳氢环保溶剂在涂料领域的巨大替代空间成为可能。

图表 17: 中国涂料产量分布



资料来源: 新型涂料网, 国盛证券研究所

图表 18: 溶剂型涂料原材料组成



资料来源: 新型涂料网, 国盛证券研究所

3.3、碳氢环保溶剂与传统涂料溶剂对比

虽然除了溶剂以外，涂料中的树脂和颜料也都具有毒性。然而，树脂干燥后即失去毒性，颜料被树脂包裹后也失去毒性。与之相对的是，挥发在空气中的溶剂被人体吸入及与人体皮肤接触，将对人的健康造成影响。因此，涂料的毒性主要来源于挥发的溶剂。溶剂中含苯环的芳烃组分是导致涂料对人体造成伤害的主要物质。人体芳烃中毒表现为呼吸道刺激症状，如咳嗽、呼吸困难、呼吸频而浅、胸部不适或胸痛；严重者发生化学性肺炎；当吸入中毒时，也可产生中枢神经症状。涂料具有亲脂性，能轻易通过细胞膜，积蓄在中枢神经系统内导致脑细胞受损。常见症状为乏力、意识恍惚、酩酊状态、惊厥、昏迷等。其它方面如心血管系统也常受毒性影响，尤其是心室颤动常为致死原因之一。也有肾脏（主要是肾小管）损害。

无论对于涂料厂工作的工人，还是住进新装修房子的消费者而言，涂料的毒性都是大家谈之色变的。许多在涂料厂工作多年的工人由于芳烃慢性中毒，对身体造成了不可逆的伤害。包括癌症、视神经永久性受损、四肢末端麻痹等。由于装修中涂料面积大，加上芳烃的挥发性，涂料带来的慢性中毒往往比其它应用领域的要严重得多。涂料中应用的溶剂以填充溶剂为主。因此，将溶剂型涂料中的芳烃溶剂替换为碳氢环保溶剂，将大幅减少溶剂的毒性。在十多年前欧美油漆厂商已经开始进行此类应用。

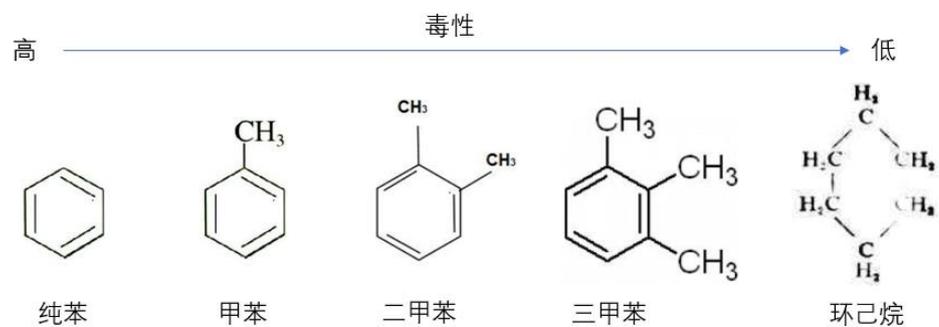
图表 19: 主要溶剂对比

	芳烃溶剂	烷烃及轻质白油
成本	更低	低（异构烷烃偏高）
溶解能力	高	低
毒性	高	低
环保性	低	高
工艺难度及设备要求	低	高

资料来源: Akzo Nobel Chemical, 国盛证券研究所

芳烃溶剂的毒性来自于苯环。纯苯的毒性是最高的，甲苯、二甲苯、三甲苯随着甲基数量的增加毒性依次递减。芳烃含量越低、毒性越低。轻质白油俗称脱芳烃溶剂油，国外延用了埃克森美孚的D系列牌号，其中的D指Dearomatic，即“去芳烃”，国内称之为轻质白油。轻质白油与芳烃溶剂结构相似，但由于通过给芳烃加氢使双键饱和，使溶剂具有极低的芳烃含量，大大降低了溶剂的毒性。但同时，去芳烃保留了轻质白油与芳烃溶剂的结构相似。

图表 20: 从纯苯到去芳烃溶剂毒性依次递减



资料来源: CNKI, 国盛证券研究所

溶剂脱芳烃技术主要有四种：加氢法、磺化法、萃取精馏法和吸附法。由于脱芳烃效果好，加氢脱芳烃方法在国内外应用最为广泛。然而，此工艺对生产要求较高，必须依靠大型石化炼厂的氢气资源，适合有氢源的厂家。

图表 21: 溶剂脱芳烃技术

项目	加氢法	磺化法	萃取精馏法	吸附法
介质	氢气	分子筛	发烟硫酸 N2 甲基	吡咯烷酮
芳烃含量	300-1000	10-500	400-1000	2000-3000
优缺点	流程复杂, 投资高, 操作昂贵, 脱芳烃效果好, 适合于有氢源的厂家	流程简单, 投资少, 操作费用适中, 脱芳烃效果好, 芳烃纯度低, 适用于各种场合	流程简单, 投资少, 操作费用低, 脱芳烃效果好, 酸渣难处理, 溶剂收率低	流程简单, 投资适中, 操作费用适中, 脱芳烃效果一般, 溶剂昂贵, 只限于 6 号溶剂

资料来源: Akzo Nobel Chemical, 国盛证券研究所

成本是碳氢环保溶剂能否替代芳烃溶剂最重要的因素。由于轻质白油比芳烃溶剂多出加氢的工序, 成本比芳烃溶剂稍高。实际上, 目前轻质白油的市场价格大约是 5000-7000 元/吨, 因型号而异, 成本上略高于甲苯、二甲苯等芳烃溶剂。但完全处在可接受范围之内。考虑到趋严的环保趋势和人们对健康的追求, 轻质白油与部分填充溶剂的成本差距被市场消化是完全可行的。

图表 22: 甲苯价格 (美元/吨)



资料来源: iFinD, 国盛证券研究所

图表 23: 二甲苯价格 (美元/吨)



资料来源: iFinD, 国盛证券研究所

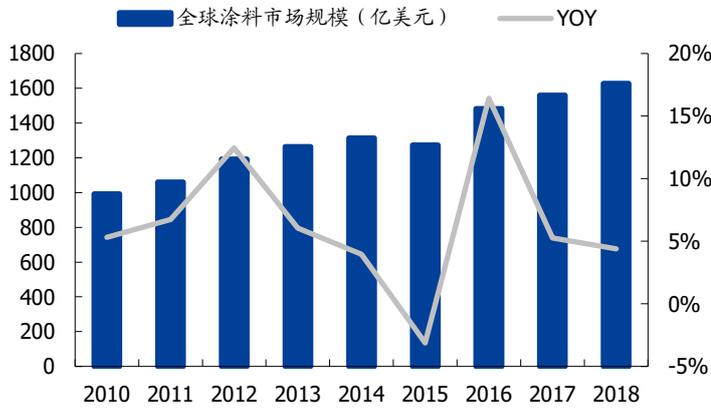
3.4、碳氢环保溶剂在涂料领域的市场空间

2018 年全球涂料市场规模 1629 亿美元。2018 年, 中国涂料产量约 2500 万吨。其中, 溶剂型涂料占比 52%, 产量约 1300 万吨。而生产 1300 万吨溶剂型涂料需要消耗大约 780 万吨溶剂, 其中需 468 万吨填充溶剂。其中, 碳氢环保溶剂能替代填充溶剂中结构相似的有毒溶剂以匹配所用树脂的种类, 例如, 醇酸树脂型木器漆 (占木器漆 80%) 中的芳烃类填充溶剂的 80% 是可以被碳氢环保溶剂替代的。

这类填充涂料中和碳氢环保溶剂结构相似的主要为芳烃溶剂, 在填充溶剂的应用中约占 60%。加上无溶剂涂料对于溶剂型涂料有一定的替代趋势, 我们假设其中大约只有 50% 是可以被碳氢环保型溶剂替代的。据此测算, 在涂料领域碳氢环保溶剂一年可以替代芳烃溶剂需求量约 200 万吨。考虑到碳氢环保溶剂的溶解能力普遍低于芳烃溶剂, 二者密度也不相同, 用于替代的碳氢环保溶剂要多用约 20% 的量以弥补其溶解能力的不足。因此, 由此产生的碳氢环保溶剂一年的潜在市场需求约 240 万吨, 这将是碳氢环保溶剂最大的潜在市场。

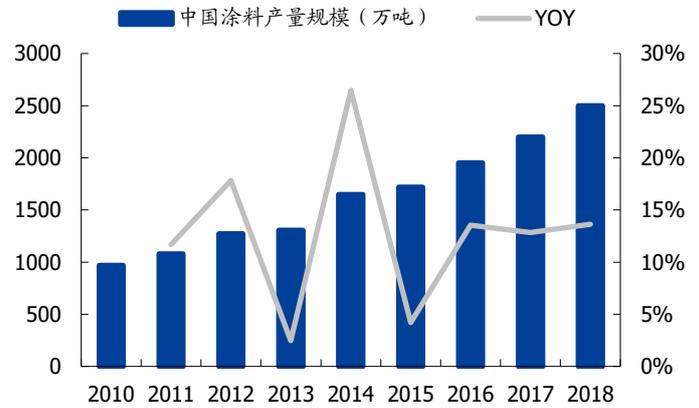
溶剂型涂料用树脂主要分为环氧树脂(重防腐、地坪、汽车底漆)、丙烯酸树脂(重防腐、塑料漆、汽车漆)、聚氨酯漆(汽车、飞机、高铁面漆, 家电、木器)、醇酸树脂漆(家电、木器、轻防护)、聚酯树脂漆(卷钢等高温烤漆、广泛用途)。目前仅醇酸木器漆中芳烃溶剂被部分替代(高端部分), 随着异构烷烃市场价格大幅降低, 被替代面会越来越大。至于环氧树脂、聚氨酯、丙烯酸树脂、聚酯树脂型, 我们需要很好地解决混溶性(相容性)问题, 其替代前景广阔。

图表 24: 全球涂料市场规模



资料来源: 前瞻产业研究院, 国盛证券研究所

图表 25: 中国涂料产业产量规模



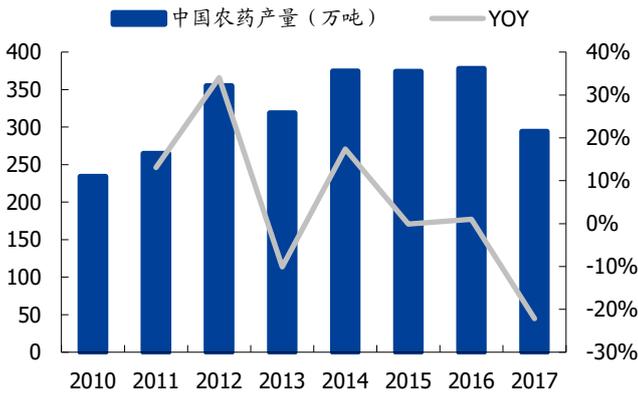
资料来源: 前瞻产业研究院, 国盛证券研究所

3.5、碳氢环保溶剂在农药领域的替代应用

农药溶剂是农药制剂中的重要成分, 在乳油、水乳剂、微乳剂、可溶性液剂等液体农药制剂中均需用到溶剂。其中, 乳油是农药的基本剂型之一, 占农药制剂约 33%。由于有着成本低、工艺简单、效果好等特点, 三甲苯、四甲苯等芳烃类溶剂和甲醇、DMF 等目前是乳油中应用的主要溶剂, 主要用于稀释农药的活性成分。和替代涂料中填充涂料的原理相似, 在乳油应用的溶剂种类中, 部分结构相似的有毒溶剂(例如三甲苯、四甲苯)是可以被碳氢环保溶剂取代的(一般适用于中高闪点轻质白油如 WI-60)。而由于性质差异较大, 甲醇和 DMF 不能被取代。按照约 33%的比例测算, 我国乳油产量约 100 万吨, 其中可以替代的部分芳烃溶剂约 30 万吨。农药制剂领域将带来约 35 万吨碳氢环保溶剂的市场替代空间。

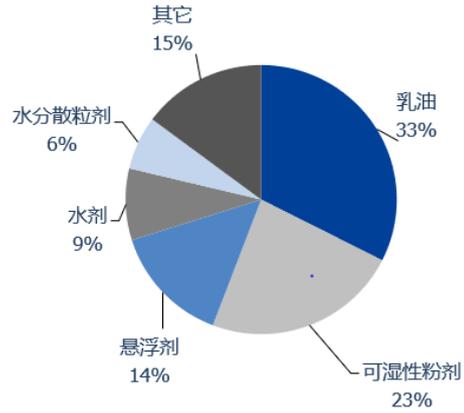
由于芳烃溶剂的毒性以及对于环境的污染都较大, 在农药制剂领域人们一直在寻找替代溶剂。近年来碳氢环保溶剂技术的日趋成熟, 被研发出各种型号以适应不同需求, 为其在农药制剂领域的应用打开了空间。

图表 26: 中国农药产量



资料来源: 中国产业信息网, 国盛证券研究所

图表 27: 2017年农药各剂型比重



资料来源: 农业农村部农药检定所, 国盛证券研究所

4. 民用领域应用

4.1、干洗领域的替代应用

干洗源于十九世纪的法国巴黎, 最早的干洗溶剂以苯、煤油、汽油等可燃性石油类溶剂为主。然而这类溶剂闪点较低, 存在易燃易爆的不安全隐患, 因而被氯化溶剂取代。上世纪三十年代, 三氯乙烯开始被广泛使用。而四氯乙烯克服了三氯乙烯性能不稳定的问题, 自四十年代开始在干洗中被广泛应用至今。目前, 四氯乙烯在中国干洗行业的应用超过 90%, 是我国主要的干洗清洗剂。然而, 四氯乙烯在干洗应用中许多弊端:

- 四氯乙烯会破坏衣服纤维, 洗完的衣服发硬, 不柔软;
- 四氯乙烯有毒性, 残留在衣服上的溶剂会对消费者的健康产生影响, 且存在致癌性, 长期接触会影响干洗工人的身体健康;
- 聚氯乙烯有强烈的气味, 刺激鼻黏膜;
- 中国于 1991 年签订《蒙特利尔协定书》, 与各国联手控制氯化溶剂在内对臭氧层有破坏的化学品, 包括四氯乙烯。

DF-2000(碳氢)、D5(硅基)、Rynex3E、Solvonk4、ARCA·CLEAN、K-TEX Green sol、HLGLO、INTENSE、SENESENE 是继四氯乙烯干洗溶剂后, 近年来陆续投放在市面上的环保干洗溶剂, 通常被称为“取代干洗溶剂”。它们比重小于水, 是水轻的溶剂, 比四氯乙烯环保。然而, 除四氯乙烯和碳氢环保溶剂外, 其余干洗溶剂价格均较高。且近年来碳氢洗衣机技术的改良增强了其去污能力, 弥补了碳氢清洗剂溶解能力的不足。因此在干洗领域, 碳氢环保溶剂开始替代四氯乙烯成为新一代的干洗溶剂。在欧美多溶剂干洗市场, 碳氢 DF2000 干洗剂占有率达到 85% 以上。未来在中国市场中, 碳氢干洗剂将很有可能代替四氯乙烯成为应用最广泛的干洗剂。

图表 28: 各种干洗溶剂性能指标一览表

	四氯乙烯	碳氢	硅基	K4 溶剂	INTENSE	SENESENE
溶剂分子式	C2CL4	C11-C12	C10H3005SiS	C9H2002	C11-C14	—
价格	最低	低	高	高	高	高
KB 值 (溶解能力)	90	30-38*	20	75	76	161
对颜色影响	褪色	小	小, 增艳	小	小	小, 增艳
对衣物损伤	有	小	小	有褶皱	小	小
环保性	差	好	差	好	好	好
沸点 (°C)	121	173-188	210	180.5	180	64
闪点 (°C)	—	>55	77	62	64	65
表面张力	321 (20°C)	23 (25°C)	18 (25°C)	—	—	25
水中的溶解度	0.015	<0.10	0.025	—	—	LOW

资料来源: 洗涤视界, 国盛证券研究所

北京医科大学第三医院职业病科曾对北京服装洗染厂干洗工人进行的健康体检显示, 13 名平均工龄 1.76 年的工人在使用三台每月消耗共 1.08 吨四氯乙烯的干洗机后, 出现皮肤瘙痒, 咽痛, 头晕, 红斑样痒疹, 咽部充血等症状。经化验检查, SGPT 轻度异常 2 人, 心电图 ST 段轻度改变 5 人, 肌电图出现远端传导速度减慢 2 人。其中, 1 名工龄超过 6 年的患者出现头晕、记忆力衰退、四肢末端麻木等症状, 经检查与长期接触四氯乙烯有关。据研究表明, 不同浓度四氯乙烯对人的影响为:

- 2000ppm5 分钟出现轻度麻醉;
- 600ppm10 分钟出现头晕、目眩、运动不协调;
- 100ppm 接触 7 小时可引起轻度眼鼻粘膜刺激、头痛、颈部皮疹等。

经测定, 该工厂工人接触四氯乙烯的最高浓度约为 105ppm。据此研究推断, 干洗行业使用四氯乙烯清洗剂对工人健康存在一定影响, 而采用几乎无毒性的碳氢环保溶剂将大幅改善干洗行业从业人员的工作环境。

4.2、干洗领域的市场替代空间测算

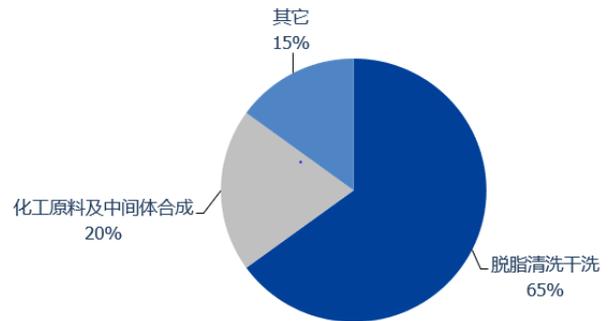
尽管在现有的干洗清洗剂中, 四氯乙烯的价格是最低的, 其市场价格仅 3500-4000 元/吨。然而, 碳氢清洗剂的价格与其它替代干洗溶剂相比低出不少。在具有毒性不环保的干洗清洗剂未来将被替代的趋势下, 首选的替代溶剂毫无疑问将是价格仅高于四氯乙烯的碳氢环保溶剂。根据六鉴化工咨询统计的数据显示, 2011 年全球四氯乙烯产能为 58 万吨, 多为合成聚氯乙烯过程中产生的副产品。根据 70% 的开工率和 3% 的需求增速, 2019 年全球四氯乙烯产能约 50 万吨。根据新思界产业研究中心的数据显示, 2018 年中国四氯乙烯消费量占全球总消费量的 50% 左右, 约 25 万吨。与欧美国家不同, 干洗是中国四氯乙烯最主要的消费应用, 占比约 65%, 约 16 万吨。依照本报告假设的 120% 替换比例, 干洗领域为碳氢环保溶剂带来的潜在市场需求约 20 万吨。

图表 29: 四氯乙烯价格



资料来源: iFinD, 国盛证券研究所

图表 30: 中国四氯乙烯消费结构 (2015年)

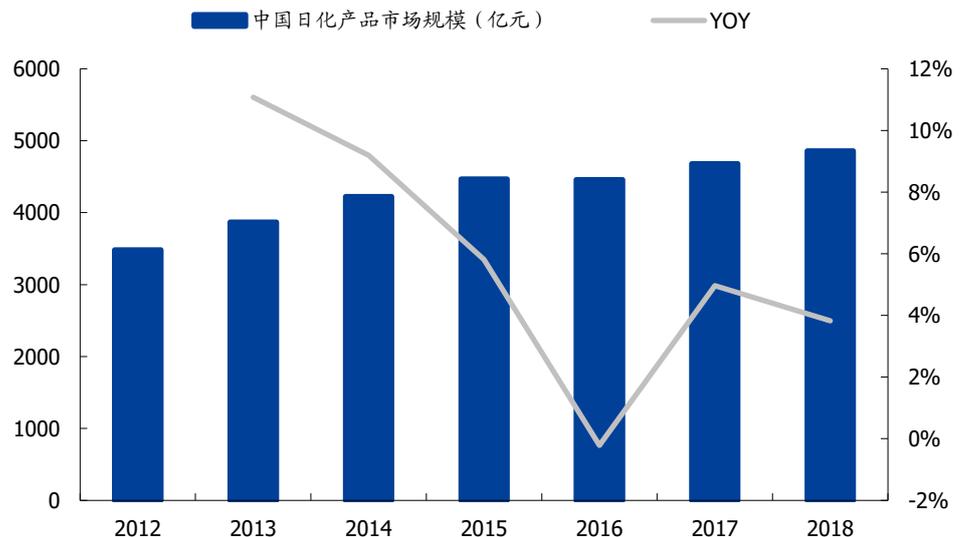


资料来源: 卓创资讯, 国盛证券研究所

4.3. 日化领域的应用

碳氢环保溶剂也可用于日化领域, 如日化清洗。2018年, 中国日化市场规模达到4858.65亿元, 比上年增长3.83%。基于无毒、环保的优势, 碳氢环保溶剂在日用品市场有一定的应用空间。然而, 在日化市场中碳氢环保溶剂不能替代水性产品的份额, 只能替代溶剂型产品的份额。溶剂型洗涤剂总市场规模约10万吨, 其中50%是填充溶剂。填充溶剂的需求可以被碳氢环保溶剂所替代。因此碳氢环保溶剂的在洗涤用品领域的替代需求为5万吨。

图表 31: 中国日化产品市场规模 (亿元)



资料来源: 前瞻产业研究院, 国盛证券研究所

4.4. 碳氢环保溶剂在民用领域的延申

碳氢环保溶剂还可以应用于许多特殊的细分领域，其应用范围仍在随着产品潜力的开拓不断延伸。例如：

- **消毒液**。可用于替代厨房厕所清洁消毒剂，其易于挥发的特点为使用提供了大量便利；
- **屏幕、电子用品、眼镜清洁剂**。在智能手机大量应用的今天，碳氢环保溶剂可用于清理手机屏幕污渍、电脑屏幕污渍和眼镜污渍。效果佳，挥发快，能真正完全做到无痕擦拭。碳氢环保溶剂可用作屏幕清理、洗手、眼镜清洁多效合一的日用清洁剂，或带起新一代时尚。

5. 国内外生产企业

据前文分析，具有碳氢环保溶剂生产能力的厂商需要依托大型石化企业的氢气资源，或者本身是大型石化企业。而碳氢环保溶剂属于精细化工，大型石化企业一般很少向消费端延伸。另一方面，销售碳氢环保溶剂的企业大多不具备自产氢气能力，需要外购氢气，增加了生产成本。这也是目前国内缺乏碳氢环保溶剂产能的主要原因。生产碳氢环保溶剂的竞争优势主要在于原料成本、加工成本、区位优势三个方面，我们也将从这三个方面分析国内主要环保溶剂企业的竞争力。

5.1、国际主要厂商

- **埃克森美孚**是最早开始生产碳氢环保溶剂的企业，也是“D 系列溶剂油”名称的命名者。目前，埃克森美孚主要在工业清洗领域推广碳氢环保溶剂。由于在工业清洗领域的替代空间有限，事实上市场经过多年还有很大一块没有被占有。然而，埃克森美孚能生产两类工业清洗剂：**Exxsol™ D** 脱芳烃类碳氢清洗剂及 **Isopar™** 异构烷烃碳氢清洗剂，馏程窄，纯度高，芳烃含量低，几乎无毒无味；
- **壳牌**生产异构烷烃系列环保型溶剂。其利用“托费合成”的方法合成 **ShellSol TD** 系列异构烷烃油，以及 **GTL215、250、270、310** 等；
- **韩国 GS** 生产 **GS** 异构烷烃系列碳氢环保型溶剂：**Isopar E、Isopar G、Isopar H、Isopar L、Isopar M**。

5.2、国内主要厂商

自《新环保法》发布后，基于国内环保监管的日益严格，国内碳氢环保溶剂的产能日益增加。其中比较有竞争力的企业包括科元集团、河北飞天石化和内蒙古伊泰宁能等，下面对上述企业进行简单介绍并分析其竞争优势。

5.2.1、科元控股集团

科元控股集团是国内领先的全产业链精细化工企业，目前主体尚未上市。公司具有自产氢气的能力，技改后氢气生产总量增加到 **28000** 标立/时。公司目前拥有石油醚系列，白油系列等产品 **41** 万吨。2019 年技改完成后将新增 **36** 万吨/年轻质白油产能，碳氢环保溶剂产能将居国内龙头。公司在碳氢环保溶剂上具有如下优势：

- **原料成本优势**。科元控股的从事全产业链生产，自己生产碳氢环保溶剂的原料；
- **加工成本优势**。技改完成后科元将拥有 **28000** 标立/时氢气生产总量；
- **区位优势**。在本报告工业清洗部分我们分析，全国对于工业清洗需求最大的地区是广东和江苏。宁波到江苏走公路，到广东走水路物流成本低廉。科元集团地处宁波，

可由成本低廉的水路运输辐射广东，距离短的公路运输辐射江苏，相比其它厂商综合物流成本最具优势。

5.2.2、河北飞天石化

河北飞天石化主要从事医药凡士林、高档白油、润滑油、基础油、轻质白油等。集团利用高压全氢法建设特种油加氢改质综合项目。其中一期年产 10 万吨特种油加氢（8 万吨环保溶剂精馏分离装置）已于 2013 年投产，二期特种油加氢装置在建。

河北飞天石化是国内最早生产轻质白油的企业之一。在地理位置上，距离需求最旺盛的广东、江苏地区较远，物流成本较高。

5.2.3、茂名石化实华

茂名石化实华(证券代码:000637)是以国家大型国有企业—中国石化茂名石油化工公司为发起人创立的股份制企业。其装置生产能力为 6 万吨/年。以加氢裂化航煤和柴油为原料，生产轻质白油及工业白油。

茂名石化能自产原料，地处广东省，但由于其装置产能较小，受益碳氢环保溶剂市场潜能有限。

5.2.4、内蒙古伊泰宁能

内蒙古伊泰宁能精细化工是由内蒙古伊泰化工和南京宁能化工产业投资共同出资成立，以伊泰化工费托合成粗液蜡为原料，生产正构烷烃和异构烷烃碳氢环保溶剂。今年 7-8 月份将投放 15 万吨碳氢环保溶剂产能，主打异构烷烃，用煤制异构烷烃，成本较国外厂商有优势、且纯度更高。内蒙古伊泰宁能主打的异构烷烃是高端碳氢环保溶剂，细分应用上与轻质白油不构成直接竞争。

其它生产企业还包括了金陵石化，清江石化，高桥石化，洛阳金达，山东清源，荆门石化，沧州华海等。2019 年预计新增山东清源，山东俊源，河南中托，石大科技，濮阳君恒，海南汉地，中海泰州，宁夏润广，内蒙古伊泰宁能。

6. 投资建议

经本报告前文对于工业清洗、涂料、农药制剂、干洗等各个领域的市场潜力测算，我们可以得到理论上碳氢环保溶剂目前存在的全部市场空间。并以 6000 元/吨的综合市场价格测算潜在的市场规模。

图表 32: 碳氢环保清洗剂市场需求空间测算

	需求 (万吨)	规模 (亿元)
工业清洗、冲压及润滑	57.0	34.2
涂料	245	147
农药制剂	35	21
干洗	20	12
洗涤用品	5	3
过氧化物催化剂载体	3	1.8
合计	365	219

资料来源: 国盛证券研究所整理

在碳氢环保溶剂 365 万吨的理论市场需求中, 有小部分已经在中国市场得到应用。主要得到应用的部分在工业清洗、润滑、冲压、涂料、过氧化物催化剂用载体 (如过氧化丁酮等, 一类石油用催化剂, 这类主要使用异构烷烃) 等领域。还有大量潜在需求尚未释放。

碳氢环保溶剂是一个在中国拥有超过两百亿元潜在市场规模的产品, 其潜在需求远大于目前产能。基于其无毒、环保、高性能的优势以及相对不高的成本, 未来将在工业清洗、涂料、农药制剂、民用干洗将对传统溶剂有广泛的替代应用。虽然碳氢环保溶剂的生产企业以非上市公司为主, 但由于许多生产碳氢环保溶剂的企业的规模和情况达到上市要求, 且环保的产品复合国家对化工行业的发展导向, 其未来上市的可能性极大。我们可以关注生产该产品公司未来的上市计划, 以及已上市的公司中, 是否在将来有投产碳氢环保溶剂的计划。碳氢环保溶剂未来将诞生出巨大的投资机会。

7. 风险提示

下游需求下滑的风险: 工业清洗、涂料等是碳氢环保溶剂目前主要的应用领域, 制造业景气程度对工业清洗剂需求量有较大影响。

原材料价格波动风险: 受国家环保政策影响, 国内化工行业开工受限, 原材料价格可能受到一定影响, 对企业的成本控制将产生不确定性风险。自产原材料的企业具有抗该风险优势。

新产能进入加剧行业竞争的风险: 新的生产厂家进入会增加行业供给, 在潜在需求未能如期释放时加剧行业竞争, 对行业内公司盈利造成冲击。

安全生产风险: 化学品生产属于危险作业, 一旦发生安全事故会对公司业绩造成一定影响。

免责声明

国盛证券有限责任公司（以下简称“本公司”）具有中国证监会许可的证券投资咨询业务资格。本报告仅供本公司的客户使用。本公司不会因接收人收到本报告而视其为客户。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。

本报告的信息均来源于本公司认为可信的公开资料，但本公司及其研究人员对该等信息的准确性及完整性不作任何保证。本报告中的资料、意见及预测仅反映本公司于发布本报告当日的判断，可能会随时调整。在不同时期，本公司可发出与本报告所载资料、意见及推测不一致的报告。本公司不保证本报告所含信息及资料保持在最新状态，对本报告所含信息可在不发出通知的情形下做出修改，投资者应当自行关注相应的更新或修改。

本公司力求报告内容客观、公正，但本报告所载的资料、工具、意见、信息及推测只提供给客户作参考之用，不构成任何投资、法律、会计或税务的最终操作建议，本公司不就报告中的内容对最终操作建议做出任何担保。本报告中所指的投资及服务可能不适合个别客户，不构成客户私人咨询建议。投资者应当充分考虑自身特定状况，并完整理解和使用本报告内容，不应视本报告为做出投资决策的唯一因素。

投资者应注意，在法律许可的情况下，本公司及其本公司的关联机构可能会持有本报告中涉及的公司所发行的证券并进行交易，也可能为这些公司正在提供或争取提供投资银行、财务顾问和金融产品等各种金融服务。

本报告版权归“国盛证券有限责任公司”所有。未经事先本公司书面授权，任何机构或个人不得对本报告进行任何形式的发布、复制。任何机构或个人如引用、刊发本报告，需注明出处为“国盛证券研究所”，且不得对本报告进行有悖原意的删节或修改。

分析师声明

本报告署名分析师在此声明：我们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，本报告所表述的任何观点均精准地反映了我们对标的证券和发行人的个人看法，结论不受任何第三方的授意或影响。我们所得报酬的任何部分无论是在过去、现在及将来均不会与本报告中的具体投资建议或观点有直接或间接联系。

投资评级说明

投资建议的评级标准		评级	说明
评级标准为报告发布日后的6个月内公司股价（或行业指数）相对同期基准指数的相对市场表现。其中A股市场以沪深300指数为基准；新三板市场以三板成指（针对协议转让标的）或三板做市指数（针对做市转让标的）为基准；香港市场以摩根士丹利中国指数为基准，美股市场以标普500指数或纳斯达克综合指数为基准。	股票评级	买入	相对同期基准指数涨幅在15%以上
		增持	相对同期基准指数涨幅在5%~15%之间
		持有	相对同期基准指数涨幅在-5%~+5%之间
		减持	相对同期基准指数跌幅在5%以上
	行业评级	增持	相对同期基准指数涨幅在10%以上
		中性	相对同期基准指数涨幅在-10%~+10%之间
		减持	相对同期基准指数跌幅在10%以上

国盛证券研究所

北京

地址：北京市西城区锦什坊街35号南楼

邮编：100033

传真：010-57671718

邮箱：gsresearch@gszq.com

南昌

地址：南昌市红谷滩新区凤凰中大道1115号北京银行大厦

邮编：330038

传真：0791-86281485

邮箱：gsresearch@gszq.com

上海

地址：上海市浦明路868号保利One56 10层

邮编：200120

电话：021-38934111

邮箱：gsresearch@gszq.com

深圳

地址：深圳市福田区益田路5033号平安金融中心101层

邮编：518033

邮箱：gsresearch@gszq.com