

## 化学制品

## 拐点已现，行则将至

2024年02月05日

### ——制冷剂行业深度报告（二）

投资评级：看好（维持）

金益腾（分析师）

毕挥（分析师）

李思佳（联系人）

jinyiteng@kysec.cn

bihui@kysec.cn

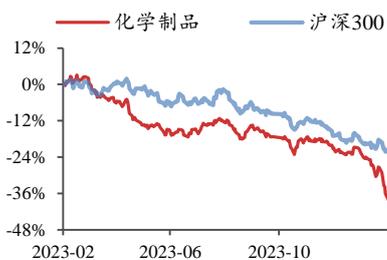
lisijia@kysec.cn

证书编号：S0790520020002

证书编号：S0790523080001

证书编号：S0790123070026

### 行业走势图



数据来源：聚源

### 相关研究报告

《HFCs 价差大幅上扬，巨化股份正式取得飞源化工控股权-氟化工行业周报》-2024.1.28

《制冷剂价格继续上行，金石资源发布业绩预增公告-氟化工行业周报》-2024.1.21

《HFCs 配额下发，制冷剂价格继续上行-氟化工行业周报》-2024.1.14

《制冷剂行业深度报告：十年轮回，未来已来》-2021.10.20

《金石资源深度报告（三）：新兴产业创造新的需求增长极，萤石供给将现缺口》-2021.8.22

### ● 三代制冷剂配额落地，行业拐点已现，维持行业“看好”评级

生态环境部于2023年11月6日发布《2024年度氢氟碳化物配额总量设定与分配方案》、于2024年1月11日发布《关于2024年度消耗臭氧层物质和氢氟碳化物生产、使用和进口配额核发情况的公示》。在当前制冷剂行业即将开启新周期的重要时间节点，我们发布第二篇制冷剂行业报告，以期为市场一直以来非常关注的几个核心问题提供一些思考。整体而言，我们保持坚定看好HFCs制冷剂长期投资逻辑的观点不变，当下或行业或正逐渐走出我们判断的“第二底部”阶段，拐点明显。而制冷剂作为少见的、供给严格受控的化工产品，或已进入未来长达十年以上的长景气期，维持行业“看好”评级。

### ● 供需偏紧未来或有缺口，“第二底部”末期估值具有合理性

1、HFCs 配额方案是否有利于行业发展？我们认为，最终下发的配额方案，不仅对供给约束较为严格、保证了政策的连续性，且亦可充分保障未来下游的发展需求，是市场一直以来所有预期中最有利于制冷剂行业发展的方案之一。

2、HFCs 配额供给是否过量，是否会有缺口？我们认为，三大HFCs品种（R32、R125、R134a）配额量或与当下需求较为匹配，而随着需求的积累和库存的消化，均有出现缺口的可能。届时可通过政策允许范围内的企业内部调整来平衡，或下发部分65% HCFCs来满足市场需求，但无论那种调整方式，具体执行或有滞后。

3、HFCs 需求前景如何，若地产下滑对其有多大影响？我们认为，全球制冷剂需求将长期增长，HFCs 虽为过渡品种，但淘汰周期预计非常漫长。我们预计R32需求具有很大增长潜力，R134a需求预计稳健并有所增长，R125需求或稳中有降。同时据我们测算，我国地产行业对制冷剂需求的直接影响较为有限。

4、海外HFCs政策变化对我国出口影响？我们预计美国等发达国家2024年HFCs的配额削减对其HFCs进口总量可能有所影响，但对我国HFCs出口总量影响较为可控。且我们判断，美国等国家和地区未来对R32需求或不减反增。

5、其他还未冻结HFCs消费量的发展中国家是否会威胁我国的全球地位？通过对以印度为代表的的发展中国家进行产业链、布局规划、企业实力等几方面的分析后，我们认为，其难以撼动我国HFCs的全球主要领导地位。

6、四代制冷剂是否会快速全面替代HFCs制冷剂？我们认为，家用空调四代制冷剂还在探索，成熟品种出现遥遥无期；汽车冷媒R1234yf虽已开始应用，但预计全面替代R134a还需很长的时间周期。

7、现在制冷剂行业处于周期的什么位置，相关公司估值如何理解？我们认为，当前虽已不是HFCs行业大幅亏损的绝对底部，但可以认为是行业拐点已现的“第二底部”区间。虽然与基础化工其他行业对比来看制冷剂板块估值偏高，但整体符合行业发展逻辑，未来向上空间依然值的期待。受益标的：巨化股份，三美股份，昊华科技，东岳集团，东阳光，永和股份等。

● 风险提示：行业政策变化超预期；需求不及预期；替代品进展超预期等。

## 目 录

1、 政策落地，拐点已至，长景气周期已拉开序幕.....	5
2、 供需偏紧未来或有缺口，“第二底部”末期估值具有合理性.....	7
2.1、 政策：配额政策有利于制冷剂行业的长期发展.....	7
2.2、 供给：配额预计与当下需求较为匹配，未来或会供不应求.....	9
2.2.1、 R32：生命周期较长，未来或有较大缺口.....	10
2.2.2、 R125：GWP 值较高，供给收缩或领先于其他品种.....	11
2.2.3、 R134a：需求预计稳中有升，或将供不应求.....	13
2.3、 需求：HFCs 制冷剂需求或将长期增长，维修市场是需求“压舱石”.....	14
2.3.1、 空调：R32 需求潜力大，房地产行业承压对其长期需求影响有限.....	15
2.3.2、 汽车：R134a 依然为主流冷媒，需求预计稳中有增.....	19
2.3.3、 R22 削减催化：R22 供给大幅削减或加速 HFCs 的替代进程.....	22
2.4、 海外政策：美国政策将对我国 HFCs 出口有所影响，但较为可控.....	23
2.5、 海外竞争：海外潜在竞争者或影响有限，我国 HFCs 全球地位稳固.....	26
2.6、 替代品：空调领域四代制冷剂整体处于探索阶段，汽车冷媒 R1234yf 全面应用或尚需较长时间.....	27
2.6.1、 HFCs 削减背景下，欧美率先开启四代制冷剂的推广.....	27
2.6.2、 车用制冷剂：R1234yf 最具替代潜力，但替代周期或较为漫长.....	29
2.6.3、 空调整体：替代品尚在探索阶段，R32 或有较长的生命周期.....	32
2.7、 周期及估值判断：行业“第二底部”拐点明确，估值符合逻辑，空间值得期待.....	34
2.7.1、 周期位置：当前 HFCs 制冷剂市场或已逐渐走出“第二底部”期，拐点明确.....	34
2.7.2、 估值理解：制冷剂板块估值符合逻辑，向上空间依然值得期待.....	38
3、 盈利预测与估值.....	40
4、 风险提示.....	41

## 图表目录

图 1： 配额发放约束到具体品种且 65% HCFCs 暂未分配，有利于行业健康发展.....	9
图 2： 2023 年 R32 产量预计下滑，但高于三年均值.....	10
图 3： R32 空调渗透率在 2022 年之前迅速提高.....	10
图 4： R22 空调在新增市场快速淘汰.....	11
图 5： R32 集中度 CR5 约为 96%（可控口径）.....	11
图 6： 2023 年 R125 产量预计下滑，但高于三年均值.....	12
图 7： R125 集中度 CR5 约为 94%（可控口径）.....	12
图 8： 2023 年 R134a 产量预计下滑，但高于三年均值.....	13
图 9： R134a 集中度 CR5 约为 95%（可控口径）.....	13
图 10： 维修市场的含氟制冷剂需求占比较高（2022 年）.....	15
图 11： R32 空调已成产销市场主流空调（2021）.....	15
图 12： R32 空调在维修市场渗透率提升空间较大（2021）.....	15
图 13： 2023 年我国家用空调产量增幅明显.....	16
图 14： 2023 我国家用空调内销、出口均有所增长.....	16
图 15： 我国商用空调产销量呈上升趋势.....	17
图 16： 我国商用空调内销出口整体都呈增长趋势.....	17
图 17： 我国空调保有量不断增长.....	17
图 18： 我国每百户空调拥有量与日本尚有较大差距.....	17

图 19: 2023 年夏季全球温度创新高, 延续全球变暖趋势.....	18
图 20: 预计 2050 年全球约 2/3 的家庭拥有空调.....	18
图 21: 全球空调保有量预计将长期稳健增长.....	18
图 22: R134a 依然为汽车主要冷媒 (2022).....	19
图 23: 维修市场 R134a 需求占比约 73%.....	19
图 24: 我国汽车产销量自 2021 年重归增长.....	20
图 25: 我国汽车出口量迅速攀升.....	20
图 26: 全球汽车市场迅速升温.....	20
图 27: 当前 HFOs 市场规模较小.....	20
图 28: 我国汽车保有量保持增长趋势.....	21
图 29: 全球汽车保有量稳健增长, 亚洲等地增速较高.....	21
图 30: 发展中国家汽车每千人保有量较低.....	21
图 31: 亚洲等地汽车每千人保有量水平远低于欧美.....	21
图 32: 我国将于 2025 年累计削减基准值的 67.5%.....	22
图 33: 2025 年 R22 生产配额预计同比减少 44%.....	22
图 34: 2023 年 R22 生产配额提前削减, 差价一路走高.....	22
图 35: 2023 年 R22 配额同比削减 19%, 价差增长 97%.....	22
图 36: 全球 HFCs 主要单质进口以欧、亚为主(2022).....	25
图 37: 全球 HFCs 主要单质净进口亚洲占比较高(2022).....	25
图 38: 印度氟化工龙头企业制冷剂业务体量较小.....	27
图 39: 印度 HFCs 单质净出口全球占比较低.....	27
图 40: R1234yf 具有 A2L 等级弱可燃性, R134a 不可燃.....	29
图 41: R1234yf 全球、中国制备专利申请量快速增长.....	30
图 42: R1234yf 全球、中国应用专利申请量快速增长.....	30
图 43: R1234yf 零售价格比 R134a 高 20 余倍.....	31
图 44: R290 所需充注量大于限值.....	33
图 45: R454b 具有较低 GWP 值, 但与 R32 没有拉开显著差距.....	34
图 46: R32 价格、价差快速上涨, 拐点明显.....	36
图 47: R134a 价格、价差快速上涨, 拐点明显.....	36
图 48: R125 价格、价差快速上涨, 拐点明显.....	37
图 49: 制冷剂板块 PE 长期高于基础化工板块.....	38
图 50: 巨化股份盈利低点对应高 PE.....	38
图 51: 巨化股份估值或正在随制冷剂行情的回暖而快速消化.....	39
图 52: 制冷剂板块 PB 水平近两年来高于基础化工板块.....	39
图 53: 制冷剂典型企业当前 PB 略高于历史中枢.....	39
图 54: 预计 HFCs 制冷剂行情将趋势性上行, 且弹性可期.....	40
表 1: 2024 年主要 HFCs 配额总量约为 74.6 万吨 (不含 HFC-23).....	5
表 2: 2024 年 HFCs 配额 GWP 总量约为 14.2 亿吨, 三大品种占比超 70%.....	6
表 3: HFCs 各品种集中度均较高.....	6
表 4: 我国 HFCs 配额预计将于 2024 年冻结, 2029 年开始消减.....	7
表 5: 三大 HFCs 品种配额量约为 62 万吨 (单位: 吨).....	9
表 6: R32 需求或将长期增长 (单位: 吨).....	11
表 7: R125 需求预计将稳中有降 (单位: 吨).....	12
表 8: R134a 需求预计稳中有升 (单位: 吨).....	14

表 9: 全球氟制冷剂升级换代, 零 ODP 和低 GWP 是发展趋势.....	14
表 10: 房地产行业对 R32 需求影响可控.....	17
表 11: 18 种 HFCs 物质受美国 AIM 法案管制.....	23
表 12: 美国计划 2024 年削减 HFCs 的生产和消费削减至 60%.....	24
表 13: 美国制冷剂配额分为生产配额、消费配额和特定用途配额.....	24
表 14: 我国直接出口至美国的 HFCs 制冷剂占比有限 (单位: 吨).....	25
表 15: 第二组发展中国家将于 2024 年进入 HFCs 基线年, 产能于 2028 年冻结.....	26
表 16: 欧盟要求新出厂车型必须使用 GWP 值不高于 150 的制冷剂.....	28
表 17: AIM 法案开始逐渐限制高 GWP 值制冷剂的应用.....	28
表 18: 新一代环保制冷剂需要权衡多方面的要求.....	28
表 19: 霍尼韦尔、科慕、阿科玛等国外氟化工龙头垄断 R1234yf 专利 (截至 2017.9.30).....	30
表 20: R1234yf 工艺路线复杂、制备成本较高.....	31
表 21: R125 在 HFCs 混配制冷剂中用途广泛.....	34
表 22: HFCs 制冷剂拐点趋势已非常明显 (截至 2024.1.31).....	37
表 23: 盈利预测与估值.....	41

## 1、政策落地，拐点已至，长景气周期已拉开序幕

**HFCs 生产配额下发，行业集中度较高。**生态环境部于 2023 年 11 月 6 日发布《关于印发〈2024 年度氢氟碳化物配额总量设定与分配方案〉的通知》，正式方案内容相比草案略有调整（如进口配额的略微调整），但框架、总量和配额执行方式基本相同（按品种发放、10%调整上限、暂未分配部分根据履约进展和需求另行研究等），政策符合预期。2024 年 1 月 11 日，生态环境部发布《关于 2024 年度消耗臭氧层物质和氢氟碳化物生产、使用和进口配额核发情况的公示》，配额发放正式落地。

据我们统计，HFCs 各品种总配额量（不含 R23）为 74.6 万吨，其中：R32 为 24.0 万吨、R125 为 16.6 万吨、R134a 为 21.6 万吨、R143a 为 4.6 万吨，R152a 为 3.3 万吨、R245fa 为 1.4 万吨、R227ea 为 3.1 万吨、R236fa 为 842 吨、R236ea 为 141 吨、R41 为 50 吨，主要品种 R32、R125、R134a 合计 62.1 万吨。另外，配额总量（含 R23）对应 GWP 值约为 14.2 亿吨，其中 R32、R125、R134a、R143a、R227ea GWP 值占比分别为 11%、41%、22%、14%、7%，其他品种占比约 5%。

**HFCs 各品种的集中度较高。**假设将飞源化工配额与巨化股份合并考虑，则从 HFCs 制冷剂各品种集中度来看（可控口径）：CR3：R32 约为 76%、R125 约为 75%、R134a 约为 87%、R143a 约为 91%、R227ea 约为 74%、R152a 约为 82%，其他小品种均在 90% 以上；CR5：R32 约为 96%、R125 约为 94%、R134a 约为 95%、R143a 为 100%、R227ea 为 100%、R152a 为 100%，其他小品种基本为 100%。**我们认为，HFCs 制冷剂配额集中度整体较高，各品种供给将得到合理控制，行业或已步入长景气周期。**

**表1：2024 年主要 HFCs 配额总量约为 74.6 万吨（不含 HFC-23）**

2024 年 HFCs 配额总量（吨）				
HFCs 品类	生产配额	内用生产配额	出口配额	出口占比
HFC-32	239,563	141,939	97,624	40.8%
HFC-125	165,668	60,083	105,585	63.7%
HFC-134a	215,670	82,639	133,031	61.7%
HFC-143a	45,517	11,169	34,348	75.5%
HFC-152a	32,671	7,801	24,870	76.1%
HFC-227ea	31,278	27,521	3,757	12.0%
HFC-236ea	141	-	141	100.0%
HFC-236fa	842	147	695	82.5%
HFC-245fa	14,160	8,682	5,478	38.7%
HFC-41	50	16	34	68.0%
总计	745,560	339,997	405,563	54.4%

数据来源：生态环境部、开源证券研究所

**表2: 2024年HFCs配额GWP总量约为14.2亿吨,三大品种占比超70%**

2024年HFCs各品种配额GWP总量					
HFCs 品类	各品种 GWP	生产配额 GWP 总量 (万吨)	内用配额 GWP 总量 (万吨)	出口配额 GWP 总量 (万吨)	各品种占比
HFC-32	675	16,171	9,581	6,590	11.3%
HFC-125	3,500	57,984	8,592	47,196	40.7%
HFC-134a	1,430	30,841	11,817	19,023	21.6%
HFC-143a	4,470	20,346	4,993	15,354	14.3%
HFC-152a	124	405	97	308	0.3%
HFC-227ea	3,220	10,072	8,862	1,210	7.1%
HFC-236ea	1,370	19	-	209	0.0%
HFC-236fa	9,810	826	144	682	0.6%
HFC-245fa	1,030	1,458	894	564	1.0%
HFC-41	92	0.46	0.15	0.31	0.0%
HFC-23	14,800	4,369	3,475	894	3.1%
总计		142,491	48,455	92,030	100%

数据来源: 生态环境部、开源证券研究所

**表3: HFCs各品种集中度均较高**

主要公司HFCs配额统计(权益口径)(吨)										
	R32	R32 占比	R125	R125 占比	R134a	R134a 占比	R143a	R143a 占比	R152a	R152a 占比
<b>总配额量</b>	<b>239,563</b>	<b>100%</b>	<b>165,668</b>	<b>100%</b>	<b>215,670</b>	<b>100%</b>	<b>45,517</b>	<b>100%</b>	<b>32,671</b>	<b>100%</b>
巨化股份	95,868	40%	57,261	35%	68,734	32%	20,666	45%	-	-
三美股份	27,779	12%	31,498	19%	51,506	24%	6,285	14%	-	-
中化蓝天	-	-	23,927	14%	48,786	23%	2,760	6%	-	-
东岳集团	47,255	20%	14,861	9%	6,904	3%	-	-	7,331	22%
飞源化工	11,923	5%	6,924	4%	7,791	4%	-	-	-	-
东阳光	26,635	11%	17,031	10%	4,307	2%	-	-	-	-
永和股份	5,770	2%	6,380	4%	10,860	5%	14,374	32%	10,638	33%
其他	24,333	10%	7,786	5%	16,782	8%	1,432	3%	14,702	45%
	R245fa	R245fa 占比	R227ea	R227ea 占比	R236fa	R236fa 占比	R236ea	R236ea 占比	R41	R41 占比
<b>总配额量</b>	<b>14,160</b>	<b>100%</b>	<b>31,278</b>	<b>100%</b>	<b>842</b>	<b>100%</b>	<b>141</b>	<b>100%</b>	<b>50</b>	<b>100%</b>
巨化股份	189	1%	10,371	33%	-	-	-	-	-	-
三美股份	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
中化蓝天	4,106	29%	4,429	14%	99	12%	-	-	50	100%
东岳集团	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
飞源化工	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
东阳光	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
永和股份	-	-	7,199	23%	-	-	-	-	-	-
其他	9,865	70%	9,279	30%	743	88%	141	100%	-	0%

数据来源: 生态环境部、开源证券研究所

继我们在 2021 年发布首篇制冷剂行业深度报告《十年轮回，未来已来》（2021.10.12）之后，在当前制冷剂行业开启新周期的重要时间节点，我们发布第二篇制冷剂行业报告，以期对市场一直以来非常关注的几个核心问题提供一些思考：

- (1) HFCs 配额方案是否有利于行业发展？
- (2) HFCs 配额供给是否过量，是否会有缺口？
- (3) HFCs 制冷剂需求前景如何，地产对其有多大影响？
- (4) 海外 HFCs 政策变化对我国出口影响？
- (5) 其他还未冻结 HFCs 消费量的发展中国家是否会威胁我国的全球地位？
- (6) 四代制冷剂是否会快速全面替代 HFCs 制冷剂？
- (7) 现在制冷剂行业处于周期的什么位置，相关公司估值如何理解？

通过对以上一系列问题的探讨，整体来讲，我们保持坚定看好 HFCs 制冷剂长期投资逻辑的观点不变，当下或处于我们判断的行业“第二底部”末期，拐点明显。而制冷剂作为少见的、供给严格受控的化工产品，或已进入未来长达十年以上的长景气期，建议长期关注，择机布局。

## 2、供需偏紧未来或有缺口，“第二底部”末期估值具有合理性

### 2.1、政策：配额政策有利于制冷剂行业的长期发展

我国接受《〈蒙特利尔议定书〉基加利修正案》，HFCs 生产和使用将被冻结并不断削减。在 2021 年 4 月 16 日的中法德领导人视频峰会上，习近平主席宣布，中国已决定接受《〈蒙特利尔议定书〉基加利修正案》，加强氢氟碳化物等非二氧化碳温室气体管控。2021 年 6 月 17 日，中国常驻联合国代表团向联合国秘书长交存了中国政府接受《〈关于消耗臭氧层物质的蒙特利尔议定书〉基加利修正案》的接受书，该修正案于 2021 年 9 月 15 日对我国生效。HFCs 主要用途为制冷剂、发泡剂、灭火剂、气雾剂等。根据《修正案》的要求，包括中国在内的第一组发展中国家，应在 2024 年对 HFCs 的生产和消费进行冻结在基线水平，2029 年开始执行第一步削减 10%，2035 年削减 30%，2040 年削减 50%，2045 年削减 80%。基线水平为 2020-2022 年 HFCs 平均值加上 HCFCs 基线水平的 65%，以 CO<sub>2</sub> 当量为单位计算。

表4：我国 HFCs 配额预计将于 2024 年冻结，2029 年开始消减

时间表	发达国家 (第一组)	发达国家 (第二组)	发展中国家 (第一组)	发展中国家 (第二组)
HFC 基准年	2011-2013 年	2011-2013 年	2020-2022 年	2024-2026 年
HFC 淘汰基线指	以 CO <sub>2</sub> 为单位的 100% 的 HFC 三年平均值			
冻结	—	—	2024	2028
第一步	2019 年消减 10%	2020 年消减 5%	2029 年消减 10%	2032 年消减 10%
第二步	2024 年消减 40%	2025 年消减 35%	2035 年消减 30%	2037 年消减 20%
第三步	2029 年消减 70%	2029 年消减 70%	2040 年消减 50%	2042 年消减 30%
第四步	2034 年消减 80%	2034 年消减 80%	2045 年消减 80%	2047 年消减 85%
第五步	2036 年消减 85%	2036 年消减 85%	—	—

资料来源：《〈蒙特利尔议定书〉基加利修正案》、生态环境部、开源证券研究所

配额发放方式符合预期，是最有利于行业发展的方案之一。2023年11月6日，生态环境部印发《2024年度氢氟碳化物配额总量设定与分配方案》(以下简称《方案》)，根据方案内容，以CO<sub>2</sub>为单位，确定我国HFCs生产基线值为18.53亿吨(生产配额总量=2020-2022年HFCs平均产量和使用量+65% HCFCs基线值)；使用基线值为9.05亿吨(使用配额总量=内用生产配额总量+进口配额总量)，其中内用生产配额总量为8.95亿吨，进口配额总量为0.1亿吨。据我们测算，65% HCFCs生产基线值约为4.41亿吨、使用基线值约为2.98亿吨，则2024年我国实际发放的HFCs生产配额约为14.12亿吨、使用配额约为5.97亿吨(均不含65% HCFCs生产和使用基线值)。各企业2024年HFCs配额(不含R23)发放要点如下：

(1) 生产配额：各企业在基线年内某品种HFCs的平均产量；

(2) 出口配额：各企业在基线年内某品种HFCs产量所占全国总产量的比例乘以该品种HFCs出口总量均值；

(3) 内用生产配额：各企业某品种HFCs生产配额减去出口配额；

(4) 配额按HFCs品种发放；

(5) 对于配额总量中暂未分配的部分，生态环境部将在2024年期间根据履约工作进展和相关行业需求，及时商有关部门研究分配方法，包括用于增加配额发放量、半导体等重点行业HFCs使用量等。

(6) 另外配额可以进行适当调整，其中，不同品种HFCs的调整仅可在申请2024年配额时进行调整(注：执行年内不能再调整)，同时须遵循三个原则：①调整不得增加总二氧化碳当量；②任一品种HFCs的配额调增量不得超过该生产单位根据本方案核定的该品种配额量的10%(注：假设原有1万吨R32配额，调增量不能超过1.1万吨)；③HFC-23不参与调整。

我们认为，在以CO<sub>2</sub>当量总量配额控制目标下，进一步按品种分配生产配额和内用生产配额，保持了我国对议定书受控物质实施配额许可政策的连续性，有利于稳定市场预期，保障行业高质量发展。各品种10%调整空间也有利于HFCs各品种间根据供需进行适当平衡。而配额总量中暂未分配的部分作为安全余量，我们认为，或会随着需求的不断积累，当供给不能够满足需求的情境下进行适量发放，且可能会存在一定的滞后效应，或为达到履约要求而使用。总体而言，我们认为这种配额发放方式，对供给约束较为严格，且亦可充分保障未来下游的发展需求，是市场一直以来所有预期中最有利于行业发展的方案之一。

**图1：配额发放约束到具体品种且 65% HCFCs 暂未分配，有利于行业健康发展**

 单位：亿吨 CO<sub>2</sub>

国家总量控制目标	18.53 生产基线值	9.05 使用基线值	履约大框架，未来在此基础上逐渐按比例削减
配额总量设定	18.53 生产配额总量	8.95 内用生产配额总量	0.1 进口配额总量
2024下发到企业配额	14.12 2024企业生产配额	5.97 2024企业内用生产配额	0.1 2024进口配额
暂未分配部分	4.41 65% HCFCs 生产基线	2.98 65% HCFCs 使用基线	暂未分配部分的具体发放方式暂时未定
配额调整	> 同一品种的HFCs 配额可在生产单位间进行等量调整，在申请下一年配额时可进行一次调整，以及在当年执行期间可进行两次调整； > 不同品种的HFCs 配额调整，仅可在申请下一年配额时进行调整，可在不超过CO <sub>2</sub> 总量的前提下进行不同品种间切换，但调增配额的品种，调增量不能超过原有配额量的10%。R23不参与调整。		

资料来源：生态环境部、开源证券研究所

## 2.2、供给：配额预计与当下需求较为匹配，未来或会供不应求

在我国 HFCs 受管制的 18 个品种中，需求量较大的主要以 R32、R125、R134a 为主。据我们测算，2020-2022 年我国 R32、R125、R134a 三年产量均值分别为 240,479、167,255、208,623 吨，生态环境部实际下发的 2024 年 R32、R125、R134a 配额量为 239,563、165,668、215,670 吨，因有企业进行了品种切换，整体来看与我们的测算值差异不大。其中，2024 年 R32 配额内销、出口占比分别为 59%、41%；R125 配额内销、出口占比分别为 36%、64%；R134a 配额内销、出口占比分别为 38%、62%。因 2020-2022 年公共卫生事件、能耗双控等对制冷剂下游需求有所冲击，但同时在线基线年内各企业又有增加产量争夺配额的冲动，所以配额量与实际需求之间的匹配是市场较为关注的核心问题。我们认为，HFCs 三大品种内用配额与当下实际需求或平衡偏紧，而出口配额可能略高于当下需求。而从中长期来看，考虑到高 GWP 值的品种可能会优先削减，各品种均有出现缺口的可能。

**表5：三大 HFCs 品种配额量约为 62 万吨（单位：吨）**

	R32			R125			R134a		
	生产	内销	出口	生产	内销	出口	生产	内销	出口
2020	222,467	136,141	86,326	139,418	48,563	90,855	197,603	85,639	111,964
2021	239,293	149,736	89,557	173,093	60,787	112,306	200,632	85,890	114,742
2022	259,676	146,093	113,583	189,256	74,266	114,990	227,633	73,432	154,201
三年均值	240,479	143,990	96,489	167,255	61,205	106,050	208,623	81,654	126,969
2024 实际配额量	239,563	141,939	97,624	165,668	60,083	105,585	215,670	82,639	133,031

数据来源：百川盈孚、氟务在线、产业在线、生态环境部、开源证券研究所

### 2.2.1、R32：生命周期较长，未来或有较大缺口

**R32 长期需求向上，生命周期较长，未来或有缺口。**为保持数据口径的一致性，我们取产业在线数据进行分析。据产业在线数据，2020-2022 年 R32 产量增速分别为 +3.6%、+16.0%、+15.5%，2023 同比增速预计为 -3.1%，下滑较少。我们取产业在线 2020-2022 年 R32 产量均值与基线年前后的 2019、2023 年相比较：（1）R32 三年产量均值较 2019 年高 20.8%，又据产业在线空调数据，R32 空调产量自 2017 年迅速增长，同时 R22 空调产量迅速下降、R410a 空调稳中有降，R32 空调生产的快速增长进而带动了制冷剂的需求，所以 R32 三年产量均值较 2019 年高符合行业发展情况。

（2）R32 三年产量均值较 2023 年低 10.1%，因 2023 年各企业已不需再争夺配额，市场整体较为正常。而考虑到 2023、2024 年 R22 还有约 18.2 万吨配额，主要用于维修市场，且配额利用率较高，那么未来随着 R22 的进一步削减和维修市场空调的更新换代，R32 需求增长确定性较高。

我们又根据海关总署、生态环境部、氟务在线、产业在线等数据测算了 R32 制冷剂未来供需情况，并主要做了如下假设：（1）考虑到全球空调保有量增长趋势（见图 21）和对 R22、R410a 空调的替代趋势，我们假设 R32 未来需求将保持 3%-4% 的增速；（2）上一年库存没有计入当年供给，且假设未来配额用满；（3）因 R32 未来向好需求，假设 R32 在 2029 年不削减。综合来看，我们认为，（1）供需：R32 需求增长的趋势非常明显，未来或有较大缺口。（2）库存：虽然国内外有一定库存积累，但或将随需求的快速增长而快速消化。（3）配额判断：R32 当前配额量大概率无法满足未来需求，若 R32 供给出现较大缺口，届时各企业可通过政策允许的配额调整范围进行调节，也可能由相关部门通过下发部分 65% HCFCs 进行补充，但无论哪种方式，执行都可能有一定滞后，且行业集中度很高（CR5=96%），供给能够得到有效控制。另外，因 R32 具有较好的发展前景和较低的 GWP 值，我们认为 R32 的供给应得到合理保障，其削减进程或较漫长。

图2：2023 年 R32 产量预计下滑，但高于三年均值



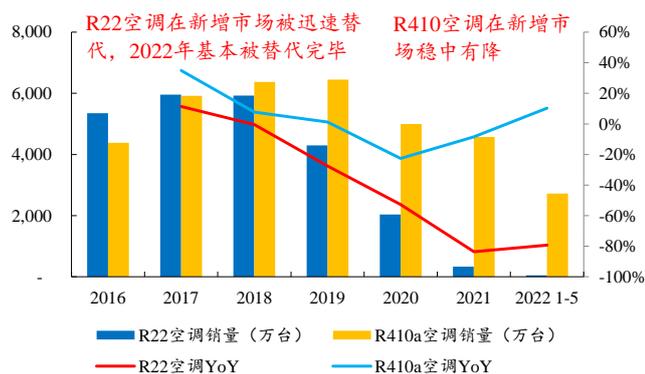
数据来源：产业在线、开源证券研究所

图3：R32 空调渗透率在 2022 年之前迅速提高



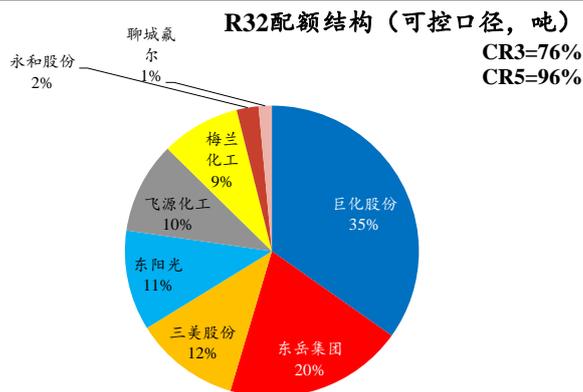
数据来源：产业在线、开源证券研究所

图4: R22 空调在新增市场快速淘汰



数据来源: 产业在线、开源证券研究所

图5: R32 集中度 CR5 约为 96% (可控口径)



数据来源: 生态环境部、开源证券研究所

表6: R32 需求或将长期增长 (单位: 吨)

	2020	2021	2022	2023	2024E	2025E	2026E	2027E	2028E	2029E	2030E
R32 总供给	222,467	239,293	259,676	252,202	239,563	239,563	239,563	239,563	239,563	239,563	239,563
R32 总需求	200,220	208,229	216,558	225,220	234,229	242,379	250,529	258,679	266,829	274,979	283,129
总需求 YoY		3.4%	3.4%	3.4%	3.4%	3.6%	3.4%	3.3%	3.2%	3.1%	3.0%
R32 供给-需求	22,247	31,064	43,118	26,982	5,334	-2,816	-10,966	-19,116	-27,266	-35,416	-43,566
R32 国内供给	136,141	149,736	146,093	151,713	141,939	141,939	141,939	141,939	141,939	141,939	141,939
R32 国内需求	122,527	127,428	132,525	137,826	143,339	147,739	152,139	156,539	160,939	165,339	169,739
国内需求 YoY		3.0%	3.0%	3.0%	3.0%	3.2%	3.1%	3.0%	2.9%	2.8%	2.8%
R32 国内供给-需求	13,614	22,308	13,568	13,887	-1,400	-5,800	-10,200	-14,600	-19,000	-23,400	-27,800
R32 出口供给	86,326	89,557	113,583	100,489	97,624	97,624	97,624	97,624	97,624	97,624	97,624
R32 海外需求	77,693	80,801	84,033	87,395	90,890	94,640	98,390	102,140	105,890	109,640	113,390
海外需求 YoY		4.0%	4.0%	4.0%	4.0%	4.1%	4.0%	3.8%	3.7%	3.5%	3.4%
R32 出口供给-需求	8,633	8,756	29,550	13,095	6,734	2,984	-766	-4,516	-8,266	-12,016	-15,766

数据来源: Wind、产业在线、氟务在线、百川盈孚、生态环境部、海关总署、开源证券研究所

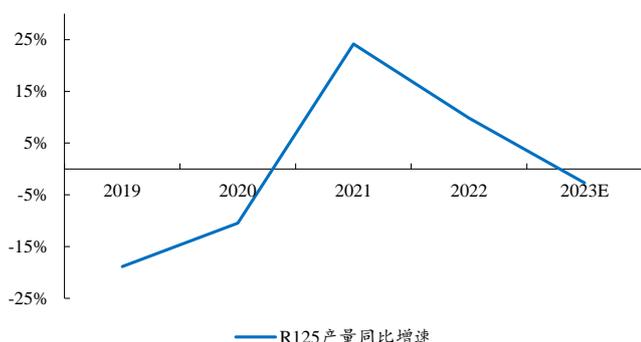
## 2.2.2、R125: GWP 值较高, 供给收缩或领先于其他品种

R125 需求稳中有降, 高 GWP 品种未来或被优先削减, 供需或保持弱平衡状态。据产业在线数据, 2020-2022 年 R125 产量增速分别为 -10.5%、+24.1%、+9.8%, 2023 同比增速预计为 -2.7%。2020-2022 年 R125 产量均值较 2019 年高 7.6%, 较 2023 年预期值低 9.4%。虽然 R410 空调新增市场产量下滑, 但其依然有较为稳定的海内外维修市场作为支撑。同时 R125 因其优异的性质, 是各类 HFCs 混配制冷剂主要成份之一, 尤其 R507、R404 等是替代 R22 在冷库、冷链等领域应用的主要品种, 需求也呈向好趋势。

我们又根据海关总署、生态环境部、氟务在线、产业在线等数据测算了 R125 制冷剂未来供需情况, 并主要做了如下假设: (1) 因需求复苏以及美国需求高增, 2021 年增速较高, 但考虑到 R410a (R125 和 R32 混配) 以及 R507 (R125 与 R143a 混配)

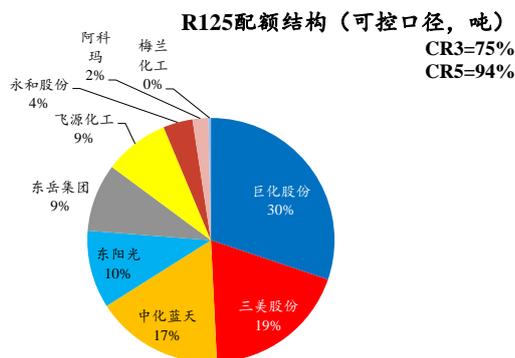
需求前景，我们假设 R125 未来需求逐年稳健下滑 2% 左右；(2) 上一年库存没有计入当年供给，且假设未来配额用满；(3) 因 R125 较高 GWP 值以及未来需求可能下滑，假设 R125 配额到 2029 年将如期削减 10%。**综合来看，我们认为，(1) 供需：**其在空调领域的需求或稳中有降，虽然在其他混配领域的需求可能有所增长，但长期来看其需求或以减量为主，但因制冷剂的更新换代，尤其是在庞大维修市场，是较为缓慢的，而短期有供需错配的可能。R125 的供需或将长期处于弱平衡状态，同时由于 R125 集中度较高 (CR5 约为 94%)，其价格弹性依然值的期待。**(2) 库存：**由于 2021 年海外国库需求以及 2022 年的超产情况，行业库存有所提高，但整体来讲较为可控。**(3) 配额判断：**R125 当前配额水平我们认为合理偏紧，虽然需求前景趋弱，但作为高 GWP 品种未来或会优先削减，届时其供给或将偏紧。

图6：2023 年 R125 产量预计下滑，但高于三年均值



数据来源：产业在线、开源证券研究所

图7：R125 集中度 CR5 约为 94% (可控口径)



数据来源：产业在线、开源证券研究所

表7：R125 需求预计将稳中有降 (单位：吨)

	2020	2021	2022	2023	2024 E	2025E	2026E	2027E	2028E	2029E	2030E
R125 总供给	139,418	173,093	189,256	165,997	165,668	165,668	165,668	165,668	165,668	149,101	149,101
R125 总需求	125,476	150,168	152,904	148,259	145,294	142,388	139,540	136,749	134,014	131,334	128,707
总需求 YoY		19.7%	1.8%	-3.0%	-2.0%	-2.0%	-2.0%	-2.0%	-2.0%	-2.0%	-2.0%
R125 供给-需求	13,942	22,925	36,352	17,738	20,374	23,280	26,128	28,919	31,654	17,767	20,394
R125 国内供给	48,563	60,787	74,266	66,839	60,083	60,083	60,083	60,083	60,083	54,075	54,075
R125 国内需求	43,706	54,708	57,443	54,708	53,614	52,542	51,491	50,461	49,452	48,463	47,493
国内需求 YoY		25.2%	5.0%	-4.8%	-2.0%	-2.0%	-2.0%	-2.0%	-2.0%	-2.0%	-2.0%
R125 国内供给-需求	4,856	6,079	16,822	12,131	6,469	7,541	8,592	9,622	10,631	5,612	6,581
R125 出口供给	90,855	112,306	114,990	99,158	105,585	105,585	105,585	105,585	105,585	95,027	95,027
R125 海外需求	81,770	95,460	95,460	93,551	91,680	89,846	88,049	86,288	84,563	82,871	81,214
海外需求 YoY		16.7%	0.0%	-2.0%	-2.0%	-2.0%	-2.0%	-2.0%	-2.0%	-2.0%	-2.0%
R125 出口供给-需求	9,086	16,846	19,530	5,607	13,905	15,739	17,536	19,297	21,022	12,155	13,813

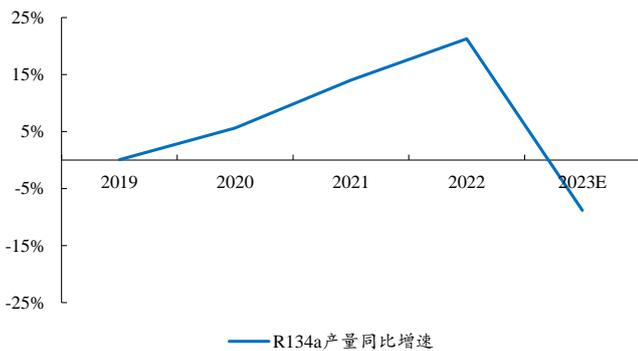
数据来源：Wind、产业在线、氟务在线、百川盈孚、生态环境部、海关总署、开源证券研究所

### 2.2.3、R134a：需求预计稳中有升，或将供不应求

**R134a 需求稳中有升，依然为汽车主流冷媒，或将长期处于紧平衡状态。**据产业在线数据，2020-2022 年 R134a 产量增速分别为+5.6%、+14%、+21.3%，2023 同比增速预计为-8.8%。2020-2022 年 R134a 产量均值比 2019 年高 24.0%，比 2023 年预期值低 6.8%。据 UN Comtrade Database 数据，R134a 全球进口流向主要为欧洲、亚洲国家，随着全球温度不断创历史新高、新能源汽车的快速普及，全球 R134a 需求量也在不断提升。

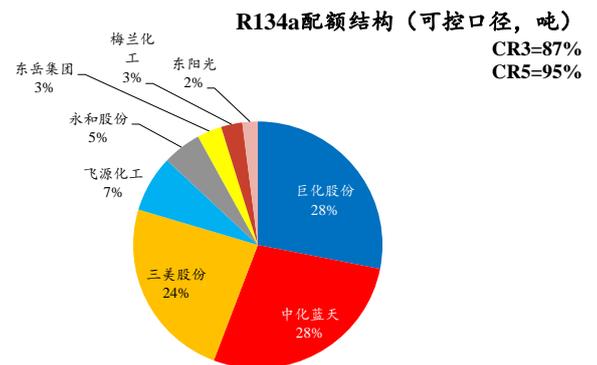
我们根据海关总署、生态环境部、氟务在线、产业在线等数据测算了 R134a 制冷剂未来供需情况，并主要做了如下假设：（1）因新能源汽车需求快速增长、欧洲等地夏季气温新高以及海外补库需求等影响，2022 年 R134a 海外需求高增。考虑到全球汽车保有量增长趋势（见图 29）以及替代品趋势，我们假设全球 R134a 将保持 2%-3% 的增长；（2）上一年库存没有计入当年供给，且假设未来配额用满；（3）因 R134a 较高 GWP 值以及 R1234yf 专利逐渐到期，我们假设 R134a 配额到 2029 年将如期削减 10%。**综合来看，我们认为，（1）供需：**R134a 在汽车领域未来较长时期依然为主流制冷剂，当前全球汽车产销回暖，同时全球汽车保有量市场依然长期保持稳健增长，而新能源汽车的快速普及也一定程度带动了 R134a 的需求增量。我们认为，R134a 或有缺口。同时由于 R134a 是三大 HFCs 品种中集中度最高的（CR3 约为 87%），R134a 行情可期。**（2）库存：**据我们测算，国内 R134a 库存或较低（2022 国内市场可能以消化库存为主）、海外 R134a 有一定的库存积累，预计国内 R134a 配额会更加紧张。**（3）配额判断：**我们认为 R134a 当前配额水平整体偏紧，或将出现结构性供给不足。同时由于其偏高的 GWP 值，以及四代制冷剂的替代趋势，R134a 配额预计会如期削减，其供需或将长期维持紧张的局面。

图8：2023 年 R134a 产量预计下滑，但高于三年均值



数据来源：产业在线、开源证券研究所

图9：R134a 集中度 CR5 约为 95%（可控口径）



数据来源：产业在线、开源证券研究所

**表8: R134a 需求预计稳中有升 (单位: 吨)**

	2020	2021	2022	2023	2024E	2025E	2026E	2027E	2028E	2029E	2030E
R134a 总供给	197,603	200,632	227,633	227,633	215,670	215,670	215,670	215,670	215,670	194,103	193,216
R134a 总需求	177,843	185,244	205,902	200,682	205,441	210,372	215,480	220,773	226,256	231,939	237,828
总需求 YoY		4.2%	11.2%	-2.5%	2.4%	2.4%	2.4%	2.5%	2.5%	2.5%	2.5%
R134a 供给-需求	19,760	15,388	21,731	26,951	10,229	5,298	190	-5,103	-10,586	-37,836	-44,611
R134a 国内供给	85,639	85,890	73,432	81,515	82,639	82,639	82,639	82,639	82,639	74,375	73,488
R134a 国内需求	77,075	79,977	78,098	80,846	81,804	82,782	83,778	84,795	85,832	86,890	87,969
国内需求 YoY		3.8%	-2.3%	3.5%	1.2%	1.2%	1.2%	1.2%	1.2%	1.2%	1.2%
R134a 国内供给-需求	8,564	5,913	-4,666	668	835	-143	-1,139	-2,156	-3,193	-12,515	-14,481
R134a 出口供给	111,964	114,742	154,201	146,119	133,031	133,031	133,031	133,031	133,031	119,728	119,728
R134a 海外需求	100,768	105,267	127,804	119,836	123,637	127,590	131,702	135,977	140,424	145,049	149,859
海外需求 YoY		4.5%	21.4%	-6.2%	3.2%	3.2%	3.2%	3.2%	3.3%	3.3%	3.3%
R134a 出口供给-需求	11,196	9,475	26,397	26,283	9,394	5,441	1,329	-2,946	-7,393	-25,321	-30,131

数据来源: Wind、LMC、国际汽车制造协会、中国汽车工业协会、氟务在线、百川盈孚、生态环境部、海关总署、开源证券研究所

### 2.3、需求: HFCs 制冷剂需求或将长期增长, 维修市场是需求“压舱石”

空调和汽车是制冷剂需求的主要领域, 维修市场占比较高。氟制冷剂主要运用于家用电器, 汽车空调及热管理、热泵等场景, 其中空调、汽车是制冷剂的主要下游应用领域。空调制冷剂主要为 R22、R32、R410a (R32、R125 各 50% 混配), 汽车制冷剂主要为 R134a、R1234yf。冰箱、冰柜等领域已全面普及 R600a 环保型碳氢制冷剂。据我们测算, 在含氟制冷剂各下游应用中, 空调、汽车、其他领域(冷库、冷链、灭火剂等)需求占比分别约为 57%、22%、21%。其中, 空调产销市场和维修市场制冷剂需求占比分别约为 31%、69%; 汽车产销市场和维修市场制冷剂需求占比分别约为 26%、74%。由此可见, 空调、汽车维修市场是制冷剂需求的基石。

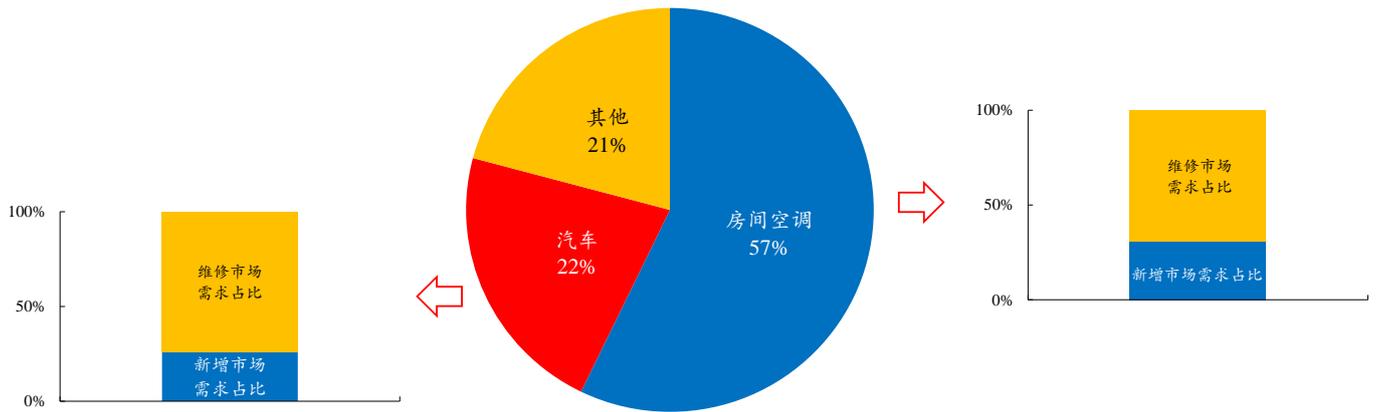
**表9: 全球氟制冷剂升级换代, 零 ODP 和低 GWP 是发展趋势**

代系	产品分类	主要产品	ODP	GWP	特点及现状
第一代	氯氟烃类 (CFCs)	R11、R12、R113、 R114、R115	0.6~1.0	4750~10900	严重破坏臭氧层, 已基本淘汰
第二代	氢氯氟烃 (HCFCs)	R22	0.055	1810	长期来看严重破坏臭氧层, 发达国家已接近完全淘汰, 发展中国家正处于削减阶段
		R123	0.02~0.06	77	
		R142b	0.065	2310	
		R141b	0.11	725	
第三代	氢氟烃 (HFCs)	R134a	0	1430	不破坏臭氧层, 而温室效应远高于二氧化碳, 目前发达国家处于淘汰初期、发展中国家已陆续进入配额基准期
		R125	0	3500	
		R32	0	675	
		R410a	0	2100	
第四代	氢氟烯烃 (HFOs)	R1234yf、R1234ze	0	较低	为不含氟工质制冷剂, 环境友好度高; 而制冷效果和安全性不及前代, 制冷剂本身、相关专利与设备成本高, 易燃
	碳氢天然工质制冷剂 (HCs)	R600a、R290	0	较低	

资料来源: 华经产业研究院、《蒙特利尔议定书》、生态环境部、开源证券研究所

指标基准: 以 R11 的 ODP 值为 1 个单位 (臭氧层破坏值), 二氧化碳的 GWP 为 1 个单位 (二氧化碳当量值)。

图10: 维修市场的含氟制冷剂需求占比较高 (2022年)

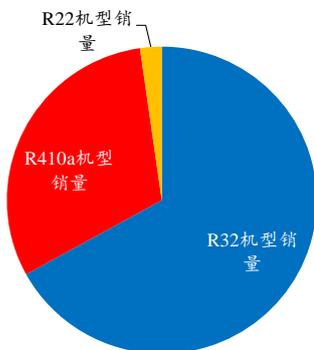


数据来源: Wind、产业在线、氟务在线、百川盈孚、生态环境部、海关总署、LMC、OICA、中国汽车工业协会、开源证券研究所

### 2.3.1、空调: R32 需求潜力大, 房地产行业承压对其长期需求影响有限

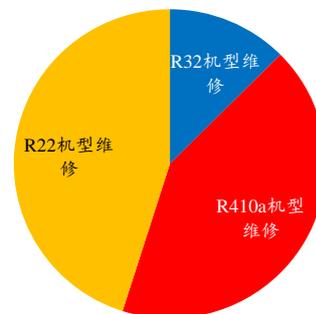
R32 在新装空调市场已经为主流制冷剂, 但在维修市场依然有较大提升空间。R22 曾一度为空调行业最主要的制冷剂之一, 但因其具有一定的 ODP 值和较高的 GWP 值而处于配额管控并不断削减中, 我国 R22 配额预计于 2030 年基本削减完毕, 当前我国即将步入 HFCs 配额管理阶段, 因 R32 不破坏臭氧层且具有较低的 GWP 值, 其在空调生产市场的市占率迅速提升, 同时在我国 R410a 空调依然占据一定市场份额。美国等发达国家 R22 淘汰时间较早, 并早已普及 R410a 制冷剂, 当前美国等发达国家正处于 R410a 制冷剂向更低 GWP 值制冷剂切换的初期。据产业在线数据, 我国新生产的空调机型中, R32、R410a、R22 机型占比分别约为 67%、31%、2%。格力、美的、海尔等主流空调厂家都完成了 R32 机型的切换。另据我们测算, 当前在保有量 (维修) 市场中, R32、R410a、R22 机型占比分别为 13%、42%、45%。

图11: R32 空调已成产销市场主流空调 (2021)



数据来源: 产业在线、开源证券研究所

图12: R32 空调在维修市场渗透率提升空间较大 (2021)



数据来源: 产业在线、开源证券研究所

## (1) 新增空调市场：空调产销重归增长，R32 依然具有一定增长潜力

突发公共卫生事件扰动后，我国空调产销量重归增长。据奥维云网数据，我国空调产量持续占全球 80% 以上，占据全球主导地位。据产业在线数据，自 2018 年以来，我国家用空调产量整体保持 1.5 亿台以上的产量，内销量保持 9,000 万台左右的销量水平，出口量自 2016 年至今保持增长态势，虽然受突发公共卫生事件的影响，2020、2022 年我国空调产量、内销量、出口量均受到不同程度的影响，但 2023 年以来我国空调产量、内销量快速修复，据产业在线数据，2023 年我国家用空调产量为 16,869 万台，同比增长 11.1%；内销量为 9,960 万台，同比增长 13.8%；出口量为 7,084 万台，同比增长 7.8%。从结构上来看，R32 空调生产经过多年的快速增长，到 2022 年在新增空调市场已成为主流，同时伴随的是 R22 空调产销的快速减少、R410a 空调稳中有降。另外，据产业在线数据，我国商用空调 2022 年产销量分别为 566.7、559.3 万台，同比分别增长 0.5%、0.4%。2023 前三季度销量为 518.9 万台，同比增长 15.9%，其中内销量为 452.0 万台，同比增长 14.7%；出口量为 66.9 万台，同比增长 24.5%。我国商用空调产销量整体呈快速增长趋势。

我们认为，R32 空调在新增空调市场产销将保持平稳，R410a 空调预计主要应用于工商制冷和中央空调。考虑到市场对地产的下滑预期可能会对新增空调市场，进而对 R32 制冷剂需求产生较大影响，我们对此进行了测算：

①假设 R32 单质用途配额约为 11.9 万吨（部分与 R125 混配做 R410a）；

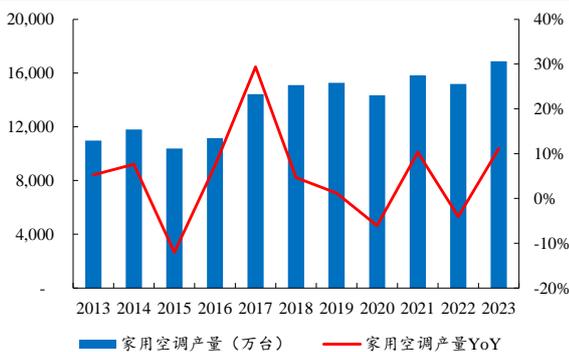
②当前我国空调内销市场 R32 空调为主流，假设 R32 单质用途中，空调内销市场需求占比 90%（对应维修市场 R32 单质需求占 10%），则空调内销市场 R32 需求量约为 10.7 万吨；

③据我们测算，在我国家用空调内销量中，约 45% 为净新增需求，约 55% 为替换需求，则其中 45% 的净新增需求与房地产较为相关，则对应与房地产市场相关的 R32 单质需求量约为 4.8 万吨；

④假设房地产竣工下滑 10%-30%，对应 R32 单质净新增需求同比例减少，则地产下滑 10%、20%、30%，对应 R32 需求量分别减少 4,837、9,673、14,510 吨，占 R32 总配额（24.0 万吨）比例分别为 2.0%、4.0%、6.1%；占 R32 内用配额比例分别为 3.4%、6.8%、10.2%。

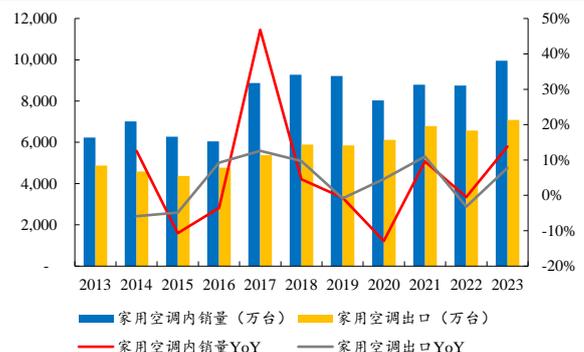
我们认为，若房地产行业出现较大幅度下滑，短期 R32 需求将受到影响，但影响可控。同时因为 R32 具有确定性较高的需求增长潜力，长期来看影响较小。

图13：2023 年我国家用空调产量增幅明显



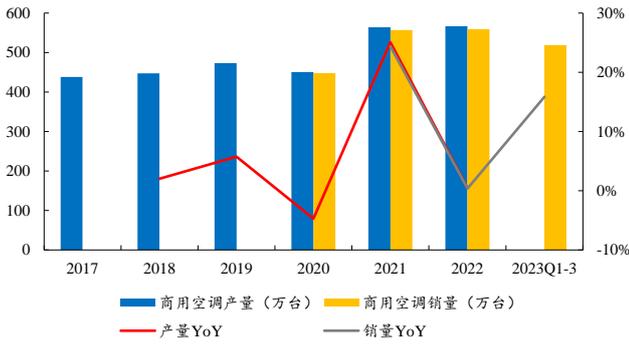
数据来源：产业在线、开源证券研究所

图14：2023 我国家用空调内销、出口均有所增长



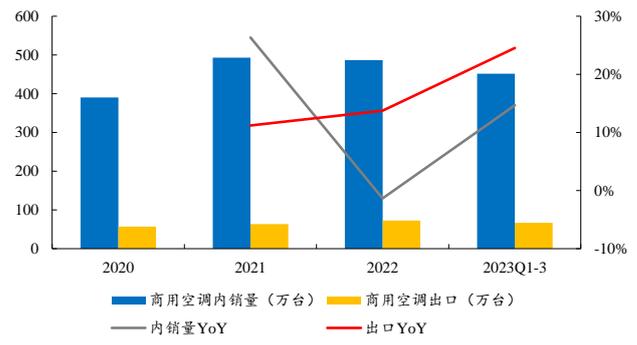
数据来源：产业在线、开源证券研究所

图15: 我国商用空调产销量呈上升趋势



数据来源: 产业在线、开源证券研究所

图16: 我国商用空调内销出口整体都呈增长趋势



数据来源: 产业在线、开源证券研究所

表10: 房地产行业对 R32 需求影响可控

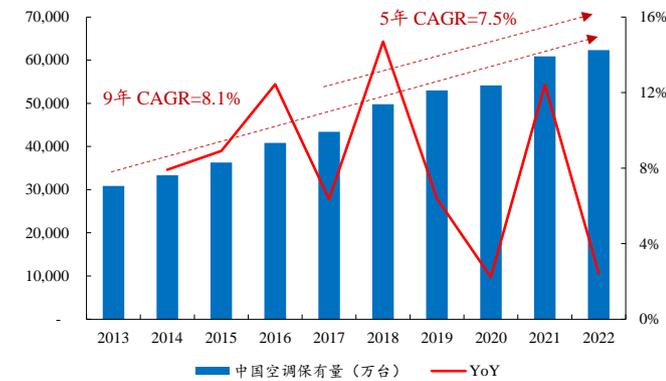
	R32 用量减少 (吨)	占 2024 年 R32 总配额比例	占 2024 年 R32 内用配额比例
地产下滑 10%	4,837	2.0%	3.4%
地产下滑 20%	9,673	4.0%	6.8%
地产下滑 30%	14,510	6.1%	10.2%

数据来源: Wind、产业在线、开源证券研究所

## (2) 空调维修市场: 全球空调保有量长期上行, R22 还有较大存量需求, R32 前景可期

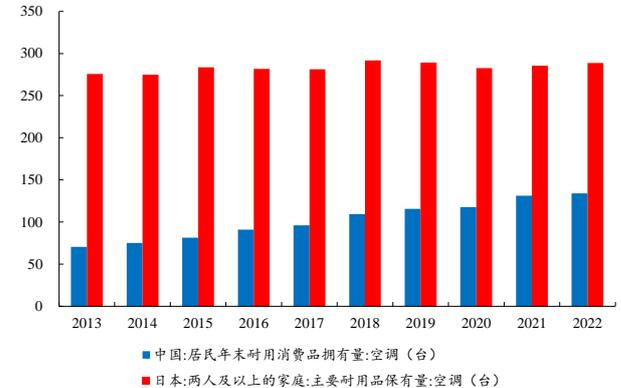
我国空调保有量市场持续增长且有较大提升空间。据国家统计局数据, 2022 年我国平均每百户空调拥有量为 133.9 台, 同比增长 2.1%。其中城镇和农村分别为 163.5、92.2 台/百户, 同比分别增长 1.1%、3.6%。据我们测算, 2022 年我国空调保有量约为 6.2 亿台, 同比增长 2.4%, 2017-2022 复合增速为 7.5%, 2013-2022 复合增速为 8.1%。虽然我国空调保有量增速整体有所下滑, 但依然保持不错的增长态势。与邻国日本对标来看, 自 2013 年以来日本两人及以上家庭空调保有量保持在 280 台/百户以上的水平, 2022 年达 288.8 台/户, 比我国平均水平高一倍以上, 我国空调保有量尚有较大提升空间。

图17: 我国空调保有量不断增长



数据来源: 国家统计局、开源证券研究所

图18: 我国每百户空调拥有量与日本尚有较大差距



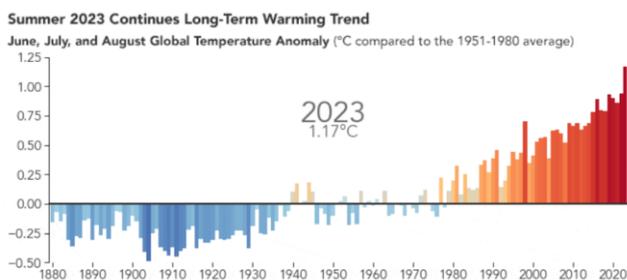
数据来源: 国家统计局、日本统计局、开源证券研究所

气候变暖、全球空调拥有率趋势性上行，制冷需求或将长期保持增长趋势。据 NASA 数据，2023 年夏季为自 1880 年有全球记录以来最热的夏季。又据世界气象组织发布的暂定版《2023 全球气候状况报告》宣布 2023 年是有记录以来人类历史上最热的一年。同时报告指出，2023 年北半球春季出现了有增温效应的厄尔尼诺事件，并在夏季迅速发展，很可能会进一步加剧 2024 年的高温，因为厄尔尼诺通常在达到峰值后对全球温度的影响最大。国家气候中心主任巢清尘表示，至少到本世纪中期，全球地表温度都将继续上升。综合来看，全球气候变暖趋势愈演愈烈，而在厄尔尼诺的影响下，可能又将强化这一趋势。

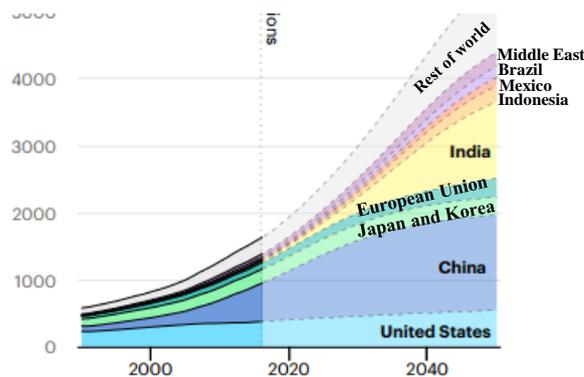
据 IEA 数据，2020 年全球空调拥有量约为 20.1 亿台，过去 10 年复合增速约为 4.3%。而各国的家用空调拥有率差别较大，据 Euromonitor 数据，2022 年中国、美国、日本、韩国以及部分中东国家平均每个家庭空调拥有率高达 90% 以上，而人口大国印度为 31.9%，另外一些人口较多的国家如印度尼西亚、巴基斯坦、巴西、尼日利亚等分别为 11.8%、14.0%、26.3%、1.6%，欧洲如英国、德国、法国等分别为 7.0%、28.7%、28.0%。全球空调渗透率提升空间依然较大。IEA 预计到 2050 年，全球空调的数量将增加到 56 亿台，相比 2020 年基数，则可预计实现 30 年复合增速 3.5%。届时全球 2/3 的家庭将拥有空调，增量或将大部分来自新兴国家，仅中国、印度和印度尼西亚就可能占据使用量的 50%。

图19：2023 年夏季全球温度创新高，延续全球变暖趋势

图20：预计 2050 年全球约 2/3 的家庭拥有空调

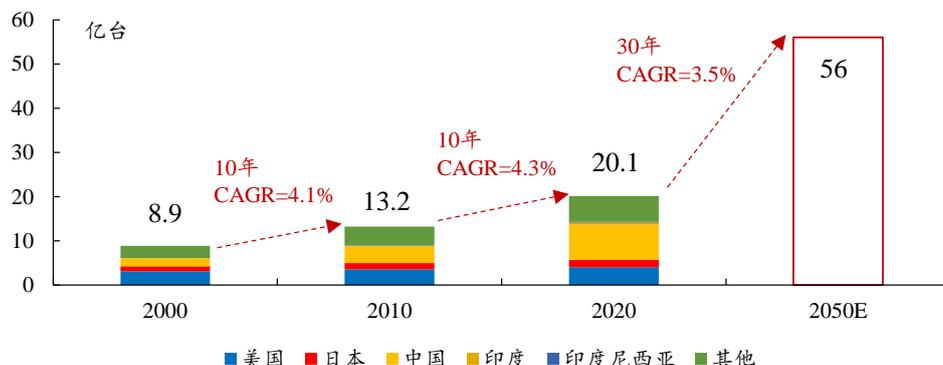


资料来源：NASA



资料来源：IEA

图21：全球空调保有量预计将长期稳健增长



数据来源：IEA、开源证券研究所

总而言之，我们认为，空调制冷剂行业未来发展趋势较为确定：

(1) R22 当前依然有较大存量市场，2024 年 R22 生产配额约 18.05 万吨（内用 11.10 万吨，出口 6.95 万吨），且配额基本能够消化完毕，预计 R22 的退出将为 R32 带来可观的替代空间，但由于同一空调不能直接进行 R32 对 R22 的替换，所以 R32 这部分增量或将通过 R32 新空调替换旧 R22 空调来累积。

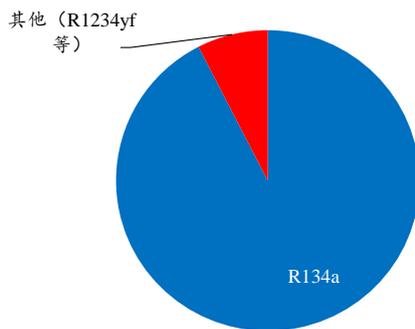
(2) R410a 在北美等发达国家为主流制冷剂，由于当前新产空调基本以 R32 制冷剂为主，且发达国家面临强制减排压力，所以预计发达国家 R410a 需求将趋势性减少，R32 单质制冷剂需求将趋势性增加，同样，同一空调也不能直接进行 R32 对 R410a 的替换，所以在北美地区维修市场 R32 渗透率的提高或亦将通过家用空调的自然更新换代而逐渐体现，周期可能较长。

(3) 以上是制冷剂结构变化趋势的判断，那么从总量来看，预计全球空调保有量市场将继续保持 3.5% 左右的增长，那么对应维修市场制冷剂需求总量我们或许也可以合理假设为 3.5% 的左右增长，从目前的市场和技术来看，这部分增长可能在较长时期内体现在对 R32 需求的增长上。

### 2.3.2、汽车：R134a 依然为主流冷媒，需求预计稳中有增

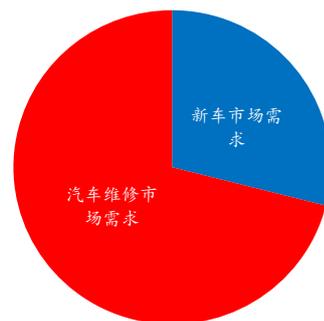
当前全球汽车冷媒依然以 R134a 为主，据我们测算，在车用制冷剂中，R134a 需求占比超 90%，而 R1234yf 等其他类型制冷剂占比不到 10%。同时，由于全球庞大的汽车保有量规模，决定了 R134a 在维修市场的需求占主导，据我们测算，R134a 在汽车新增市场和维修市场的需求比例分别约为 27%、73%。

图22：R134a 依然为汽车主要冷媒（2022）



数据来源：海关总署、生态环境部、开源证券研究所

图23：维修市场 R134a 需求占比约 73%



数据来源：国际汽车制造协会、Wind、开源证券研究所

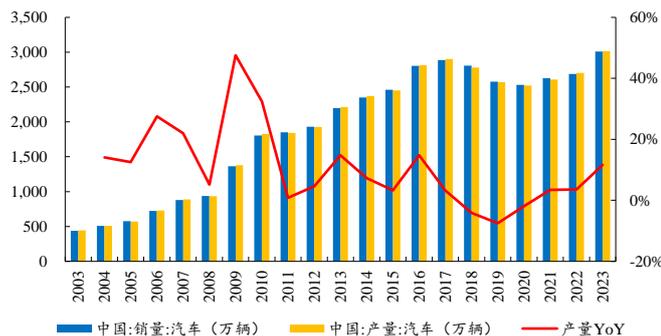
(1) 新车市场：全球汽车产销企稳，我国份额快速提升，预计 R134a 需求整体稳定

全球汽车市场稳健发展，我国汽车全球占比逐步提升。据中国汽车工业协会数据，我国汽车产销量于 2017 年达到高峰后，2018-2020 年呈回落趋势，2021 年后重归增长。我国汽车 2023 年产销量分别约为 3,016、3,009 万辆，同比分别增长 11.62%、12.02%，达到历史最高水平，我国汽车行业自 2021 年回暖后快速发展。同时，我国

汽车出口量近年迅速增长，2021、2022、2023 我国汽车出口量分别为 201.5、311.1、491.0 万辆，同比分别增长 102.6%、54.4%、57.85%。2023 全年我国汽车出口首次超过日本成为世界第一大汽车出口国。在我国汽车市场旺盛的同时，全球汽车市场也有不错的表现，据 Wind 数据，2021、2022 年全球汽车销量约为 8,276、8,163 万辆，同比分别增长 5.0%、下滑 1.4%。据 Marklines 数据，2023 年全球汽车销量约为 9,000 万辆，同比增长 10.26%。从当前我国和全球汽车消费和发展形式来看，我们预计全球汽车市场将长期保持稳健增长，而我国汽车在全球的产销占比、出口份额或将不断提升。

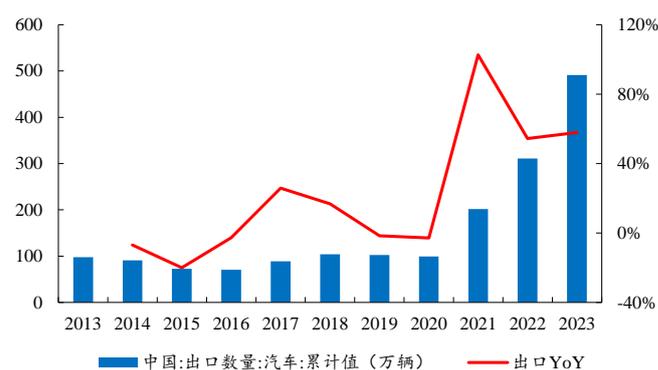
当前 R134a 为全球汽车制冷剂的主要品种，虽然四代制冷剂 R1234yf 率先在发达国家推广，但当前总量依然较小：据产业在线数据，2022 年我国 R1234yf 产能、产量分别为 2.5、0.52 万吨；据我国海关总署数据，2022、2023 我国 R1234yf、R1234ze、R1336 三个 HFOs 品种总出口量分别为 5,868、10,851 吨，总进口量分别为 507、857 吨，虽然增速较快，但体量依然较小，预计全球 R1234yf 产能、产量当下也较为有限。我们认为，从当前汽车行业整体发展趋势来看，预计 R134a 在新车市场的需求在短、中期都将保持稳定。

图24：我国汽车产销量自 2021 年重归增长



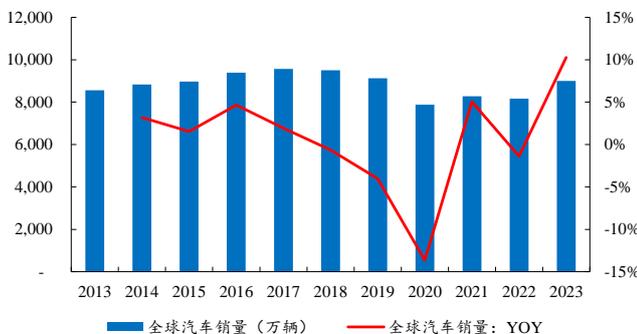
数据来源：中国汽车工业协会、开源证券研究所

图25：我国汽车出口量迅速攀升



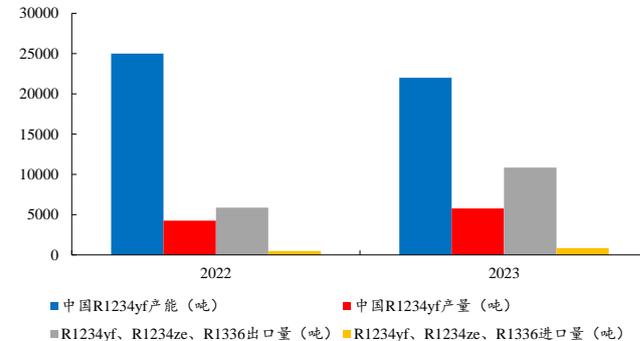
数据来源：中国汽车工业协会、开源证券研究所

图26：全球汽车市场迅速升温



数据来源：Wind、Marklines、开源证券研究所

图27：当前 HFOs 市场规模较小



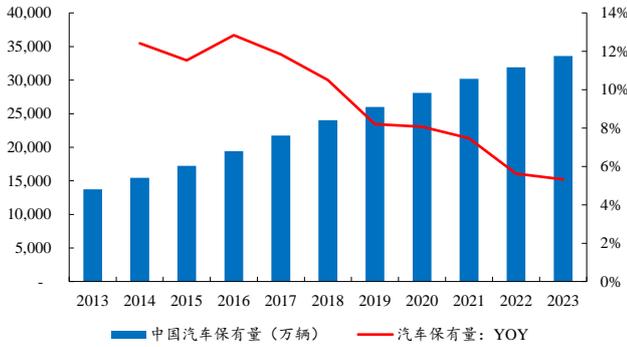
数据来源：产业在线、海关总署、开源证券研究所

## (2) 汽车维修市场：全球汽车保有量稳健增长，R134a 需求预计稳中有增

全球汽车保有量稳步增长，发展中国家空间较大。据公安部数据，2023 年末我国汽车保有量已达 3.36 亿辆，同比增长 5.3%。虽然我国汽车保有量增速在逐渐放缓，但在不断提高的基数下，绝对增长量依然较为可观。又据国际汽车制造协会(OICA)数据，世界汽车总保有量由 2015 年的 12.87 亿辆增至 2020 年的 15.90 亿辆，复合增速约为 4.3%。其中亚洲等地增速最快，约为 8.2%。同时，从全球各地每千人保有量数据来看，发展中国家和地区的汽车保有量规模依然有较大的增长潜力。

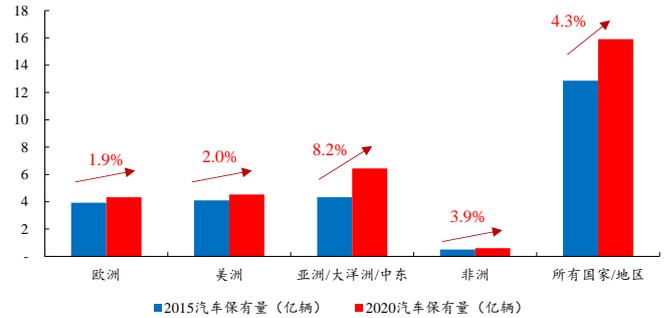
由于 R1234yf 等替代品还未实现大规模替代，所以在保有量(维修)市场 R1234yf 渗透率或非常有限。我们认为，汽车维修市场制冷剂需求在较长时期或依然将以 R134a 为主，同时全球汽车保有量市场预计将保持稳健增长趋势，那么 R134a 在维修市场需求预计在较长时期依然可随之保持一定增长。

图28：我国汽车保有量保持增长趋势



数据来源：公安部、开源证券研究所

图29：全球汽车保有量稳健增长，亚洲等地增速较高



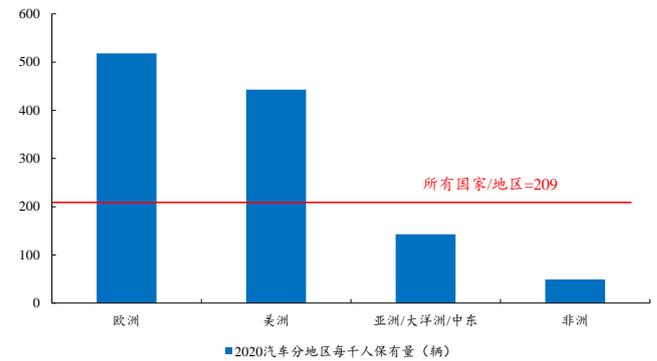
数据来源：国际汽车制造协会、开源证券研究所

图30：发展中国家汽车每千人保有量较低



数据来源：车聚网公众号、开源证券研究所

图31：亚洲等地汽车每千人保有量水平远低于欧美

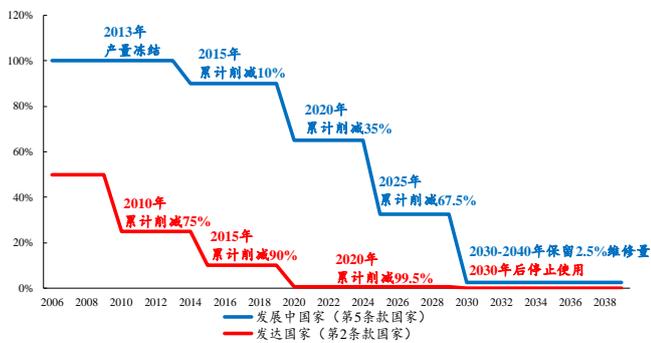


数据来源：国际汽车制造协会、开源证券研究所

### 2.3.3、R22 削减催化：R22 供给大幅削减或加速 HFCs 的替代进程

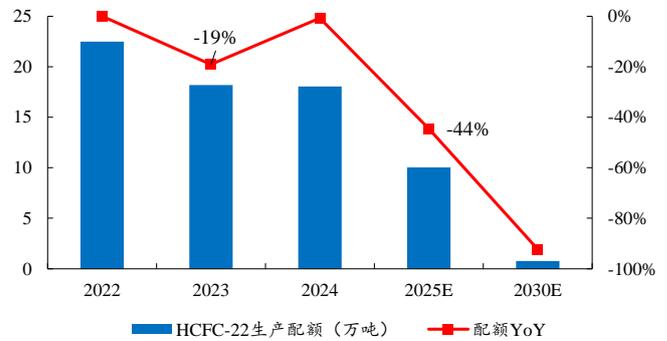
《蒙特利尔议定书》对我国 HCFCs 的削减节奏要求，至 2025 年需累计削减 67.5% 的 HCFCs 的使用量。HCFCs 各品种中以 R22 为主。据生态环境部数据，2013 年 R22 配额基线值为 30.83 万吨，2020 年按预定节奏削减至 22.48 万吨。而 2023 年，我国对 HCFCs 配额进行了提前削减，R22 配额量削减至 18.18 万吨，同比减少 19%，因预期供需紧张，R22 价差自 2022Q1 开始即一路走高，2023 平均价差相比 2022 年增长 97%。根据政策要求，2025 年 HCFCs 生产配额将削减至基线水平的 67.5%，据我们测算，2025 年 R22 配额或将相比 2024 年削减 8.03 万吨至 10.02 万吨左右，R22 配额供给减少约 44%，R22 或将有值得期待的行情。同时，我们认为，R22 的大幅削减亦将加速 R32、R507（R125 和 R143a 混配）的对其替代节奏。若 2025 年 R22 行情有较强表现，或亦将催化其他 HFCs 品种的行情。

图32：我国将于 2025 年累计削减基准值的 67.5%



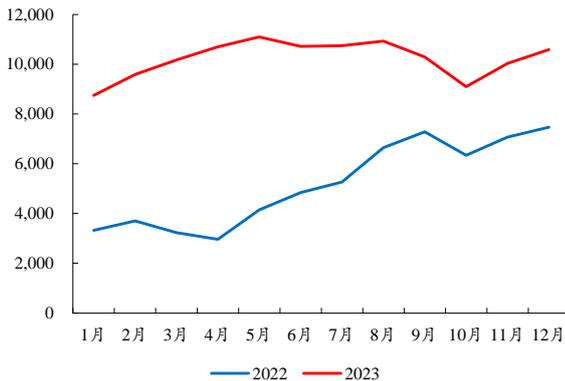
数据来源：《蒙特利尔议定书》、开源证券研究所

图33：2025 年 R22 生产配额预计同比减少 44%



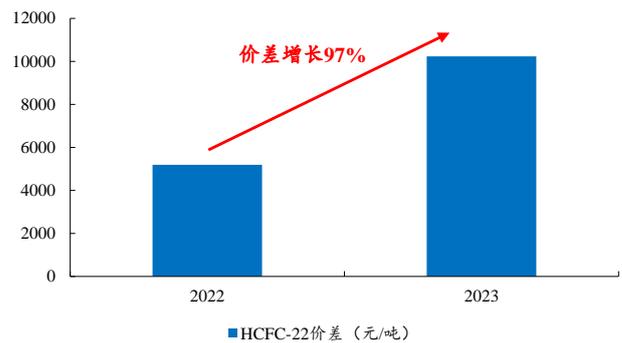
数据来源：生态环境部、开源证券研究所

图34：2023 年 R22 生产配额提前削减，价差一路走高



数据来源：百川盈孚、开源证券研究所

图35：2023 年 R22 配额同比削减 19%，价差增长 97%



数据来源：百川盈孚、开源证券研究所

## 2.4、海外政策：美国政策将对我国 HFCs 出口有所影响，但较为可控

2020 年 12 月 27 日，美国国会通过了《美国创新与制造（AIM）法案》。AIM 法案授权 EPA 通过三个主要领域实现美国在《基加利修正案》下的 HFCs 逐步减排目标及义务：逐步减少所列 HFCs 的生产和消费（消费量：通过生产和进口新增加到美国市场的氢氟碳化物数量，减去出口和销毁的数量）、管理 HFCs 及其替代品、通过基于行业的限制促进行业向下一代技术的过渡。以实现到 2036 年 HFCs 的生产和消费在基线基础上逐步减少至 15% 的水平。

**生产基线的计算方法为：**（1）2011 年 1 月 1 日至 2013 年 12 月 31 日期间美国生产的所有受管制物质的年平均数量，以及（2）1989 年 HCFCs 基线水平的 15%，以及（3）1989 年 CFCs 生产水平的 0.42%。**消费基线的计算方法为：**（1）2011 年 1 月 1 日至 2013 年 12 月 31 日期间美国消费的所有受管制物质的年平均数量，以及（2）1989 年 HCFCs 消费水平的 15%，以及（3）1989 年 CFCs 消费水平的 0.42%。

表11：18 种 HFCs 物质受美国 AIM 法案管制

化学名称	常用名	GWP
CHF <sub>2</sub> CHF <sub>2</sub>	HFC-134	1,100
CH <sub>2</sub> FCF <sub>3</sub>	HFC-134a	1,430
CH <sub>2</sub> FCHF <sub>2</sub>	HFC-143	353
CHF <sub>2</sub> CH <sub>2</sub> CF <sub>3</sub>	HFC-245fa	1,030
CF <sub>3</sub> CH <sub>2</sub> CF <sub>2</sub> CH <sub>3</sub>	HFC-365mfc	794
CF <sub>3</sub> CHFCF <sub>3</sub>	HFC-227ea	3,220
CH <sub>2</sub> FCF <sub>2</sub> CF <sub>3</sub>	HFC-236cb	1,340
CHF <sub>2</sub> CHFCF <sub>3</sub>	HFC-236ea	1,370
CF <sub>3</sub> CH <sub>2</sub> CF <sub>3</sub>	HFC-236fa	9,810
CH <sub>2</sub> FCF <sub>2</sub> CHF <sub>2</sub>	HFC-245ca	693
CF <sub>3</sub> CHFCHFCF <sub>2</sub> CF <sub>3</sub>	HFC-43-10mee	1,640
CH <sub>2</sub> F <sub>2</sub>	HFC-32	675
CHF <sub>2</sub> CF <sub>3</sub>	HFC-125	3,500
CH <sub>3</sub> CF <sub>3</sub>	HFC-143a	4,470
CH <sub>3</sub> F	HFC-41	92
CH <sub>2</sub> FCH <sub>2</sub> F	HFC-152	53
CH <sub>3</sub> CHF <sub>2</sub>	HFC-152a	124
CHF <sub>3</sub>	HFC-23	14,800

资料来源：EPA、开源证券研究所

**表12：美国计划 2024 年削减 HFCs 的生产和消费削减至 60%**

年份	消费和生产配额 占基线比例	预估生产配额 (MMTEVe)	预估消费配额 (MMTEVe)	2023 年调整后预估消费配 额 (MMTEVe)
基线值		生产配额：382.55 MMTEVe	消费配额：303.89 MMTEVe；	
2020-2023	90%	344.3	273.5	/
2024-2028	60%	229.5	182.3	181.5
2029-2033	30%	114.8	91.2	90.8
2034-2035	20%	76.5	60.8	60.5
2036 及以后	15%	57.4	45.6	45.4

资料来源：EPA、开源证券研究所

注：MMTEVe：百万公吨交换价值当量，在数值上等同于百万公吨二氧化碳当量。

EPA 共设有 3 种 HFCs 配额，分别为：(1) **生产配额** (Production Allowance)：美国国内企业生产制冷剂时需同时消耗生产配额和消费配额；(2) **消费配额** (Consumption Allowance)：美国企业生产或进口制冷剂时需要消耗消费配额（注：此消费配额可理解为美国国内消费需求）；(3) **特定用途配额** (Application-Specific Allowance)：防身喷雾、定量雾化吸入器、关键任务军事终端用途、机载航空灭火、半导体、结构复合泡沫六类特殊用途的生产或进口。其中进口包含在制成品中的 HFCs（如电器、气雾剂罐或泡沫等）不需要消耗配额。只有在进口批量 HFCs (bulk HFCs)，即 HFCs 被装在用于运输或储存的容器（如钢瓶、桶、ISO 罐等）中时才需要消耗配额。

**表13：美国制冷剂配额分为生产配额、消费配额和特定用途配额**

配额类型	使用情形	备注
生产配额	生产行为	生产制冷剂同时消耗生产配额和消费配额。
消费配额	进口行为、生产行为	(1)国内制冷剂分销及使用不属于消费；(2)进口包含在制成品中的 HFCs（如电器、气雾剂罐或泡沫等）不需要消耗配额。进口批量 HFCs (bulk HFCs)，即 HFCs 被装在用于运输或储存的容器（如钢瓶、桶、ISO 罐等）中时才需要消耗配额。
特定用途配额	特殊用途	防身喷雾、定量雾化吸入器、关键任务军事终端用途、机载航空灭火、半导体、结构复合泡沫。

资料来源：EPA、开源证券研究所

2024 年美国 HFCs 生产和消费配额将在 90% 基线水平基础上进一步削减至 60%，折算后其生产配额约减少 1.15 亿吨 CO<sub>2</sub>，消费配额约减少 0.91 亿吨 CO<sub>2</sub>。因美国进口制冷剂需要消耗消费配额，所以对我国出口影响主要是消费配额的削减。据 EPA 数据，2020 年美国 HFCs 进口量约占其消费量一半，若依然粗略地按此比例折算，本次美国 HFCs 消费配额削减对其进口影响可能在 4,500 万吨 CO<sub>2</sub> 的水平（假设美国 HFCs 配额每年全部消耗完毕）。而据生态环境部数据，2024 年我国 HFCs 出口配额折算 GWP 约为 9.2 亿吨，且往年我国直接出口至美国的比例也并不高。又据三美股份公告披露，公司认为各个履约国每年都应有相关的削减安排，而不是在 2024 年一步到位地削减，因此，从量的变化上来说，对 2024 年的影响预计是温和的。

我们认为,美国等发达国家 2024 年 HFCs 消费配额的削减对需求的影响主要有:  
 (1) 从总量上来看,对我国出口的影响或较为温和,预计不会造成很大冲击;(2) 美国消费配额结构包含生产和进口, HFCs 持续的削减不排除会加速其国内高成本制冷剂企业退出的可能,进而有可能更多地转向进口;(3) 从全球进口贸易结构来看,美国占比并不高,而其他欠发达国家对 GWP 管控还没有达到发达国家的程度,其对高 GWP 值制冷剂需求的增长可能会抵消发达国家部分减量;(4) 从品种来看,虽然美国等发达国家削减了 CO<sub>2</sub> 总量,但是制冷剂需求依然稳中有升,长期来看高 GWP 值制冷剂需求将逐渐减少,低 GWP 值制冷剂需求将会不断增加,例如美国维修市场占主导的 R410a 空调或将逐渐更新换代为 R32 空调,即能满足 CO<sub>2</sub> 削减的履约要求,又能满足制冷剂需求的增长。

表14: 我国直接出口至美国的 HFCs 制冷剂占比有限 (单位: 吨)

	HFC-23	HFC-32	HFC-152/ HFC-41	HFC-125/HFC -143	HFC-134	HFC-227/ HFC-236	HFC-245	其他无环烃的饱和 和氟化衍生物	合计
2023 合计出口	1,062	49,694	38,284	22,504	139,146	5,994	7,867	1,402	265,954
2023 出口至美国	93	1,674	14,923	6,501	961	360	2,829	315	27,655
出口至美国占比	9%	3%	39%	29%	0.7%	6%	36%	22%	10%

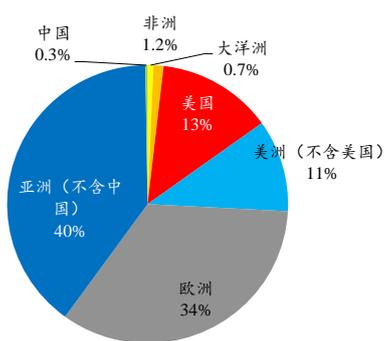
  

	HFC143a (≥15%) 混合物	HFC-125 (≥ 55%, 不含 HFOs) 混合物	HFC-125 (≥40%) 混合物	HFC-134a (≥ 30%, 不含 HFOs) 混合物	HFC-32 (≥20%) &HFC-125 (≥ 20%) 混合物	其他混合 物	其他 HFCs 混合物 (不含 CFCs 或 HCFCs)	合计
2023 合计出口	42,300	8,515	93,489	10,754	636	2,480	1	158,174
2023 出口至美国	40	7,315	2,547	348	-	899	-	11,148
出口至美国占比	0%	86%	3%	3%	0%	36%	0%	7%

数据来源: 海关总署、开源证券研究所

图36: 全球 HFCs 主要单质进口以欧、亚为主(2022)

HFCs 单质世界各地/国家进口结构 (2022)

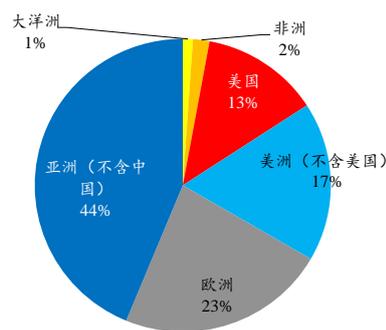


数据来源: UN 贸易数据库、开源证券研究所

注: 本图 HFCs 主要单质包含 R32、R125、R143a、R134a 四种。

图37: 全球 HFCs 主要单质净进口亚洲占比较高(2022)

HFCs 单质世界各地/国家净进口结构 (2022)



数据来源: UN 贸易数据库、开源证券研究所

注: 本图 HFCs 主要单质包含 R32、R125、R143a、R134a 四种。

## 2.5、海外竞争：海外潜在竞争者或影响有限，我国 HFCs 全球地位稳固

印度等发展中国家的三代制冷剂配额管理属于发展中国家二组（巴林、印度、伊朗、伊斯兰共和国、伊拉克、科威特、阿曼、巴基斯坦、卡塔尔、沙特阿拉伯和阿拉伯联合酋长国），基线年为 2024-2026 年，2028 年配额冻结。时间节奏上比中国晚 3 年，所以第二组发展中国家理论上也存在争夺制冷剂市场份额的可能。

**表15：第二组发展中国家将于 2024 年进入 HFCs 基线年，产能于 2028 年冻结**

时间表	发展中国家 (第一组)	发展中国家 (第二组)
HFC 基准年	2020-2022 年	<b>2024-2026 年</b>
冻结	2024	<b>2028</b>
第一步	2029 年消减 10%	<b>2032 年消减 10%</b>
第二步	2035 年消减 30%	<b>2037 年消减 20%</b>
第三步	2040 年消减 50%	<b>2042 年消减 30%</b>
第四步	2045 年消减 80%	<b>2047 年消减 85%</b>

资料来源：《〈蒙特利尔议定书〉基加利修正案》、开源证券研究所

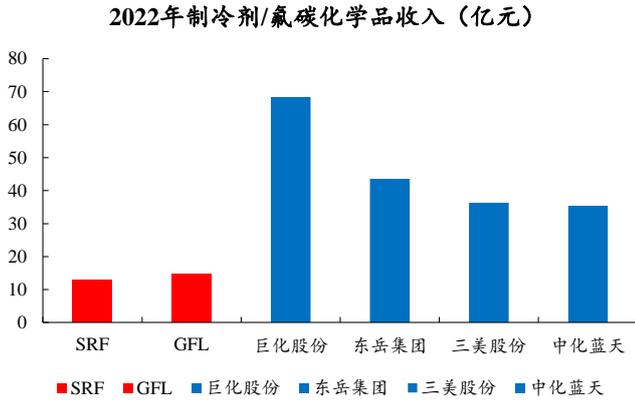
据氟务在线统计，我国三大类 HFCs 产能（R32、R125、R134a）占全球比例达 80% 以上，国外产能主要集中在欧洲和美国，少部分分布在日本和印度。而当前海外发达国家 HFCs 正处于削减过程当中，产能在不断减少。在发展中国家中，印度是最主要的潜在竞争者。从时间节点来看，我国在进入 2020-2022 基线年之前，国内企业就已纷纷布局好大部分产能，为接下来激烈的配额争夺做准备。若印度企业有意在 2024-2026 年多争取配额，那么应在 2024 年之前即建设好大部分产能。而从 2022 年全球 HFCs 单质制冷剂净出口结构来看，其占比很低，我们又根据印度两大制冷剂企业吉吉拉特氟化工公司（GFL）和古吉拉特公司（SRF）的现状和规划来看，其在制冷剂行业或难以对我国实现较大挑战。

**GFL 为印度头部制冷剂生产企业**，据产业在线数据，GFL 在 2021 年 R22、R125 产能分别 25,000 万吨、8,000 吨。又据 Indian CHEMICAL News 报道，GFL 公司于 2022 年 9 月 26 日在制冷剂领域做出调整：（1）重启其 R125 工厂（此前发生爆炸），总产能 6,000 吨；（2）计划扩产 R32 产能 10,000 吨/年；（3）计划在中东（迪拜）建立 R410a 装置，预计 2023 年末建成，混配用 R32 将从市场采购。（4）公司摩洛哥萤石矿山目前生产能力为 2ktpm，计划将产量扩大到 4ktpm，这将满足 GFL 扩大产能需求的 35%。所以，即使一切顺利，GFL 的 HFCs 制冷剂产能也非常有限。

**SRF 为印度少有的制冷剂全产业链公司**，据氟化工公众号报道，2021 年 7 月 28 日 SRF 公司董事会批准投资 7,400 万美元建设 1.5 万吨氟碳制冷剂和某些关键原材料，新产能预计 24 个月投产。在这之前公司拥有 5 万吨氟碳制冷剂产能，产能利用率约为 80%。所以全部投产后，SRF 将拥有 6.5 万吨氟碳制冷剂产能，具有一定竞争力。

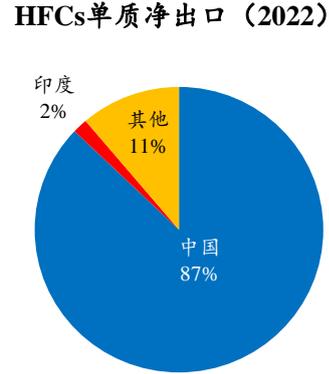
据 GFL、SRF 公司 2022-2023 年度报告（报告期为 2022.4.1-2023.3.31），GFL 公司含氟化合物（制冷剂以及其他含氟物质等）收入约为 151.8 亿卢比（约 13.0 亿人民币），SRF 公司含氟化学品、制冷剂及相关产品收入约为 172.4 亿卢比（约 14.7 亿人民币）。而我国同类型公司巨化股份、东岳集团、三美股份、中化蓝天 2022 年制冷剂/氟碳化学品收入分别为 68.35、43.61、36.33、35.37 亿元，整体差距较大。同时，从全球 HFCs 单质主要品种的净出口结构来看，印度占比也很低。

图38：印度氟化工龙头企业制冷剂业务体量较小



数据来源：各公司公告、开源证券研究所

图39：印度 HFCs 单质净出口全球占比比较低



数据来源：UN 贸易数据库、开源证券研究所

综上所述，在印度即将进入基线年之前，HFCs 制冷剂产能的存量和扩产量都非常有限。我们认为，印度当前并不具备如中国一样的上下游完全的产业链（上游原材料，中游制冷剂，下游家电、汽车制造业），同时从 HFCs 制冷剂未来的生命周期来看，HFCs 也已过最佳布局期。另外，据我国 2024 年 HFCs 配额数据，各品种内用配额总量占比达 46%，而我国进口配额仅有 0.1 亿吨 CO<sub>2</sub>，海外产能进入不了中国庞大的市场。未来三年(2024-2026)，印度等其他发展中国家要扩大基线年的配额量，除了扩大有限的生产外，进口可能是主要途径。所以我们认为，以印度为代表的其他发展中国家未来对我国 HFCs 行业全球地位的挑战有限。

## 2.6、替代品：空调领域四代制冷剂整体处于探索阶段，汽车冷媒 R1234yf 全面应用或尚需较长时间

### 2.6.1、HFCs 削减背景下，欧美率先开启四代制冷剂的推广

发达国家开始从政策端要求制冷剂向低 GWP 方向发展。(1) 欧盟早在 2006 年就通过了《含氟温室气体法规》等法案，规定自 2011 年 1 月 1 日，所有在欧盟销售的新车型空调使用的制冷剂 GWP 值必须小于 150，但执行效果有限。2013 年 12 月，欧盟又通过了《含氟温室气体法规》修正案，要求从 2015 年起实施含氟气体生产和进口配额管理，2017 年 1 月起，全部进口设备需授权配额，**所有新出厂车型必须使用 GWP 不大于 150 的制冷剂**。2014 年新一版的《含氟温室气体法规》，明确指出自**2020 年 1 月 1 日起，商业冷冻将禁止使用 GWP 高于 2500 的制冷剂；自 2025 年 1 月 1 日起，单元空调将禁止使用 GWP 高于 750 的制冷剂**。

(2) 美国 EPA 也将禁止在大约 40 个子行业中制造、进口或安装某些设备。这些限制的生效日期从 2025 年 1 月 1 日到 2028 年 1 月 1 日不等，其核心也是围绕降低制冷剂的 GWP 值来制定：住宅和商用空调等制冷剂 GWP 值不得高于 700，汽车制冷剂 GWP 值不得高于 150，与欧盟的政策要求基本一致。最终规则禁止销售、分销和出口不符合有关限制的工厂制成品，禁止其在禁止制造和进口三年后销售、分销和出口。**但 EPA 没有对维修现有系统所需的组件进行监管。**

**表16：欧盟要求新出厂车型必须使用 GWP 值不高于 150 的制冷剂**

产品及设备	全球变暖潜能值限制	禁止日期
气雾剂	150	2018
商业密封冰箱冰柜	2500	2020
商业密封冰箱冰柜	150	2022
制冷温度高于-50℃的固定制冷设备	2500	2020
额定功率≥40kw 的商用中央空调系统	150	2022
含氟气体含量<3kg 的单分体式空调系统	750	2025
挤塑聚苯乙烯泡沫	150	2020
其他泡沫	150	2023

资料来源：欧盟新《含氟温室气体法规》、《欧盟含氟温室气体管控政策及对我国相关进出口管理的启示》（王倩，2020）、开源证券研究所

**表17：AIM 法案开始逐渐限制高 GWP 值制冷剂的应用**

产品	全球变暖潜能值限制	制造或进口截止日
固定住宅和轻型商用空调及热泵	700	2025 年 1 月 1 日
家用除湿机	700	2025 年 1 月 1 日
家用冰箱、冰柜	150	2025 年 1 月 1 日
自动售货机	150	车型年 2025，且不得早于在《联邦公报》上发表后一年
轻型乘用车	150	2025 年 1 月 1 日
中型乘用车，重型皮卡，重型货车	150	2028 年 1 月 1 日
列明非道路车辆(40 马力以上农用拖拉机；自走式农业机械；紧凑设备；建筑、林业、矿山设备；商用多用途车辆)	150	2028 年 1 月 1 日

资料来源：EPA、开源证券研究所

**氢氟烯烃 (HFOs) 和天然工质制冷剂是四代制冷剂发展的主要方向。**为了应对日趋严格的法规要求，全球技术领先的制冷解决方案供应商纷纷积极投入到第四代制冷剂的应用开发中。从目前替代品的趋势来看，替代品主要围绕以下五个目标：**环保要求、热力学和热物理性质、制冷剂的安全性、系统的耐久性、生产经济性。**目前，第四代制冷剂主要是指氢氟烯烃 (HFOs) 制冷剂、天然工质制冷剂 (碳氢制冷剂 R290 和 R600a、二氧化碳 R744) 等。当前汽车移动式空调用制冷剂潜力比较大的替代品主要有 R1234yf，家用、商用固定式空调用制冷剂替代品存在广泛关注的**主要有 R290、R454b。**

**表18：新一代环保制冷剂需要权衡多方面的要求**

制冷剂目标	具体要求
环保要求	(1) 要求 ODP 值极小，尽量为零以防止破坏臭氧层。 (2) 要求 GWP 值极小，尽量为零以防止加剧温室效应。
热力学和热物理性质	(1) 饱和蒸汽压，合适的饱和蒸汽压可防止外部的空气进入系统内部，也需满足系统设备的耐压要求。 (2) 临界温度，合适的临界温度可以防止制冷循环中制冷剂不能液化而影响设备的运行，也能防止节流损失过大而影响循环的经济型。 (3) 制冷剂沸点，合适的制冷剂沸点可以让制冷循环在蒸发器中更好地运行，获得较大的经济性。

制冷剂目标	具体要求
	(4) 汽化潜热，合适的汽化潜热可以让单位容积制冷剂获得更大的制冷量，从而提高整个循环的制冷量。
制冷剂的安全性	(1) 毒性，根据美国国家标准 AMSI/ASHREA E34-1997 的要求，制冷剂的毒性要在其所属的 A 或 B 等级之中满足 TLV-TWA 要求。
	(2) 可燃性，制冷剂的可燃性一般有两个值判定 LFL（最低可燃极限或燃烧下限）和 UFL（最高可燃极限或者燃烧上限），当其浓度低于 LFL 或者高于 UFL 时不能维持制冷剂的燃烧，则为不可燃。
系统的耐久性	包括热力学、化学稳定性和材料与油的相容性等。
生产经济型	制冷剂的制造成本要低，生产工艺要简单，便于推广。

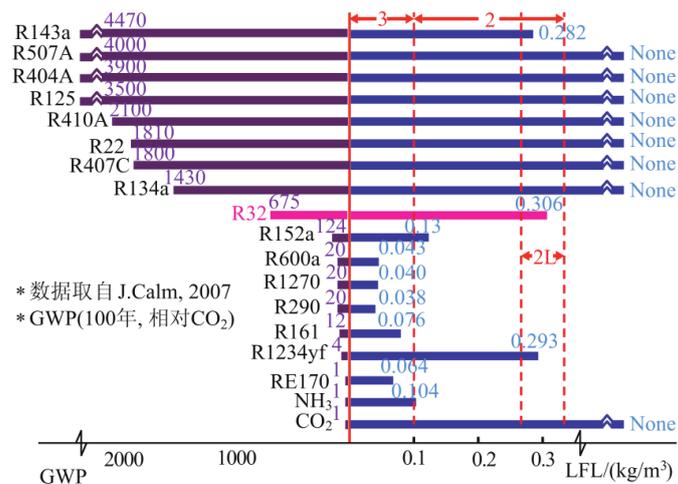
资料来源：《HFO-1234yf 和 HFO-1234ze(E) 的合成方法与研究现状》（邹兴等，2019）、开源证券研究所

### 2.6.2、车用制冷剂：R1234yf 最具替代潜力，但替代周期或较为漫长

车用 R1234yf 替代潜力较大，但短中期依然受较大限制。当前全球市场车用制冷剂以 R134a 为主，而四代制冷剂的研发和推广受到全球的高度重视。当前市场主要关注的、替代潜力较大的车用制冷剂 R1234yf 拥有零 ODP 值和非常低的 GWP 值，在欧洲、美国等发达国家正在逐渐推广。而目前大规模普及的瓶颈主要在于：**(1) 安全隐患；(2) 专利垄断；(3) 较高的成本。**

**(1) 其安全性依然受到部分质疑。**R1234yf 具有与 R32 相似的 A2L 等级弱可燃性（R134a 不可燃）。国际权威独立实验室(SAE international)认为 R1234yf 虽有低度可燃性，但需要在有汽油出现的情况下才能被点燃。但如戴姆勒、奔驰等部分国际龙头车企依然对其安全性存有疑虑，在车用二氧化碳制冷方面寻求突破，但二氧化碳空调系统要求高压（所需压力是氟烃系统的 10 倍），制造成本高昂。也有方案提出使用 R152a 作为车用制冷剂，因为 R152a 具有很低的 GWP 值，但其安全性更难以得到保证（可燃等级 A2），预计难以推广。所以虽然 R1234yf 并不完美，但目前也是最具前景的车用环保制冷剂。

图40：R1234yf 具有 A2L 等级弱可燃性，R134a 不可燃



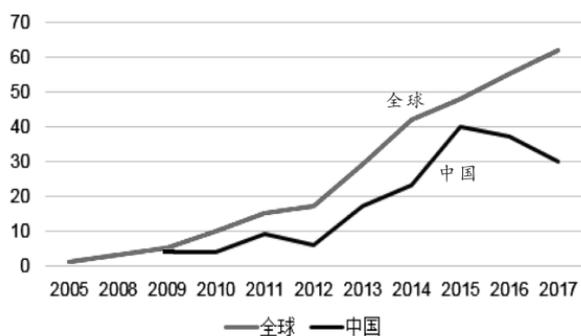
资料来源：《家用/商用空调用 R32 替代 R22 的再分析》（史琳、朱明善，2010）

注：GWP 为变暖潜能值；LFL 为燃烧下限值；制冷剂安全性细分 8 类，从高到低分别为：A1、A2L、A2、A3、B1、B2L、B2、B3。

**(2) 全球巨头专利布局完善，全面到期尚需时日。**霍尼韦尔和杜邦公司（2015

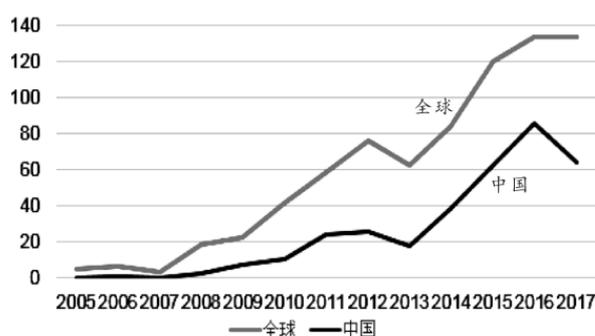
年杜邦氟产品业务拆分至科慕)在2000年后合力推出了R1234yf产品,而后自2005年开始,霍尼韦尔、科慕公司在R1234yf的专利申请量上开始呈上升趋势。按照技术领域划分,R1234yf专利可分为制备专利和应用专利(含组合物与终端应用专利),其中跨国企业更注重终端应用布局,应用专利公开数量远高于制备专利。据《2,3,3,3-四氟丙烯(HFO-1234yf)专利统计与分析》(李雄亚,2018)统计,截至2017年9月30日,无论是全球还是国内的R1234yf专利权人中,专利大部分集中在霍尼韦尔、杜邦(科慕)、阿科玛等少数几家企业手中。又据浙江省化工研究院数据,全球HFOs专利总数超过1,600项,平均每个产品540项专利,但中国企业核心专利数仅占1.7%,国外龙头专利优势非常显著。虽然近年已有部分R1234yf专利陆续到期,但霍尼韦尔在HFOs的技术研发和商业化领域的全球专利组合非常庞大,包括独特的组合物专利、应用专利和制造相关专利,其专利涉及化学、单元操作、集成工艺、中间体、原材料制造、下游应用等各个方面。在其庞大的专利族群中,单个专利的无效并不意味着另一家公司可以自由生产1234yf而不侵犯霍尼韦尔其他专利或他人持有的专利。据我们从霍尼韦尔、科慕等国际龙头的专利布局推测,海外龙头R1234yf专利族的全面到期或在2029年左右。

图41: R1234yf 全球、中国制备专利申请量快速增长



资料来源:《2,3,3,3-四氟丙烯(HFO-1234yf)专利统计与分析》(李雄亚,2018)

图42: R1234yf 全球、中国应用专利申请量快速增长



资料来源:《2,3,3,3-四氟丙烯(HFO-1234yf)专利统计与分析》(李雄亚,2018)

表19: 霍尼韦尔、科慕、阿科玛等国外氟化工龙头垄断 R1234yf 专利 (截至 2017.9.30)

序号	专利申请人	专利数/组 (全球)	序号	专利申请人	专利数/组 (中国)
1	霍尼韦尔	164	1	霍尼韦尔	88
2	科慕	108	2	阿科玛	64
3	三菱电机	104	3	科慕	52
4	阿科玛	86	4	三菱电机	49
5	墨西哥化学	69	5	大金	32
6	大金	63	6	墨西哥化学	26
7	旭硝子	43	7	旭硝子	22
8	松下	43	8	巨化集团	14
9	法雷奥集团	21	9	西安近代化学研究所	12
10	西安近代化学研究所	11	10	松下	11

资料来源:《2,3,3,3-四氟丙烯(HFO-1234yf)专利统计与分析》(李雄亚,2018)、开源证券研究所

(3) 较高的制造成本和使用成本。R1234yf的制备路线多达数十种,工艺复杂,

国外龙头进行了全方位的布局并且不断推陈出新。据《四氯乙烯制备 HFO-1234yf 工艺的技术研究和经济分析》(李佳琦等, 2016) 数据, 仅 R1234yf 生产成本(二氟一氯甲烷工艺路线)就是 R134a 2023 年均价(2.42 万元/吨, 散水含税)的 4.4 倍, 论文中探索的成本优化工艺(四氯乙烯制备四氟丙烯路线)是其 2.6 倍, 则 R1234yf 其他各类生产工艺的成本或同样远高于 R134a 的价格和成本水平。同时, 从终端客户的使用成本来看, R1234yf 当前灌装零售价格约为 R134a 的 24 倍, 相差悬殊。所以无论是从生产成本还是使用成本来看, R1234yf 的经济性依然较差, 当前全球推广趋势也是率先在售价较高的高端车型进行普及。

**表20: R1234yf 工艺路线复杂、制备成本较高**

名称	规格	单价	四氯乙烯制备四氟丙烯工艺		二氟一氯甲烷工艺		
			单耗	金额(万元)	单耗	金额(万元)	
原料	四氯乙烯	99.95%	4500 元/t	1.82 t	0.819		
	二氯甲烷	99.99%	2500 元/t	0.93 t	0.233		
	二氟一氯甲烷	99.99%	19500 元/t			2.19 t 4.27	
	氢气	99.9%	29700 元/t			0.044 t 0.13	
	氢氟酸	99.9%	10300 元/t	0.83	0.855		
公用工程	蒸汽	0.9MPa	240 元/t	10	0.24	14.5 t 0.35	
	电	380V	0.65 元/kWh	10000 kwh	0.65	12000 kWh 0.78	
	贵金属催化剂	贵金属含量≥3.5%	100 万元/t	0.01	1	0.02 t 2.00	
	含锌催化剂		10 万元/t	0.02	0.2		
	氢氧化钠	工业级	3350 元/t	0.5	0.168	1 t 0.34	
	去离子水	电导率≤5 μ S/cm	1000 元/t	5	0.5	5 t 0.5	
	工业水	0.3MPa, 30℃	300 元/t	20	0.6	20 t 0.60	
	压缩空气	0.4MPa	4.5 元/kg	150 kg	0.068	800 kg 0.36	
	氮气	0.6MPa	1.5 元/t	100	0.015	500 kg 0.08	
	冷冻盐水/5℃	1.1MPa	85.1 元/m <sup>3</sup>	10	0.085	8 kg 0.07	
	冷冻盐水/-15℃	1.1MPa	85.26 元/m <sup>3</sup>	10	0.085	10 m <sup>3</sup> 0.09	
	冷冻盐水/-35℃	1.1MPa	100 元/m <sup>3</sup>	10	0.1	12 m <sup>3</sup> 0.12	
	固定成本	设备折旧				0.4	0.60
		设备维修				0.2	0.40
合计				6.22		10.67	

数据来源:《四氯乙烯制备 HFO-1234yf 工艺的技术研究和经济分析》(李佳琦等, 2016)、百川盈孚、开源证券研究所

**图43: R1234yf 零售价格比 R134a 高 20 余倍**

Honeywell


**¥6300.00**

霍尼韦尔(Honeywell) R1234yf-4.5kg制冷剂 HFO 环保冷媒 雪种 1瓶 【五金城年终

霍尼韦尔R1234yf灌装售价折算约为1400元/kg

Honeywell



霍尼韦尔 (Honeywell) R134a-13.5kg 制冷剂 环保冷媒雪种 1瓶

**¥ 769.00**

霍尼韦尔R134a灌装售价折算约为57元/kg

资料来源：京东商城、开源证券研究所

在汽车行业，虽然已经出现 R1234yf 逐渐替代 R134a 的趋势，但我们认为，R1234yf 若要实现在全球范围内对 R134a 的全面替代，可能至少还要满足三个条件：

(1) 生产和应用专利全面到期；(2) 规模效应下 R1234yf 生产成本的降低，以及使用成本的大幅降低；(3) R134a 与 R1234yf 价格的趋同。若再考虑到庞大的汽车保有量市场缓慢的更新换代，R1234yf 的全面普及还较为漫长。

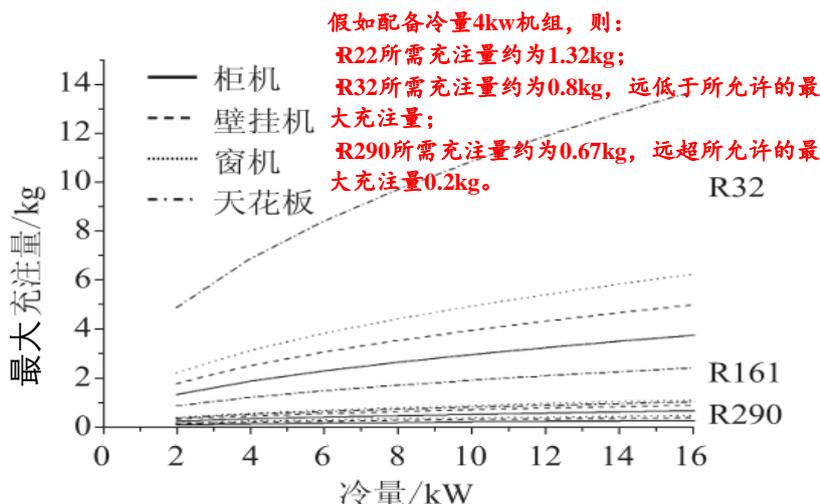
因为 R134a 的替代品正在大力推广中，且其 GWP 值偏高，长期来看，R134 终将淘汰。但中短期来看，由于其庞大的维修市场和欠发达国家汽车保有量的提升，R134a 需求减少或将是较为缓慢的过程，而其配额又将不断削减，所以其供给反而存在长期紧张的可能。

### 2.6.3、空调制冷剂：替代品尚在探索阶段，R32 或有较长的生命周期

家用、商用空调四代制冷剂尚处于探索阶段。与车用制冷剂不同，在家用、商用制冷剂方面，暂未出现较为成熟的 R32 替代品。市场一直以来较为关注新型碳氢天然工质制冷剂 (HCs)，以及新型混配制冷剂在空调领域的替代进展。

**R290 安全、效率难以平衡，预计难以大规模普及。**R290 (丙烷) 作为新型碳氢天然工质制冷剂的代表，其具备非常好的环境友好性，且制造成本相对较低、原料廉价易得，虽然部分国家很早就对其进行推广，但因其具有较高的可燃性 (A3 等级)、系统需要更大的压缩机排量等原因，其安全和效率难以平衡，我们认为，从当前的研发和实践进展来看，R290 全面替代 R32、R410a 存在较大困难。

图44: R290 所需充注量大于限值

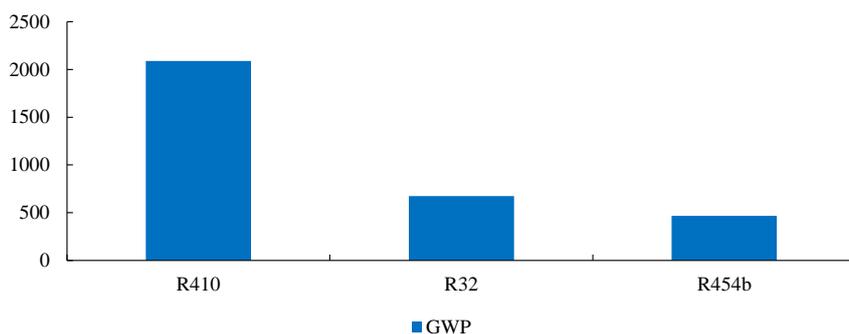


资料来源:《家用/商用空调用 R32 替代 R22 的再分析》(史琳、朱明善, 2010)、开源证券研究所

以 R454b 为代表的新型混配制冷剂是欧美重点研发方向,当前仍处于探索阶段。北美作为 R410a 为空调主流制冷剂的地区,对 R410a 的替代品研究相对更加迫切。科慕和霍尼韦尔联合研发的 R454b 混合制冷剂受到较大关注,美国开利空调曾宣布将在北美市场采用 R454b 作为 R410a 的主要替代产品。R454b 是一种低可燃性 A2L 制冷剂混合物,是由 68.9%的 R32、31.1%的 1234yf 混合而成,GWP 值为 466,比 R410a 低约 78%,比 R32 低约 31%。据制冷网公众号数据,综合评估来看,新设备(即可以重新设计系统)采用 R32 依然为较佳选择,而对于已经较为节能不必要进行整体更换的系统,可以考虑直接使用 R454b 等混配制冷剂,或者进行定制化使用。当前即使在欧美地区 R454b 等混配制冷剂的推广依然处在尝试阶段。

实际上,R454b 等混配制冷剂虽然比 R32 具有更低的 GWP 值,但与 R32 比较实际并没有本质差异,而对家用空调来讲 R32 可能更能兼具环保与经济性。而且,R454b 混配成分中近 70%是 R32,即使 R454b 等混配制冷剂在某些领域能够大规模推广,也会大幅带动 R32 的需求。我们认为,R32 在未来相当长的时期内,都将是空调的主要冷媒之一,其生命周期预计将大于其他各类 HFCs 制冷剂产品,未来在我国 HFCs 削减过程中,R32 总供应量反而有可能增加。

当然在 R32 替代 R22、R410a 的过程当中,R125 存在一定的需求压力。长期来看,R125 生命周期有限,但中短期来看,由于庞大的维修市场的支撑和广泛的混配用途的保障,其需求减少或将是长期缓慢的过程,又因为 R125 具有较高的 GWP 值,R125 或将率先削减,其总供应量或将控制在合理或偏紧的水平。

**图45: R454b 具有较低 GWP 值, 但与 R32 没有拉开显著差距**


数据来源: 制冷网公众号、开源证券研究所

**表21: R125 在 HFCs 混配制冷剂中用途广泛**

原料	混合比例 (质量比%)	用途
R404a	R125/R143a/R134a 44:52:04	广泛使用的中低温制冷剂, 常应用于冷库、食品冷冻设备、船用制冷设备、工业低温制冷、商业低温制冷、交通运输制冷设备(冷藏车等)、冷冻机组、超市陈列展示柜等制冷设备。
R407c	R32/R125/R134a 23:25:52	R407C 主要用于替代 R22、R502, 具有清洁、低毒、不燃、制冷效果好等特点, 大量用于家用空调、中小型中央空调。
R507a	R125/R143a 50:50	常用于工业制冷、商业低温制冷、冷藏车等, 可替代所有 R502 正常运作的环境。R507A 通常能比 R404A 达到更低的温度和其他更多的优点。

资料来源: 空调制冷网公众号、制冷科普网、广州中冷贸易有限公司官网、江苏精英冷暖设备工程有限公司官网、开源证券研究所

## 2.7、周期及估值判断: 行业“第二底部”拐点明确, 估值符合逻辑, 空间值得期待

### 2.7.1、周期位置: 当前 HFCs 制冷剂市场或已逐渐走出“第二底部”期, 拐点明确

**2018Q2-2020Q2: HFCs 景气下行叠加宏观冲击, 行业景气持续下滑。**背景: 供给侧改革后期, HFCs 制冷剂产能扩张, 突发公共卫生事件。**特点:** (1) HFCs 加速景气度持续下行, 2020 年进入配额期后, 行业价格战逐渐开启。(2) 原材料氯碱、氢氟酸行情低迷, 支撑不足。(3) 代表性企业巨化股份、三美股份利润快速下滑, 股价不振。(4) HFCs 景气快速下行, 叠加宏观冲击需求疲弱, 行业加速探底。

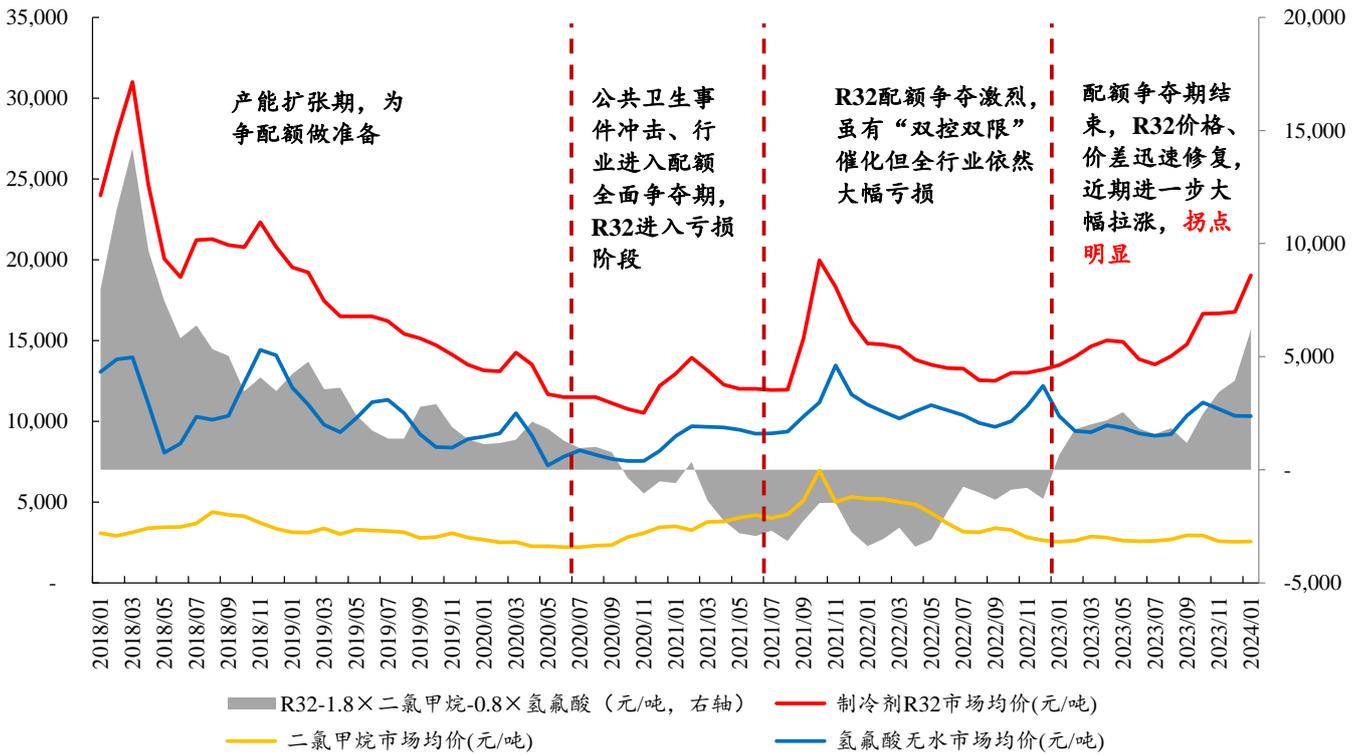
**2020Q3-2021Q2: HFCs 竞争激烈, 企业利润触底, 左侧机会出现。**背景: HFCs 制冷剂配额战持续, 突发公共卫生事件后经济有所回暖, 新能源汽车需求猛增。**特点:** (1) 主要品种 R32、R134a 亏损严重, 但 R125 因原材料供应紧张而价差扩大。(2) 原材料氯碱、氢氟酸行情跟随经济回暖有所修复; 受锂电辅材 PVDF 需求以及 R142b 配额管控影响, R142b 价格大幅拉涨 2-3 倍。(3) 代表性企业巨化股份、三美股份受益于氯碱修复和 R142b 上行, 利润稍有改善, 股价企稳。(4) HFCs 行业配额战持续, 但因《基加利修正案》政策框架明确, 相关公司业绩触底, 历史性左侧布局机会出现。

**2021Q3-2022Q4：“双控双限”刺激行业左侧布局中枢抬升，HFCs 配额争夺战结束。**背景：“双控双限”催化顺周期高景气后持续回落，HFCs 配额争夺略受扰动，新能源汽车需求持续高增。**特点：**(1) HFCs 配额争夺战继续，但受“双控双限”刺激，R134a 价格、价差短暂大幅上涨后迅速回落至亏损状态，R32 持续亏损，R125 价格、价差大幅上涨后呈逐渐回落趋势。(2) 受经济复苏和“双控双限”催化，原材料氯碱产品迎来历史性大周期，而后逐渐回落；HCFCs 制冷剂 R142b 因新能源车需求迸发、而供给受配额限制，价格上涨数倍，而后快速回落。(3) 代表性企业巨化股份受益于氯碱产业链一体化、三美股份受益于 R142b，抵消了 HFCs 端的亏损，业绩在 2021、2022 配额年内反而大幅上涨，显著抬高了公司底部利润和股价中枢。(4) 因在配额争夺期内受到各种因素的扰动，底部中枢被抬升，提前透支了 HFCs 未来修复期的涨幅。

**2023Q1-2023Q3：HFCs 景气修复被氯碱、R142b 下滑抵消，“第二底部”出现。**背景：化工原材料景气继续回落，经济弱复苏，HFCs 配额战结束，配额草案出台。**特点：**(1) 2020-2022 三年配额争夺战结束，进入 2023 年过渡期，HFCs 制冷剂价差快速修复，但价差修复主要来源于原材料的下跌，叠加库存较高、需求疲弱，HFCs 制冷剂价格修复不及预期。配额草案在此期间讨论激烈，出台的草案对行业非常友好。(2) 氯碱行业景气持续回落并企稳，R142b 价格跌至历史较低水平，萤石价格 Q3 逐渐上行。(3) 虽然配额战已过，HFCs 制冷剂价差显著修复，但代表性企业巨化股份受氯碱下行拖累，且 HFCs 制冷剂价格改善并不明显，业绩同比大幅下滑。代表性企业三美股份本显著受益于 HFCs 价差修复，但被 R142b 的大幅下跌所抵消。(4) 如果将 2020Q3-2021Q2 时期 HFCs 行业亏损抢配额、其他化工品正常水平的阶段视为特殊时期的历史性的底部，那么 2023 年则为 HFCs 行业盈利较差、其他化工品景气亦回落至正常水平的一般时期的底部状态，只是修复阶段的行情因“双控双限”的扰动提前兑现，盘整至今，相关企业 2023 年业绩或为其未来的底部盈利。

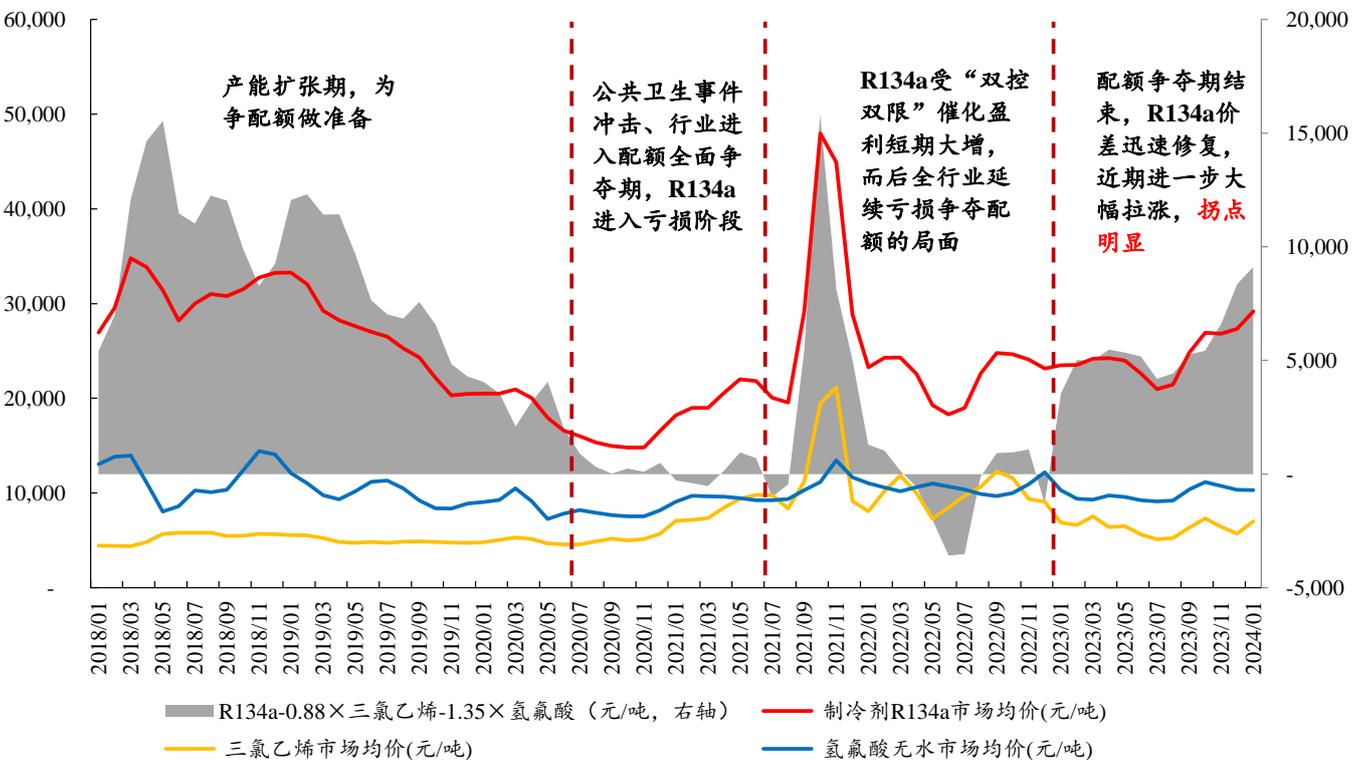
**2023Q4-2024Q1（截至 1 月 31 日）：拐点已至，或已开始走出“第二底部”期。**据百川盈孚数据，2024Q1（截至 1 月 31 日，含税价）：**(1) R32** 均价 19,081 元/吨，环比+14%、同比+36%，达自 2019Q1 以来高点；平均价差 6,570 元/吨，环比+103%、同比+348%，达 2018Q3 以来高点。其均价、价差相比 2023 年均值分别+28%、+210%。**(2) R134a** 均价 29,242 元/吨，环比+8%、同比+23%；达自 2019Q2 以来次高点（仅低于 2021Q4 均价）；平均价差 11,271 元/吨，环比+68%、同比+151%，达自 2019Q2 以来高点。其均价、价差相比 2023 年均值分别+21%、+113%。**(3) R125** 均价 31,008 元/吨，环比+17%、同比+15%；平均价差 15,363 元/吨，环比+55%、同比+81%。R125 价格、差价自 2021Q4 趋势性下行后，当前呈快速上行迹象，价差达 2018Q3 以来次高点（仅低于 2021Q4 均价）。其均价、价差相比 2023 年均值分别+23%、76%。从 2023 年 10 月初至今，已呈现明显拐点趋势，我们认为当下行业或已开始走出“第二底部”期，待旺季到来，行情有望进一步超预期演绎，建议紧密关注行业中长线布局机遇。

图46: R32 价格、价差快速上涨, 拐点明显



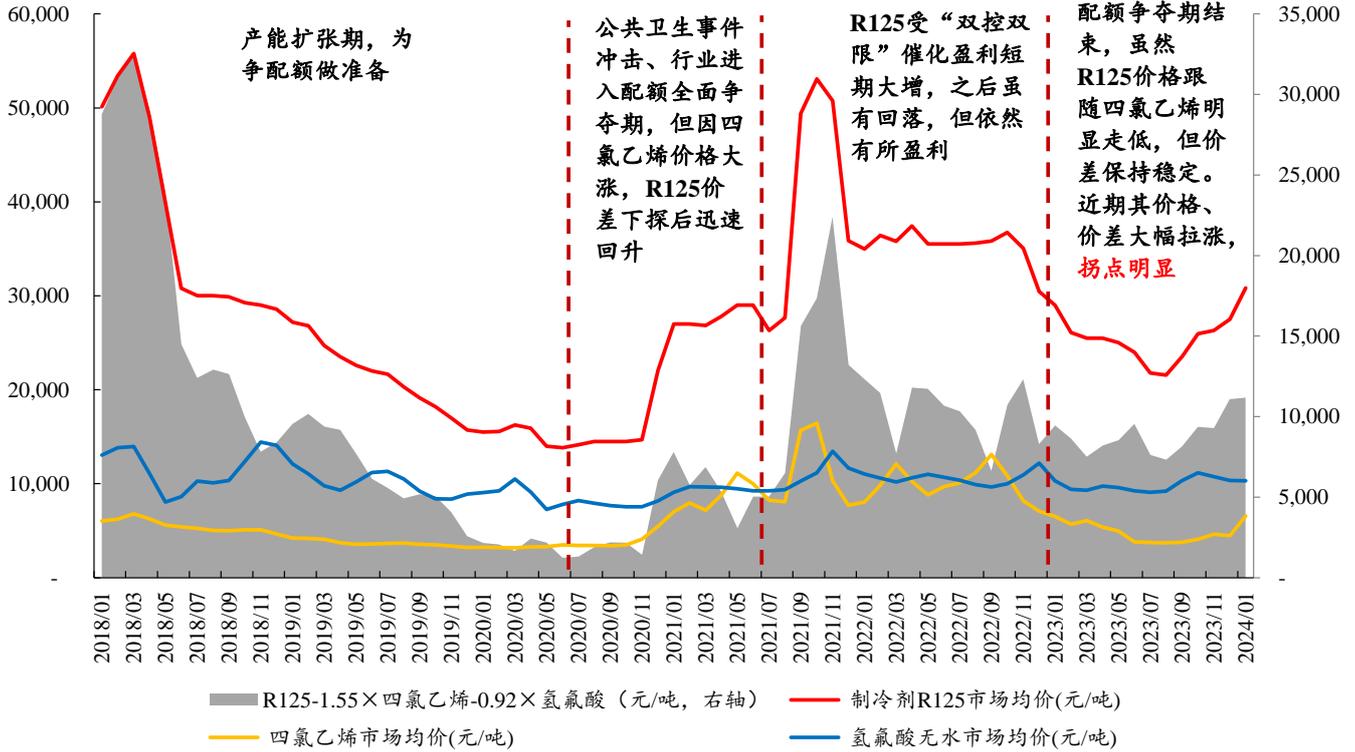
数据来源: Wind、开源证券研究所

图47: R134a 价格、价差快速上涨, 拐点明显



数据来源: Wind、开源证券研究所

图48: R125 价格、价差快速上涨, 拐点明显



数据来源: Wind、开源证券研究所

表22: HFCs 制冷剂拐点趋势已非常明显 (截至 2024.1.31)

R32 季度均价 (元/吨, 含税)				R32 季度价差 (元/吨, 含税)					
Q1	Q2	Q3	Q4	Q1	Q2	Q3	Q4		
2018	27,575	21,206	21,137	21,295	2018	10,998	7,722	5,609	3,666
2019	18,731	16,500	15,585	14,108	2019	4,206	2,645	1,822	2,054
2020	13,501	12,234	11,372	11,158	2020	1,211	1,756	917	-574
2021	13,344	12,091	13,006	18,147	2021	-546	-2,634	-2,807	-1,845
2022	14,712	13,536	12,763	13,066	2022	-3,020	-2,803	-1,038	-1,068
2023	14,030	14,587	14,107	<b>16,698</b>	2023	1,468	2,193	1,564	<b>3,244</b>
2024	<b>19,081</b>				2024	<b>6,570</b>			
R125 季度均价 (元/吨, 含税)				R125 季度价差 (元/吨, 含税)					
Q1	Q2	Q3	Q4	Q1	Q2	Q3	Q4		
2018	53,118	39,886	29,967	28,943	2018	30,759	22,643	12,696	8,874
2019	26,228	22,696	20,371	16,964	2019	9,693	7,739	5,210	3,855
2020	15,767	14,577	14,384	17,078	2020	1,974	1,942	1,795	3,215
2021	26,946	28,606	34,452	46,569	2021	6,837	4,601	9,035	17,397
2022	35,739	36,143	35,651	34,083	2022	10,512	11,341	8,712	10,221
2023	26,867	24,833	22,300	<b>26,597</b>	2023	8,506	8,746	7,732	<b>9,901</b>
2024	<b>31,008</b>				2024	<b>15,363</b>			

请务必参阅正文后面的信息披露和法律声明

	R134a 季度均价 (元/吨, 含税)				R134a 季度价差 (元/吨, 含税)			
	Q1	Q2	Q3	Q4	Q1	Q2	Q3	Q4
2018	30,419	31,153	30,600	32,496	8,099	13,875	11,831	9,203
2019	31,524	27,625	25,368	20,982	11,950	9,674	7,143	5,278
2020	20,644	18,197	15,430	15,379	3,258	3,046	417	257
2021	18,726	21,459	22,939	40,569	-392	610	1,351	9,077
2022	23,957	20,043	22,128	23,960	828	-1,956	-877	163
2023	23,740	23,615	22,419	<b>27,013</b>	4,483	5,337	4,646	<b>6,690</b>
2024	<b>29,242</b>				<b>11,271</b>			

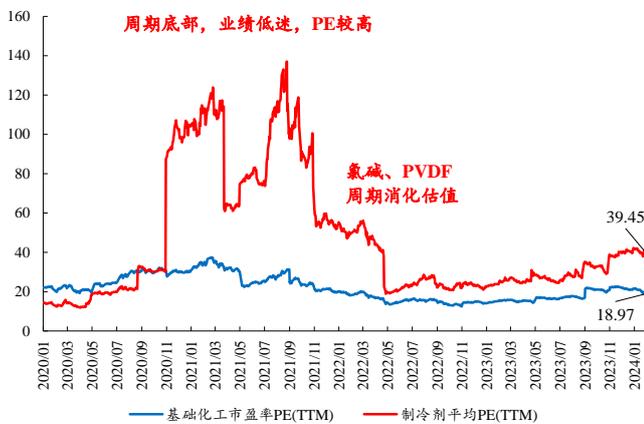
数据来源: 百川盈孚、开源证券研究所

### 2.7.2、估值理解: 制冷剂板块估值符合逻辑, 向上空间依然值得期待

与化工行业其他板块相比, 制冷剂板块整体估值水平长期保持较高位置, 相对偏高的估值对应未来较好的预期, 我们认为可以从以下几个角度理解当前制冷剂快板的估值:

(1) **PE: 偏高或合理, 估值或正在被快速消化。**对于传统化工品来讲, 在周期底部盈利低迷的时候对应较高的 PE, 甚至失去参考意义。如巨化股份 2020 年周期低点归母净利润约为 0.95 亿元, 对应当年 PE (TTM) 高达 508 倍, 而后虽然制冷剂行业配额争夺依旧激烈, 但氯碱周期崛起, 随之 PE 迅速下降。当前制冷剂板块平均 PE 依然高于基础化工约一倍的水平。我们认为, 当下虽然已不是制冷剂大幅亏损的最底部阶段, 但 2023 年制冷剂行业整体依然处于不赚钱的状态, 同时氯碱等产品价格和盈利已大幅回落至较低水平, 2023 年或为制冷剂行业的“第二底部”状态, 对应偏高的 PE 水平或也合理, 随着未来盈利的逐渐走高, 行业估值也将不断被消化。例如, 据我们测算的巨化股份高频年化盈利趋势来看, 随着制冷剂行情的上行, 公司估值或正在被快速消化。

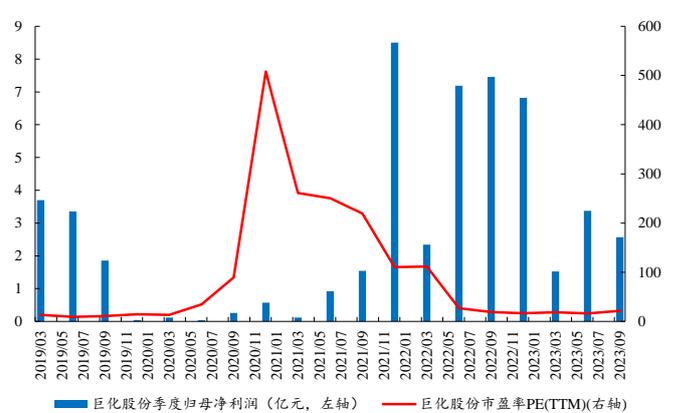
图49: 制冷剂板块 PE 长期高于基础化工板块



数据来源: Wind、开源证券研究所

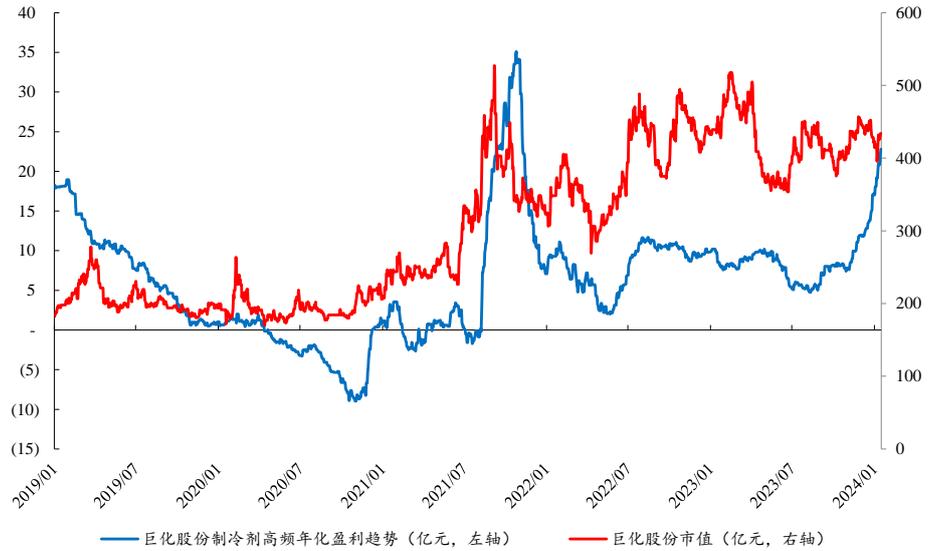
注: 制冷剂板块样本公司为巨化股份、三美股份、昊华科技、东岳集团、东阳光、永和股份

图50: 巨化股份盈利低点对应高 PE



数据来源: Wind、开源证券研究所

图51：巨化股份估值或正在随制冷剂行情的回暖而快速消化



数据来源：Wind、开源证券研究所

注：“高频年化盈利趋势”测算仅作为制冷剂板块盈利趋势观察指标，绝对数与实际或有较大差异。

**(2) PB：略高于历史中值水平，空间依然较大。**通常PB是衡量化工品周期位置的重要指标。自2022年中旬至今，制冷剂板块平均PB持续高于基础化工整体水平，当前相对于基础化工板块PB高约68%。但我们认为，当前并非制冷剂行业的周期高点，也不是制冷剂行业典型标的的周期高点，当前反而是未来的盈利底部，原因不在赘述。我们以巨化股份为例，其当前PB水平（2.80倍）与制冷剂板块整体相当，只略高于公司历史PB估值中值（2.38倍），可见与历史相比依然是较为合理的水平。而公司在2010年制冷剂周期崛起时，其PB水平从2009年的2.72倍快速提升至2010年的6.20倍，在2010年内PB(MRQ)最高达到11.34倍。我们认为，2023年是公司未来业绩底部，且因为制冷剂行业供给端独特的逻辑，市场对制冷剂未来行情给予较好的预期，其当前PB相比其他行业偏高，但也合理。而与历史相比，行业估值提升空间依然较大，若制冷剂再次出现较大行情，公司弹性依然可以期待。

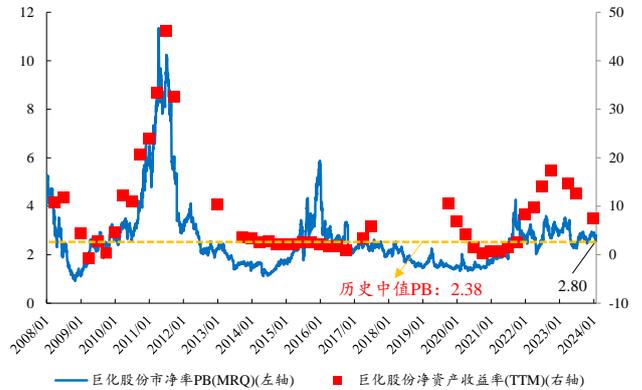
图52：制冷剂板块PB水平近两年来高于基础化工板块



数据来源：Wind、开源证券研究所

注：制冷剂板块样本公司为巨化股份、三美股份、昊华科技、东岳集团、东阳光、永和股份

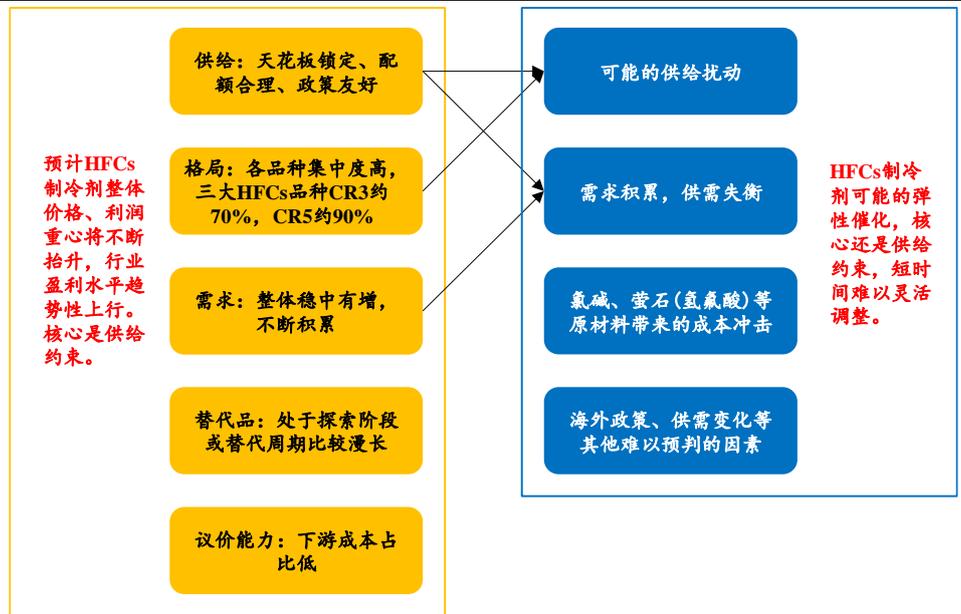
图53：制冷剂典型企业当前PB略高于历史中枢



数据来源：Wind、开源证券研究所

(3) 预期：高确定性长景气期叠加高弹性期待。市场对于制冷剂未来较好的预期，我们认为主要来源于六个方面：①制冷剂行业盈利才刚刚走出底部位置，未来行业走势大概率继续上行；②供给是化工产品利润来源的核心因素，严格的配额制度将限制供给，行业长期盈利能力或有所保障，同时类似制冷剂供给受限逻辑的化工品也较为稀缺；③全球制冷需求预计长期上行，HCFCs 亦存较大替代空间；④HFCs 制冷剂各品种集中度非常高，产能可控；⑤HFCs 替代品当前还不成熟，预计替代周期将十分漫长；⑥制冷剂在下游空调、汽车的成本构成中占比很低，且供应来源比较固定，预计下游对价格变化接受能力较强。综合以上几个方面，我们认为，随着 2024 年配额制度开始执行且有很长的淘汰周期，HFCs 制冷剂价格和利润中枢有望不断上行，并可能长期保持高景气度。另外，在 HFCs 制冷剂趋势性上行的合理预期下，行业可能会因为供给冲击、需求积累带来的供给短缺、季节性因素带来的阶段性失衡、成本冲击等多方面的影响而带来较大的弹性周期。

图54：预计 HFCs 制冷剂行情将趋势性上行，且弹性可期



资料来源：生态环境部、开源证券研究所

### 3、盈利预测与估值

**巨化股份：**全球 HFCs 制冷剂龙头企业，2023H1 制冷剂营收约 28.7 亿元，占总营收的 28%。据生态环境部数据，其 2024 年 R32、R134a、R125、R143a 市场份额分别约为 35%、28%、30%、45%，其中 R32、R134a、R125 三大品种整体市场份额约为 31%。据公司 1 月 22 日公告，公司已取得飞源化工 51% 的股权，飞源化工 2024 年 R32、R134a、R125 市场份额分别约为 10%、7%、9%，则本次重组后，公司 HFCs 三大品种可控市场份额可提升至 40%，折算权益则约为 36%。

**三美股份：**全球头部 HFCs 制冷剂企业，2023 前三季度制冷剂营收约为 13.40 亿元，占总营收的 77%，是最为纯粹的制冷剂头部企业。据生态环境部数据，公司 2024 年 R32、R134a、R125、R143a 市场份额分别约为 12%、24%、19%、14%，其中 R32、R134a、R125 三大品种整体市场份额约为 18%。

**昊华科技:**据公司公告,拟通过发行股份的方式作价 72.4 亿元收购中化蓝天 100% 股权,发行价格预计为每股 37.07 元。中化蓝天 2023H1 氟碳化学品营收约 15.5 亿元,占中化蓝天总营收的 45.4%,占交易后(备考)营收的 20.3%。据生态环境部数据,中化蓝天 2024 年 R134a、R125、R143a 合并口径的市场份额分别约为 28%、17%、9%;权益口径的市场份额分别约为 23%、14%、6%。其中 R32、R134a、R125 三大品种整体权益市场份额约为 12%。

**东岳集团:**公司 2023H1 制冷剂收入约为 14.53 亿元,占总营收比例约为 20.2%。据生态环境部数据,公司 2024 年 R32、R134a、R125、R152a 市场份额分别约为 20%、3%、9%、22%,其中 R32、R134a、R125 三大品种整体市场份额约为 11%。

**东阳光:**公司 2023H1 化工新材料(含氟碱化工产品、新型环保制冷剂)收入约为 11.17 亿元,占总营收比例约为 22%。据生态环境部数据,公司 2024 年 R32、R134a、R125 市场份额分别约为 11%、2%、10%,三大品种整体市场份额约为 8%。

**永和股份:**公司 2023H1 氟碳化学品收入约为 11.26 亿元,占总营收比例约为 54%。据生态环境部数据,公司 R32、R134a、R125、R143a、R152a 市场份额分别约为 2%、5%、4%、32%、33%。公司在 R143a、R152a 等品种上具有较大优势。

表23: 盈利预测与估值

证券代码	证券简称	2024/02/05 收盘价(元/股)	归母净利润增速				PE				评级
			2022	2023E	2024E	2025E	2022	2023E	2024E	2025E	
600160.SH	巨化股份	15.94	114.7%	-60.0%	161.7%	38.4%	18.1	45.2	17.3	12.5	买入
603379.SH	三美股份	33.66	-9.4%	-13.7%	73.0%	27.7%	42.3	49.0	28.3	22.2	买入
600378.SH	昊华科技	25.39	30.7%	-5.2%	20.6%	21.9%	19.9	20.9	17.4	14.3	买入
0189.HK	东岳集团	5.20	85.8%	-72.0%	65.1%	-	3.0	10.9	6.6	-	未评级
600673.SH	东阳光	6.52	42.2%	-57.8%	133.1%	39.4%	15.8	37.4	16.1	11.5	未评级
605020.SH	永和股份	25.94	8.0%	-13.0%	133.3%	39.5%	32.8	37.7	16.2	11.6	未评级

数据来源: Wind、开源证券研究所

注: 昊华科技、东岳集团、东阳光、永和股份盈利预测和估值来自 Wind 一致预期,其余盈利预测来自开源证券研究所。

## 4、风险提示

(1) 行业政策变化超预期:若暂未全部下发的 65% HCFCs 配额量超预期下发,则对行业供给可能会产生一定影响。

(2) 下游需求不及预期:若空调、汽车、冷链等需求若大幅下滑,将对制冷剂需求产生一定影响;

(3) 替代品进展超预期:若四代制冷剂的研发、推广进度超预期,则对 HFCs 制冷剂的替代可能会加速;

(4) 行业盈利不及预期:若制冷剂供给、需求、原材料等发生异常波动,进而影响行业开工率、价差等,则各公司盈利可能会受到一定影响。

## 特别声明

《证券期货投资者适当性管理办法》、《证券经营机构投资者适当性管理实施指引（试行）》已于2017年7月1日起正式实施。根据上述规定，开源证券评定此研报的风险等级为R3（中风险），因此通过公共平台推送的研报其适用的投资者类别仅限定为专业投资者及风险承受能力为C3、C4、C5的普通投资者。若您并非专业投资者及风险承受能力为C3、C4、C5的普通投资者，请取消阅读，请勿收藏、接收或使用本研报中的任何信息。因此受限于访问权限的设置，若给您造成不便，烦请见谅！感谢您给予的理解与配合。

## 分析师承诺

负责准备本报告以及撰写本报告的所有研究分析师或工作人员在此保证，本研究报告中关于任何发行商或证券所发表的观点均如实反映分析人员的个人观点。负责准备本报告的分析师获取报酬的评判因素包括研究的质量和准确性、客户的反馈、竞争性因素以及开源证券股份有限公司的整体收益。所有研究分析师或工作人员保证他们报酬的任何一部分不曾与，不与，也将不会与本报告中具体的推荐意见或观点有直接或间接的联系。

## 股票投资评级说明

	评级	说明
证券评级	买入（Buy）	预计相对强于市场表现 20% 以上；
	增持（outperform）	预计相对强于市场表现 5%~20%；
	中性（Neutral）	预计相对市场表现在 -5%~+5% 之间波动；
	减持（underperform）	预计相对弱于市场表现 5% 以下。
行业评级	看好（overweight）	预计行业超越整体市场表现；
	中性（Neutral）	预计行业与整体市场表现基本持平；
	看淡（underperform）	预计行业弱于整体市场表现。

备注：评级标准为以报告日后的 6~12 个月内，证券相对于市场基准指数的涨跌幅表现，其中 A 股基准指数为沪深 300 指数、港股基准指数为恒生指数、新三板基准指数为三板成指（针对协议转让标的）或三板做市指数（针对做市转让标的）、美股基准指数为标普 500 或纳斯达克综合指数。我们在此提醒您，不同证券研究机构采用不同的评级术语及评级标准。我们采用的是相对评级体系，表示投资的相对比重建议；投资者买入或者卖出证券的决定取决于个人的实际情况，比如当前的持仓结构以及其他需要考虑的因素。投资者应阅读整篇报告，以获取比较完整的观点与信息，不应仅仅依靠投资评级来推断结论。

## 分析、估值方法的局限性说明

本报告所包含的分析基于各种假设，不同假设可能导致分析结果出现重大不同。本报告采用的各种估值方法及模型均有其局限性，估值结果不保证所涉及证券能够在该价格交易。

## 法律声明

开源证券股份有限公司是经中国证监会批准设立的证券经营机构，已具备证券投资咨询业务资格。

本报告仅供开源证券股份有限公司（以下简称“本公司”）的机构或个人客户（以下简称“客户”）使用。本公司不会因接收人收到本报告而视其为客户。本报告是发送给开源证券客户的，属于商业秘密材料，只有开源证券客户才能参考或使用，如接收人并非开源证券客户，请及时退回并删除。

本报告是基于本公司认为可靠的已公开信息，但本公司不保证该等信息的准确性或完整性。本报告所载的资料、工具、意见及推测只提供给客户作参考之用，并非作为或被视为出售或购买证券或其他金融工具的邀请或向人做出邀请。本报告所载的资料、意见及推测仅反映本公司于发布本报告当日的判断，本报告所指的证券或投资标的的价格、价值及投资收入可能会波动。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。客户应当考虑到本公司可能存在可能影响本报告客观性的利益冲突，不应视本报告为做出投资决策的唯一因素。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。本公司未确保本报告充分考虑到个别客户特殊的投资目标、财务状况或需要。本公司建议客户应考虑本报告的任何意见或建议是否符合其特定状况，以及（若有必要）咨询独立投资顾问。在任何情况下，本报告中的信息或所表述的意见并不构成对任何人的投资建议。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。若本报告的接收人非本公司的客户，应在基于本报告做出任何投资决定或就本报告要求任何解释前咨询独立投资顾问。

本报告可能附带其它网站的地址或超级链接，对于可能涉及的开源证券网站以外的地址或超级链接，开源证券不对其内容负责。本报告提供这些地址或超级链接的目的纯粹是为了客户使用方便，链接网站的内容不构成本报告的任何部分，客户需自行承担浏览这些网站的费用或风险。

开源证券在法律允许的情况下可参与、投资或持有本报告涉及的证券或进行证券交易，或向本报告涉及的公司提供或争取提供包括投资银行业务在内的服务或业务支持。开源证券可能与本报告涉及的公司之间存在业务关系，并无需事先或在获得业务关系后通知客户。

本报告的版权归本公司所有。本公司对本报告保留一切权利。除非另有书面显示，否则本报告中的所有材料的版权均属本公司。未经本公司事先书面授权，本报告的任何部分均不得以任何方式制作任何形式的拷贝、复印件或复制品，或再次分发给任何其他人，或以任何侵犯本公司版权的其他方式使用。所有本报告中使用的商标、服务标记及标记均为本公司的商标、服务标记及标记。

## 开源证券研究所

### 上海

地址：上海市浦东新区世纪大道1788号陆家嘴金控广场1号楼10层  
邮编：200120  
邮箱：research@kysec.cn

### 北京

地址：北京市西城区西直门外大街18号金贸大厦C2座9层  
邮编：100044  
邮箱：research@kysec.cn

### 深圳

地址：深圳市福田区金田路2030号卓越世纪中心1号楼45层  
邮编：518000  
邮箱：research@kysec.cn

### 西安

地址：西安市高新区锦业路1号都市之门B座5层  
邮编：710065  
邮箱：research@kysec.cn