

证券研究报告

2024年05月31日

行业报告：行业专题研究

基础化工

制冷剂：配额落地，景气高启

作者：

分析师 唐婕 SAC执业证书编号：S1110519070001

分析师 张峰 SAC执业证书编号：S1110518080008

分析师 邢颜凝 SAC执业证书编号：S1110523070006



行业评级：中性 （维持评级）

请务必阅读正文之后的信息披露和免责声明

# 摘要

**含氟制冷剂为制冷剂主要品种，可分为四类主要产品，我国对二三代制冷剂生产与消费进行管控：**含氟制冷剂作为主要制冷品类，化学稳定性强、热力学性能优异，被广泛应用于各种制冷领域。含氟制冷剂自20世纪30年代初始，发展到现在共有四代产品，一代已经淘汰，二代进入淘汰期、三代在我国进入生产和消费冻结期（在生产配额内生产）、四代处于成长期。中国于1991年签署加入《议定书》以管控二代制冷剂HCFCs生产和消费；2021年6月17日，中国常驻联合国代表团于向联合国秘书长交存中国政府接受《〈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，以管控三代制冷剂HFCs生产和消费。

**我国二代制冷剂2015年开始削减，2024年将全面淘汰：**根据《蒙特利尔议定书》，我国于2013年正式实施HCFCs的生产和消费冻结，HCFCs自2015年开始实施削减，至2025年削减基线值的67.5%，至2023年削减基线值的97.5%，并于2040年以后完全淘汰。二代制冷剂代表品种为HCFC-22（简称R22），国内家用空调制冷剂的更新迭代使得R22家用空调产线占比缩减明显，目前R22作为制冷剂主要应用在空调售后维修领域，同时也是生产聚四氟乙烯（PTFE）等的重要原料。随着配额的削减，R22价格中枢不断抬升，2024年R22均价已达2.2万元/吨，较23年均价1.9万元/吨同比上行13.5%。

**三代制冷剂基准年为2020-2022年，企业为抢占配额大幅扩张产能：**三代制冷剂，即氢氟烃类（HFCs），相对于第二代制冷剂氢氯氟烃（HCFCs），氢氟烃（HFCs）ODP值为零，不会对臭氧层产生影响，但仍会产生温室效应。《基加利修正案》于2016年达成，旨在限制第三代制冷剂的使用，将基准年设定为2020-2022年，为获得较大配额，2018-2022年国内三代制冷剂产能显著增长，2022年R32产能为51万吨，较2018年的31万吨增长了62.4%，但市场容量不足以消化供给端的快速扩张，2022年R32产量为25.5万吨，开工率仅为50%。

**三代制冷剂配额正式下发，供给格局得到显著改善，经测算三代制冷剂主要品种供需偏紧：**2023年11月4日，生态环境部办公厅印发《2024年度氢氟碳化物配额总量设定与分配方案》；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》，根据公示计算，三代制冷剂R32/R134a/R143a行业CR3在70%以上。根据测算，2024-2025年三代制冷剂主要品种需求为33.4/34.5万吨，供给均为28.5万吨（不考虑可能发生的品种配额转换），供需关系紧张。

**第四代氟制冷剂氢氟烯烃（HFOs）被认为是理想的HFCs替代品，但生产成本较高：**目前海外已开始使用R1234yf替代R134a，但国内R1234yf仅少量运用于最新款的汽车型号中，主要原因为四代制冷剂生产成本较高，以R1234yf为例，其生产工艺之一加成消去法所采用的原材料为六氟丙烯，六氟丙烯至R1234yf的转化率为95.2%，即R1234yf所需六氟丙烯一项原材料的理论成本为3.8万元/吨。

■ **建议关注：**巨化股份、三美股份、永和股份

**风险提示：**下游需求不及预期风险、供给端非法产能释放风险、替代品进展超预期风险

# 制冷剂

## 法规驱动更新换代

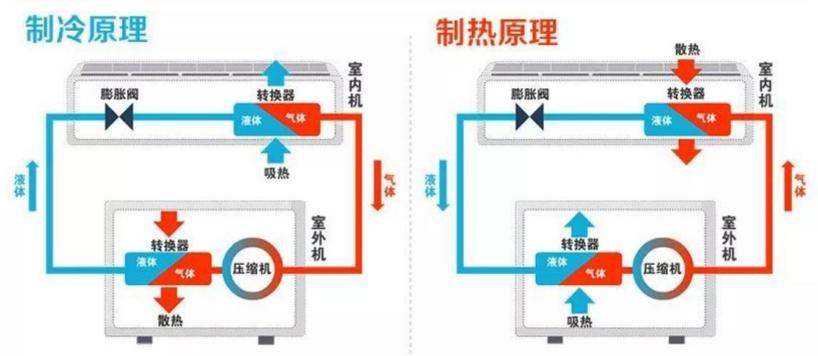
关键词：蒙特利尔议定书、我国2024年配额落地



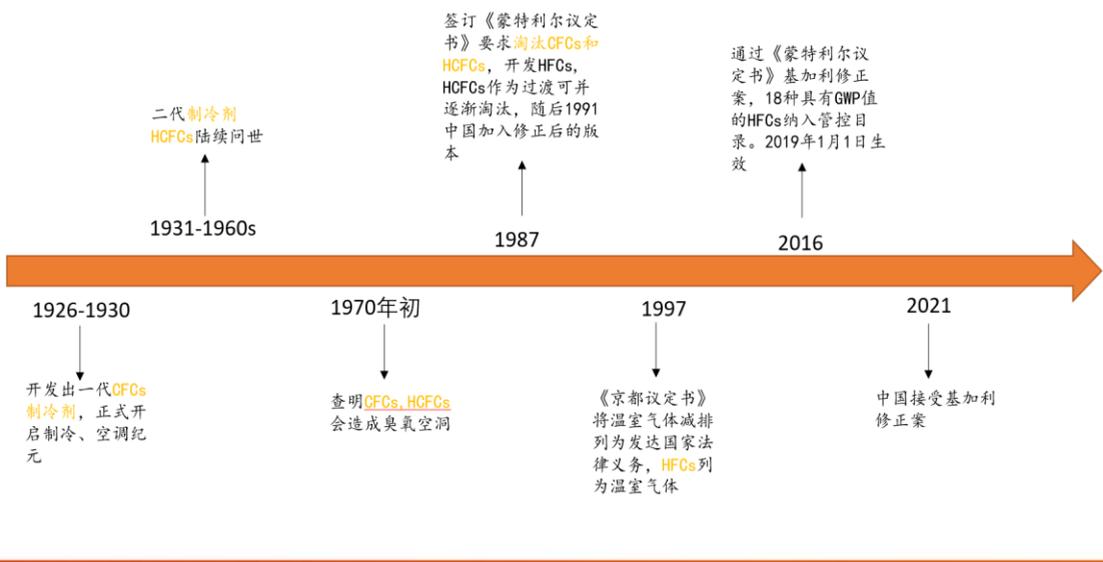
# 制冷剂：借以完成能量转化的媒介物质，含氟化合物为最常用种类

- 利用机械设备把降温对象降到所需温度的方法叫制冷。最简单的制冷系统由四大要件组成：①压缩机；②冷凝器；③节流阀；④蒸发器。
- 制冷循环的蒸发过程：通过节流阀截流后的低压液体，在蒸发器中从周围介质吸热制冷在蒸发过程中，制冷剂的温度和压力保持不变。
- 压缩过程：完成制冷作用后从蒸发器出来的气体经制冷压缩机压缩后，温度和压力急剧升高。压缩机排出的气体就变成了过热度较大的热蒸汽。
- 冷凝过程：从制冷机排出的高温高压过热蒸汽，进入冷凝器与冷却水或空气进行热交换，使过热蒸汽逐渐变成饱和蒸汽，进而变成饱和液体。
- 节流过程：从冷凝器出来的液体经过节流阀被节流，成为常温低压的液体。节流过程制冷剂焓值不变。
- 上述四个过程依次不断循环，进而达到制冷目的。

## 制冷/制热系统原理



## 含氟制冷剂发展历程



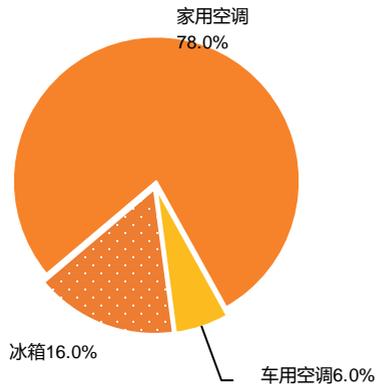
● 制冷剂又称冷媒、致冷剂、雪种，是各种热机中借以完成能量转化的媒介物质。制冷剂种类包括无机化合物（水、氨、二氧化碳），含氟制冷剂、饱和/不饱和碳氢化合物等。含氟制冷剂化学稳定性强、热力学性能优异，被广泛应用于各种制冷领域。

# 常用制冷剂一览表

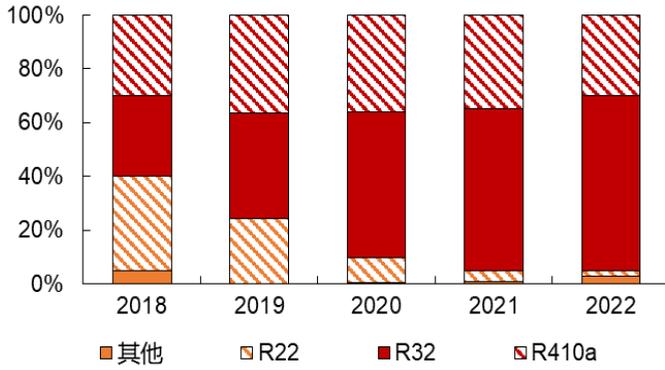
分类	主要产品	主要应用										状态及发展	ODP	GWP (该范围是所列产品的GWP数值范围)
		工业制冷	商业制冷	冷藏运输	冷库	家用冰箱	房间空调	汽车空调	高温空调	中央空调	非制冷用途			
一代 (CFCs)	R11、R12、R13、R113等											<ul style="list-style-type: none"> <li>• 现已禁止生产和消费</li> </ul>	一代制冷剂R11为ODP基准值，设定为1	4660-13900
二代 (HCFCs)	R22	●	●		●	●						<ul style="list-style-type: none"> <li>• 发达国家已基本淘汰</li> <li>• 国内于2013年开始冻结生产和消费量，从2015年起开始削减，至2020年累计削减35%，2025年累计削减67.5%，2030年除少量（2.5%）维修用途外，全部淘汰</li> </ul>	0.034-0.11	600-1980
	F141b									●				
	F142b							●			●			
三代 (HFCs)	R32(二氟甲烷)									●		<ul style="list-style-type: none"> <li>• 发达国家以2011-2013为基线年份，至2024年累计削减40%，2029年累计削减70%，2036年削减85%</li> <li>• 国内以2020-2022为基线年份，2029年累计削减10%，2035年累计削减30%，2040年累计削减50%，2045年累计削减80%</li> </ul>	0	677-8060
	R410a		●					●						
	R134a(四氟乙烷)			●		●				●				
	R143a、R227ea、R236fa等(三代制冷剂)	●	●	●	●						●			
	R125(五氟乙烷)		●								●			
四代 (HFOs)	R1234yf、R1234ze、R1233zd			●							●	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 在欧美等国已大量推广和使用，主要专利技术掌握于霍尼韦尔、科慕等外企手中，</li> <li>• 国内仅少数厂商生产，且规模较小</li> </ul>	0	小于等于1
其他制冷剂	R600a(异丁烷)					●						<ul style="list-style-type: none"> <li>• 为碳氢类制冷剂，R600a为冰箱用主流制冷剂，但与空气混合会形成爆炸性混合物，R290具有相同危险性</li> </ul>	0	极低
	R290						●			●	●		0	极低

# 制冷剂下游应用领域及各领域运行情况

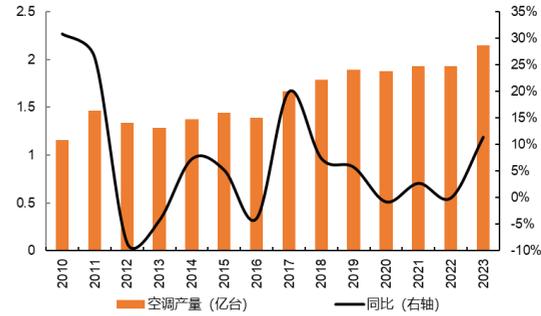
我国制冷剂下游应用



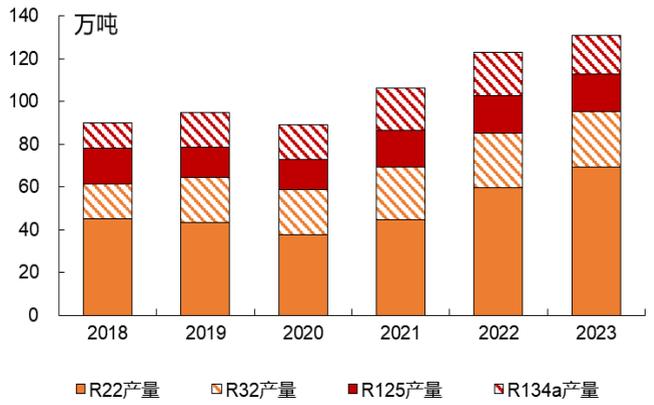
我国家用空调中各类制冷剂渗透率



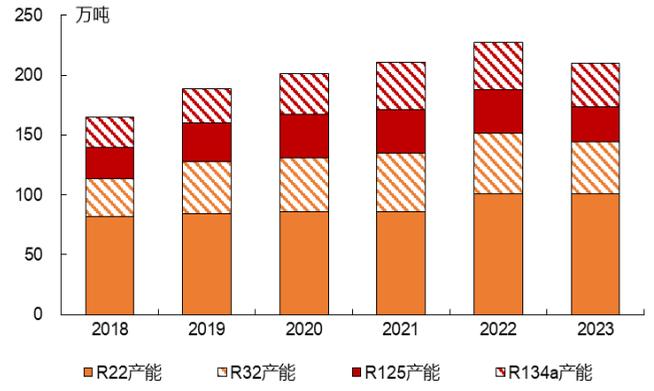
我国空调年度产量及增速



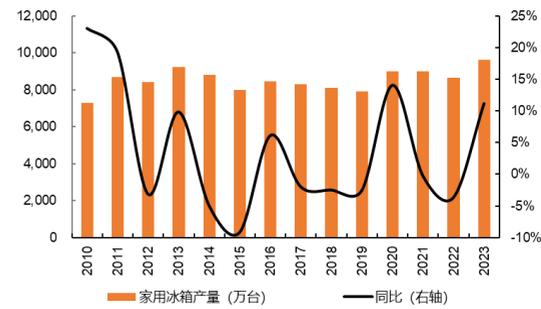
主要制冷剂品种国内产量



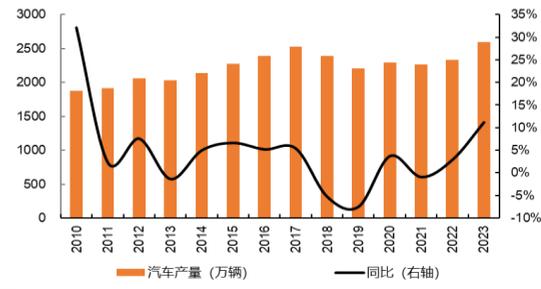
主要制冷剂品种国内产能分布



我国冰箱年度产量及增速



我国汽车年度产量及增速



# 含氟制冷剂对环境存在负面影响，以ODP、GWP值为衡量标准

- 含氟制冷剂自20世纪30年代初始，发展到现在共有四代产品，其一代产品氟氯烷烃因有极强的化学稳定性，会长时间停留在大气层中，造成大气层破坏，臭氧层污染等问题，目前已被全面淘汰。
- 但二到四代制冷剂仍存在对于环境的负面影响，衡量制冷剂对于臭氧层和大气层造成影响的指标分别为ODP和GWP：
  - **ODP**即OzoneDepletionPotential，消耗臭氧潜能值。某种物质在其大气寿命期内，造成的全球臭氧损失相对于同质量的CFC-11排放所造成的臭氧损失的比值。
  - **GWP**即GlobalWarmingPotential，全球变暖潜能值，是一种物质产生温室效应的一个指数。GWP是在100年的时间框架内，各种温室气体的温室效应对应于相同效应的二氧化碳的质量。
  - 如，在一百年的时间尺度上，甲烷的GWP值是25，这意味着相同质量的甲烷与二氧化碳，前者在一百年的时间内造成全球变暖的能力是后者的25倍。制冷剂GWP值通常高达数千，是典型的高GWP气体。通常，由于自然的分解破坏机制，已有温室气体在大气中的浓度是逐年降低的，并且温室效应能力也一并减弱。然而某些CFC家族气体，大气存留时间相当长，并且有可能20年GWP值高于100年GWP。

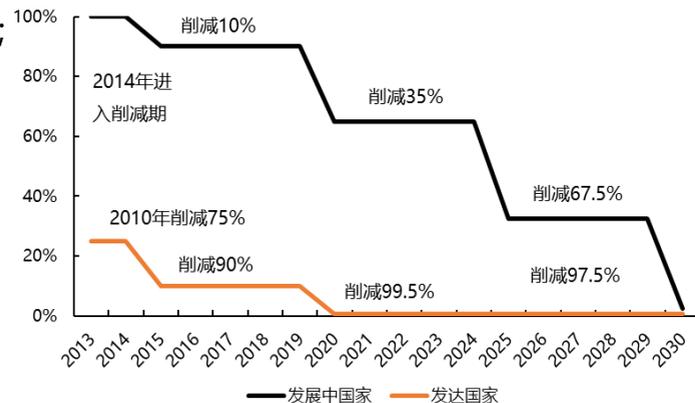
各品种制冷剂GWP值

品种	SAR	AR4	AR5	品种	SAR	AR4	AR5
R11	3800	4750	4660	R23	11700	14800	12400
R12	8100	10900	10200	R32	650	675	677
R13		14400	13900	R41	150		116
R113	4800	6130	5820	R125	2800	3500	3170
R114		10000	8590	R134	1000		1120
R115		7370	7670	R134a	1300	1430	1300
Halon-1301	5400	7140	6290	R143	300		328
Halon-1211		1890	1750	R143a	3800	4470	4800
Halon-2402		1640	1470	R152			16
Carbontetrachloride	1400	1400	1730	R152a	140	124	138
Methylbromide		5	2	R161			4
Methylchloroform	100	146	169	R227ea	2900	3220	3350
R21			148	R236cb			1210
R22	1500	1810	1760	R236ea			1330
R123	90	77	79	R236fa	6300	9810	8060
R124	470	609	527	R245ca	560		716
R141b	600	725	782	R245fa		1030	858
R142b	1800	2310	1980	R365mfc		794	804
R225ca		122	127	R43-10mee	1300	1640	1650

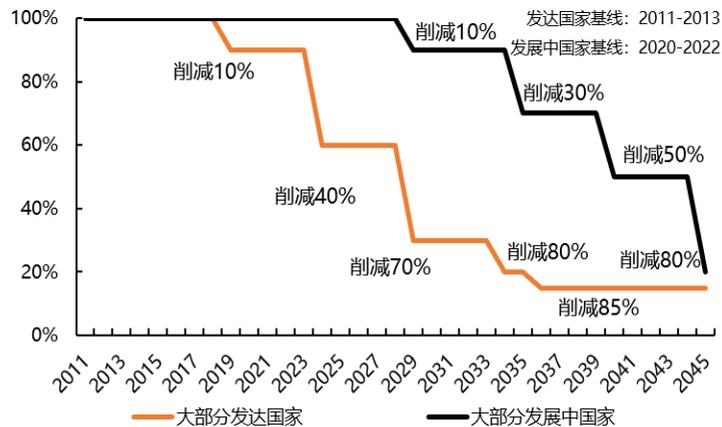
# 蒙特利尔议定书及其修正案带动全球制冷剂产品迭代

- 第二代制冷剂HCFCs的管控**：中国于1991年签署加入《议定书》。《议定书》第19次缔约方会议（2007年9月）通过了加速淘汰HCFCs的调整案，要求按《议定书》第5条第1款行事的缔约方国家（发展中国家）对HCFCs实施生产和消费的淘汰时间为：2013年冻结在2009 - 2010年产量的平均水平上；以该水平为基准，2015年削减10%；2020年削减35%；2025年削减67.5%；2030年削减97.5%，所余2.5%用于2040年前的维修，但尚需2025年进行评估。
- 第三代制冷剂HFCs的管控**：2016年10月15日《蒙特利尔议定书》第28次缔约方大会上，通过了关于削减氢氟碳化物的修正案。修正案规定：发达国家应在其2011年至2013年HFCs使用量平均值基础上，自2019年起削减HFCs的消费和生产，到2036年后将HFCs使用量削减至其基准值15%以内；发展中国家应在其2020年至2022年HFCs使用量平均值的基础上，2024年冻结削减HFCs的消费和生产，自2029年开始削减，到2045年后将HFCs使用量削减至其基准值20%以内。经各方同意部分发达国家可以自2020年开始削减，部分发展中国家如印度、巴基斯坦、伊拉克等可自2028年开始冻结，2032年起开始削减。2021年6月17日，中国常驻联合国代表团于向联合国秘书长交存中国政府接受《〈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。根据有关规定，该修正案于2021年9月15日对中方生效。

## 二代制冷剂削减时间表

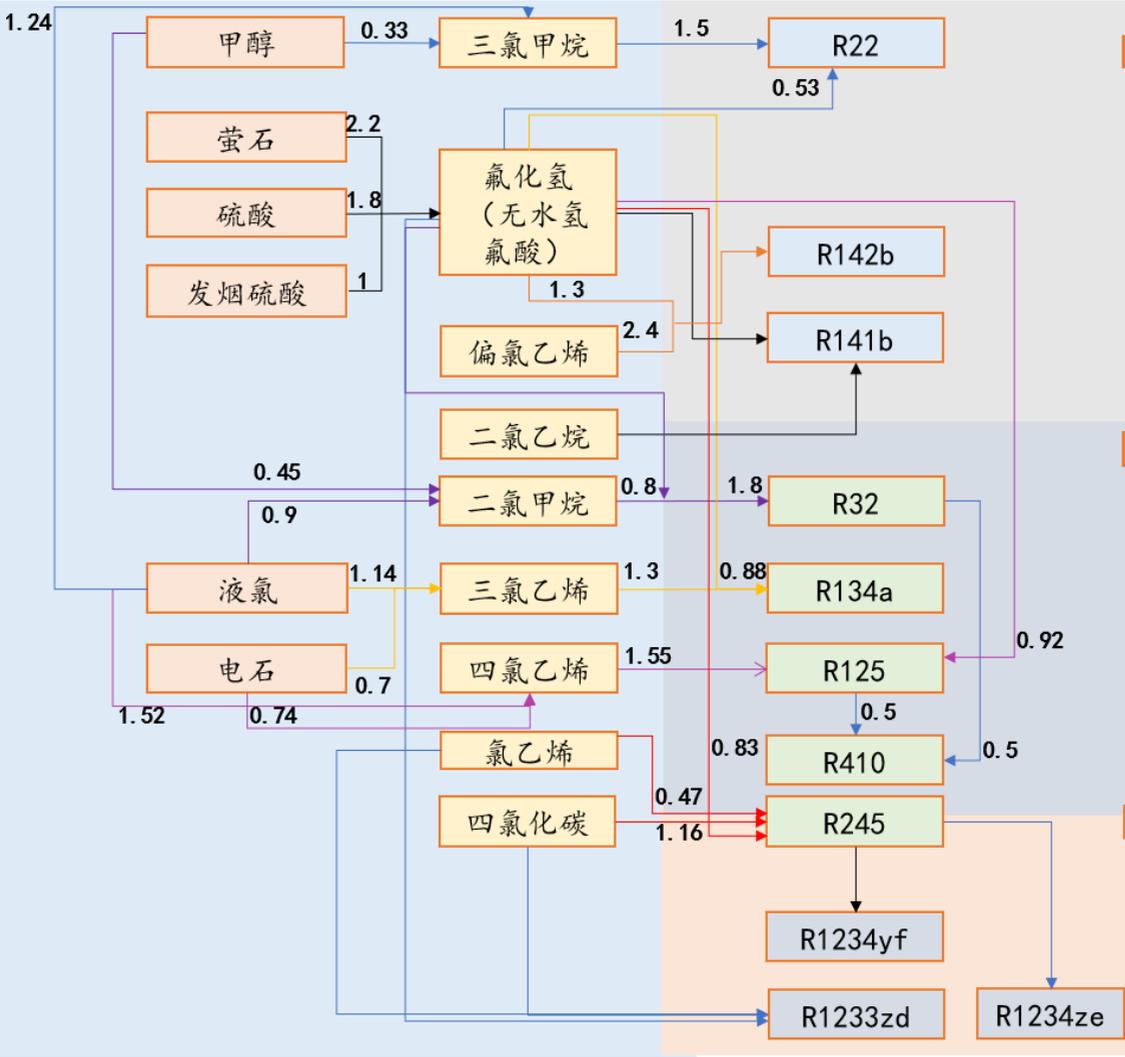


## 三代制冷剂削减时间表

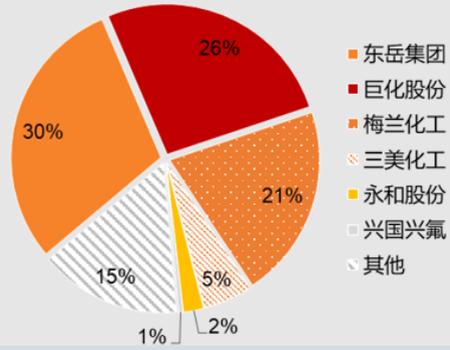


时间表	发达国家（第一组）	发达国家（第二组）	发展中国家（第一组）	发展中国家（第二组）
HFC基准年	2011-2013年	2011-2013年	2020-2022年	2024-2026年
淘汰HFC的基准值	以CO <sub>2</sub> 为单位的100%的HFC三年平均值（2011-2013年）+15%HCFC基准值	以CO <sub>2</sub> 为单位的100%的HFC三年平均值（2011-2013年）+25%HCFC基准值	以CO <sub>2</sub> 为单位的100%的HFC三年平均值（2020-2022年）+65%HCFC基准值	以CO <sub>2</sub> 为单位的100%的HFC三年平均值（2024-2026年）+65%HCFC基准值
HCFC基准值	1989年2.8%的CFC+1989年的HCFC	1989年2.8%的CFC+1989年的HCFC	2009年和2010年HCFC平均值	2009年和2010年HCFC平均值
冻结			2024	2028
第一步	2019年削减10%	2020年削减5%	2029年削减10%	2032年削减10%
第二步	2024年削减40%	2025年削减35%	2035年削减30%	2037年削减20%
第三步	2029年削减70%	2029年削减70%	2040年削减50%	2042年削减30%
第四步	2034年削减80%	2034年削减80%	2045年削减80%	2047年削减85%
第五步	2036年削减85%	2036年削减85%		

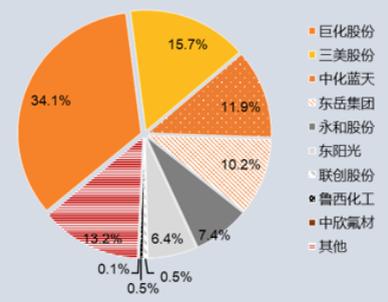
# 我国含氟制冷剂产业链及不同代际制冷剂2024年配额格局一览



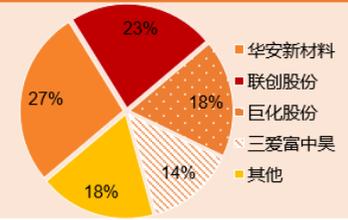
主要二代制冷剂R22配额格局



三代制冷剂总配额格局



四代制冷剂产能格局



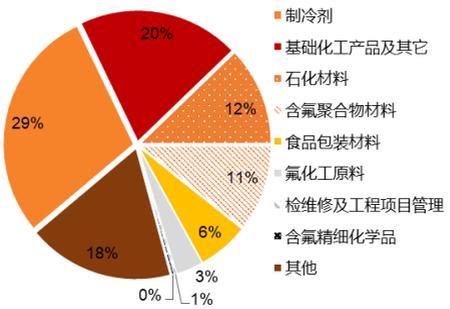
请务必阅读正文之后的信息披露和免责声明

资料来源：卓创资讯、百川盈孚、江西百炼新材料环评、维普资讯、化工进展、《反式-1-氯-3,3,3-三氟丙烯的制备研究进展》作者曾纪瑞、韩升、唐晓博、赵波、郝志军、张伟、吕剑、生态环境部、巨化股份公告、制冷快报、产业在线、中化蓝天、天风证券研究所  
注：图中数字为单耗，四代制冷剂产能为不完全统计

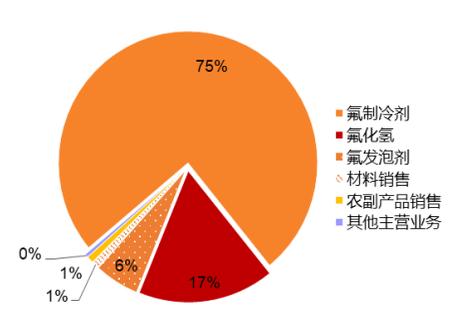
# 制冷剂相关上市公司产能及2023年收入结构

产能 (万吨)	巨化股份	永和股份	三美股份	联创股份	中欣氟材
氟化工原料	110.2		22.1		7.0
制冷剂	73.7	18.7	19.3	4.2	2.5
含氟材料	14.5	5.1		0.8	1.4
其他材料	424.3	45.5		8.0	31.5
---食品包装材料	21.7				
---石化材料	56.9				
---基础化工产品	345.7				
氟碳化学品-分装混配业务		9.7			
备注	永和股份制冷剂产能为23年年报中氟碳化学品产能，氟碳化学品还包括其他产品 联创股份制冷剂产能=R142b/R152a联产装置产能+245fa产能				

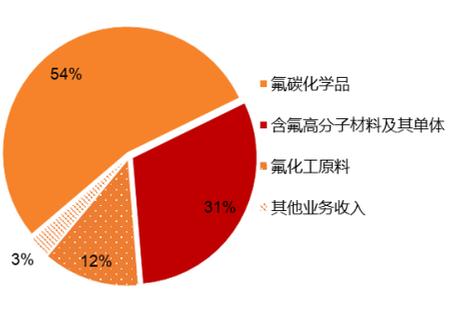
巨化股份



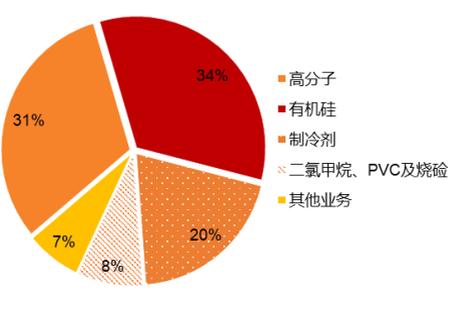
三美股份



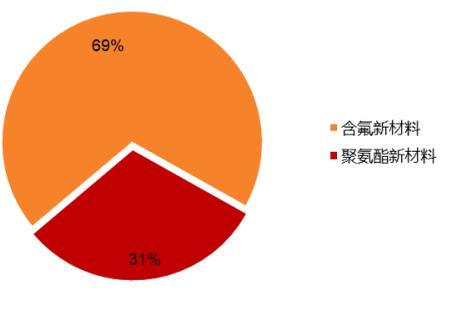
永和股份



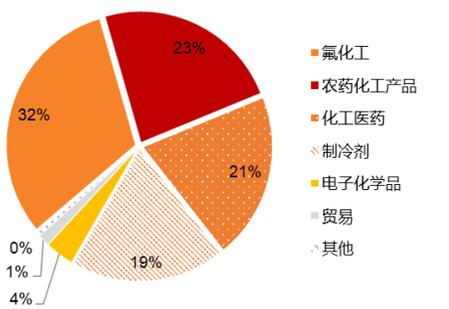
东岳集团



联创股份



中欣氟材



# 二代 制冷剂

## 配额管控下的价格中枢上行

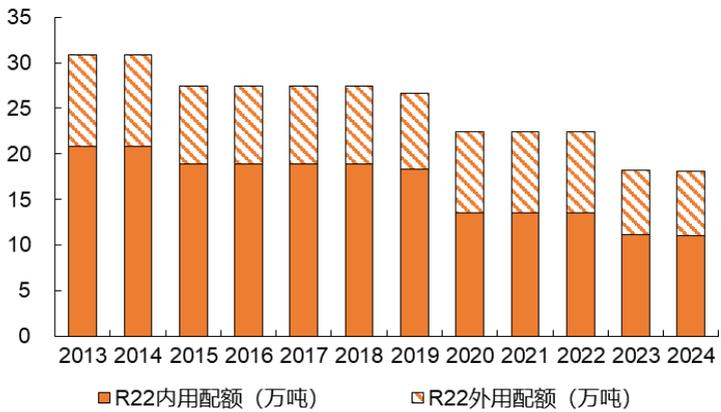
关键词：R22、配额管理

现状：削减速度加快、空调新装机渗透率已压缩至2%



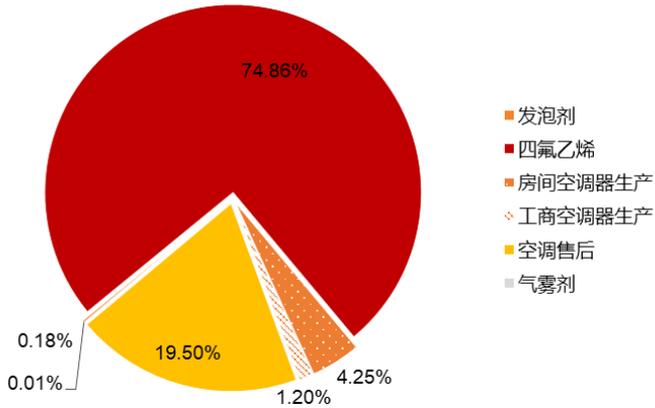
# R22：生产、使用均受配额限制

R22国内生产、内用配额

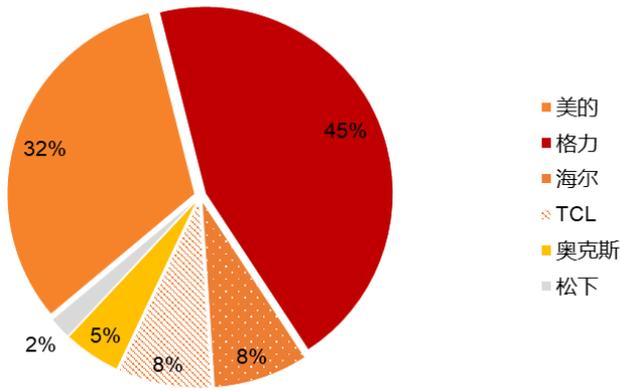


- HCFCs为消耗臭氧层物质(ODS), 根据《蒙特利尔议定书》, 我国于2013年正式实施HCFCs的生产和消费冻结, 并对HCFCs的生产和消费实行配额管理, 自2015年开始实施削减, 至2025年削减基线值的67.5%, 至2023年削减基线值的97.5%, 并于2040年以后完全淘汰。
- HCFC-22 (简称R22), 化学名称为二氟一氯甲烷, 为无色有轻微发甜气味的气体。GWP值为1810, ODP值为0.055, 安全等级为A1类, 为第二代主流制冷剂。R22可用于往复压缩机, 使用于家用空调、中央空调、移动空调等。R22也大量用作聚四氟乙烯树脂的原料和气体灭火剂1211的中间体, 以及用于聚合物(塑料)物理发泡剂。
- 近几年随着国内家用空调制冷剂的更新迭代, R22家用空调产线占比缩减明显, 目前R22作为制冷剂主要应用在空调售后维修领域, 同时也是生产聚四氟乙烯(PTFE)等的重要原料。2023年R22需求中75%用于PTFE生产, 20%用于空调售后。

2023年R22下游消费结构

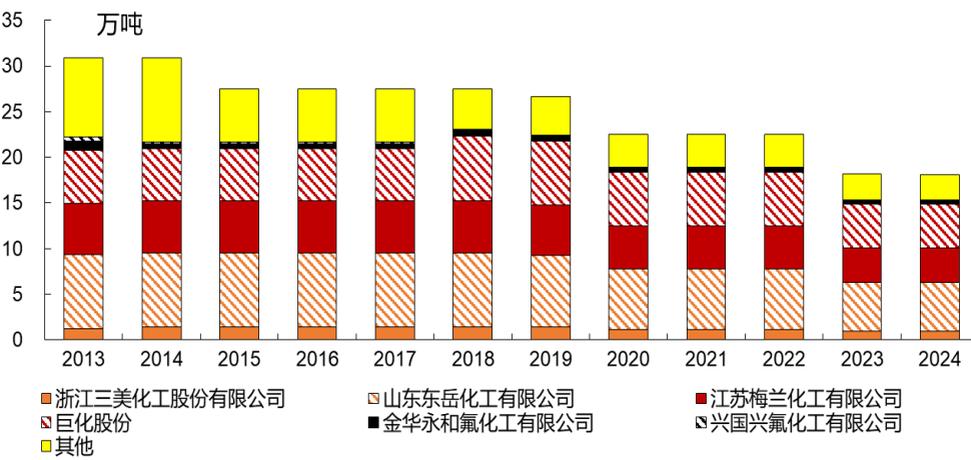


2024年R22房间空调器使用配额分布

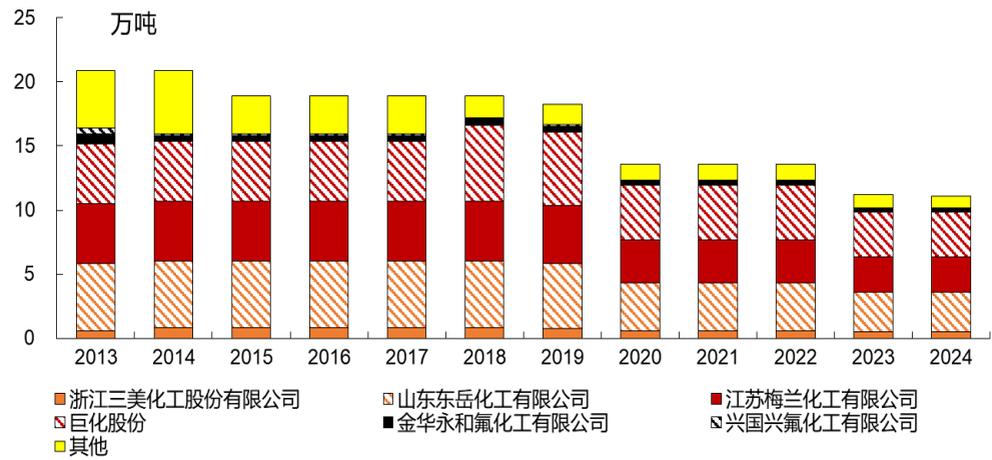


# R22：配额制下，产能/配额CR3分别为67%/77%

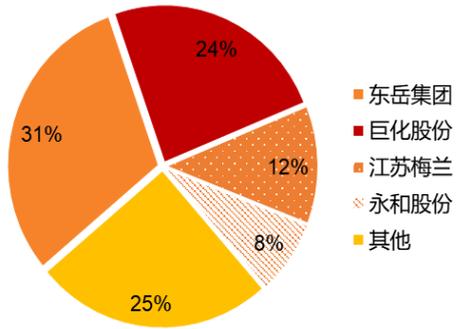
2013-2024年各厂家R22生产配额



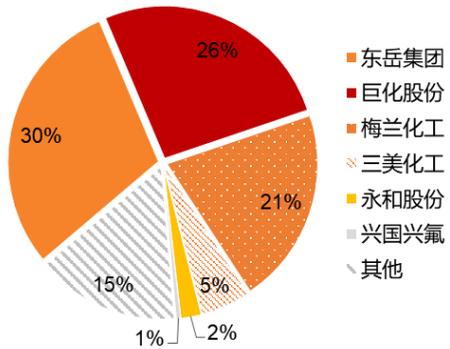
2013-2024年各厂家R22内用生产配额



2024年R22产能格局



2024年R22生产配额格局



- 2024年R22生产配额共分配给**10个厂家**，考虑各厂家之间股权关系，R22权益配额前三名的厂家分别为东岳集团（生产配额5.4万吨/内用生产配额3.1万吨）、巨化股份（生产配额4.7万吨/内用生产配额3.5万吨）、江苏梅兰化工（生产配额3.8万吨/内用生产配额2.7万吨）。
- 以生产配额计算，三家占比分别为30%/26%/21%，CR3总计77%；2024年产能CR3总计67%，集中度低于生产配额的原因为部分企业R22作为氟聚合物原材料使用，原料用R22不计入生产配额。2023年配额出现削减，自22.5万吨削减至18万吨。

# R22：2010-2011与2017-2018年景气度高，配额下价格中枢提升明显

**2010-2011年，下游家电需求扩张与上游原材料萤石、三氯甲烷价格上涨共同推动**

(1) **下游需求提振**：家电下乡自2007年开始试点，2009年初开始全国范围普遍推广。

(2) **上游原材料萤石价格上涨**：2010年1月国务院办公厅首发《关于采取综合措施对耐火粘土萤石的开采和生产进行控制的通知》，对萤石实行开采和生产总量限制

(3) **海外制冷剂产能削减一方面压缩R22外需，另一方面导致R22原材料三氯甲烷价格上行**：缔约国书约的发达国家制冷剂产能冻结时间为2004年，2010年需削减75%的消费量，故此时海外厂家已在逐步淘汰R22制冷设备，美国宣布将从2010年1月起停止生产和销售含有R22的制冷设备，此期间内海外国家产能基本已经停产。

国外R22产能削减进一步制约三氯甲烷生产，故我国三氯甲烷进口量较之前有较大幅度下滑，部分厂商缺少三氯甲烷供应，开工不足。

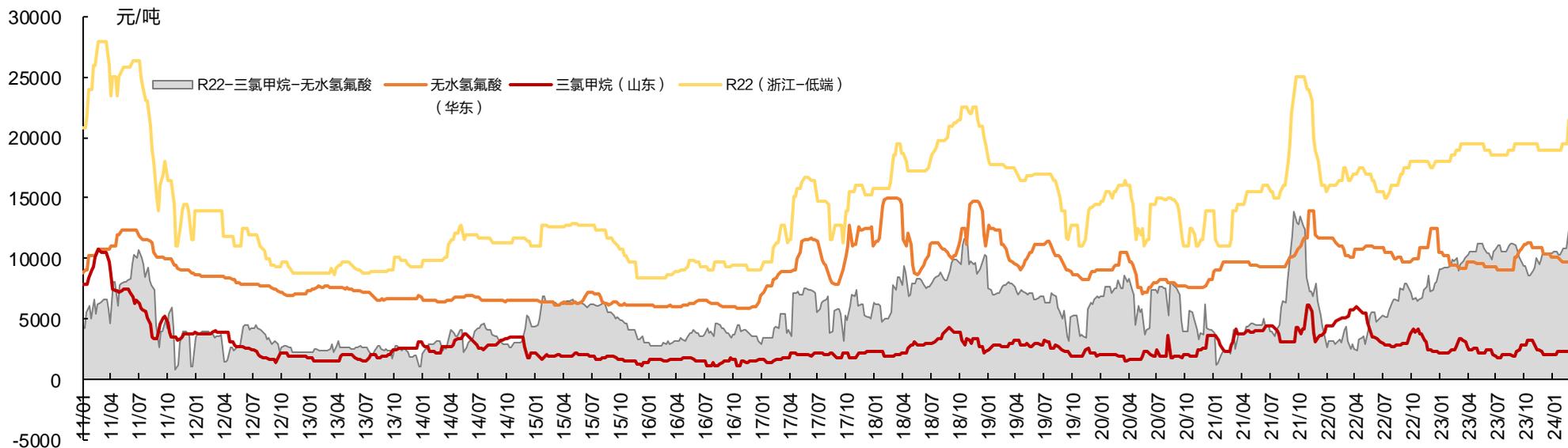
**2012-2016年价格底部徘徊**

- 2012-2013年R22价格一直在底部徘徊，2013年8月环境部下发关于加强含氢氯氟烃生产、销售和使用管理的通知，规定含有HCFCs生产企业必须持有生产配额许可证，并于11月下发生产配额分布表。
- 2014年，R22原材料三氯甲烷上涨、销售旺季等原因共同作用下，R22价格有所上行；9月15日环境部公布了第一批含HCFCs生产线关闭项目企业清单，其中有2条R22生产线（鹰鹏化工、浙江东阳化工），合计生产配额3.3万吨。2015年是二代制冷剂产量正式削减的第一年，大家对于全年价格给予了很高的期待，但从6月开始价格进入下行周期，此时下游销售数据同比未有大幅变动，价格低迷的原因包括地下工厂配额外低价产品冲击，全国大范围降雨，替代品R290、R32市场化进程加快。

**高点回落后，价格受出口与内需拉动于2017年Q2-2018年进入上行通道，后维持在较高中枢水平**

- **2017-2018年**：价格持续磨底至2017年二季度，当年冰箱空调产量累计同比快速上行至12月，叠加海外需求旺盛，2017年我国出口到美国的单工质制冷剂翻倍，出口量涨幅分别为R32(+204.94%)、R125(+132.93%)、R143a(+76.9%)，故R22价格有较好表现。2018-2019年应用端增速虽然有所放缓但仍保持同比增长。
- **2019年**：虽需求持续，也逢二代制冷剂配额进一步收缩，但三代制冷剂产能扩张力度大，R32/R125产能同比增长38%/23%，故全年价格下滑幅度较大。
- **进入2020年**，冰箱空调销售同比增速存在压力；2021年需求出现恢复，三季度能耗双控带来了大宗品价格普涨。2023年R22市场价格呈现稳中上行趋势，市场供应受配额限制，供需处于紧平衡状态。

2011-2024年R22价格与价差



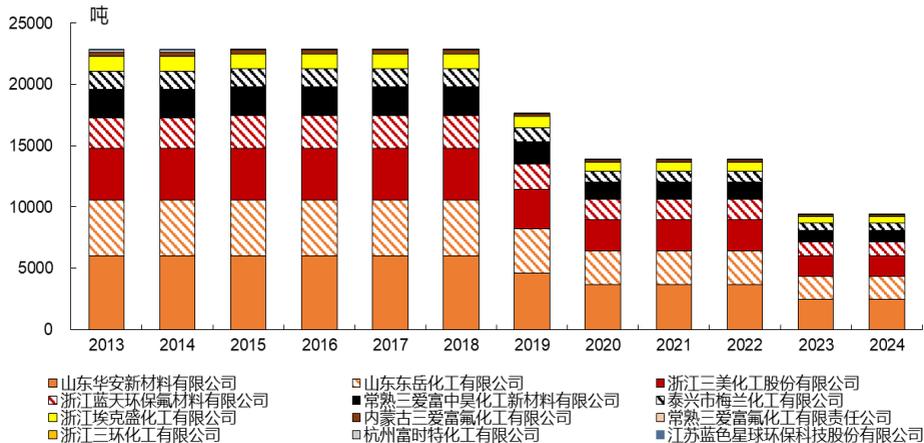
请务必阅读正文之后的信息披露和免责声明

资料来源：中央政府门户网站、巨化股份公告、山东省商务厅、同花顺、生态环境部、中国化工报、制冷快报、立鼎产业研究中心、卓创资讯、新华财经、环球网、天风证券研究所

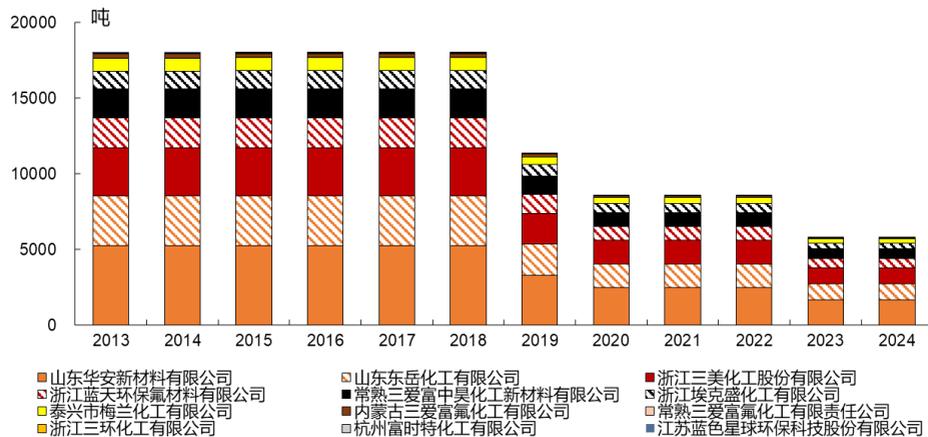


# R142b: 2024年生产配额CR4为77%，下游最大应用领域为PVDF

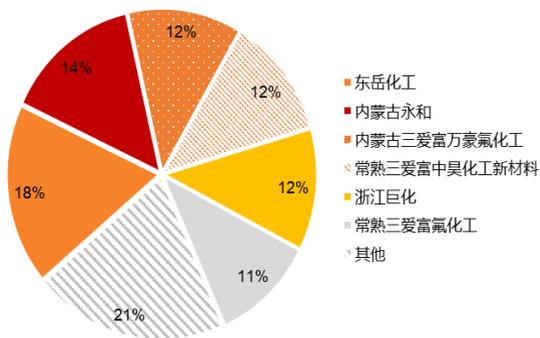
各厂家R142b生产配额



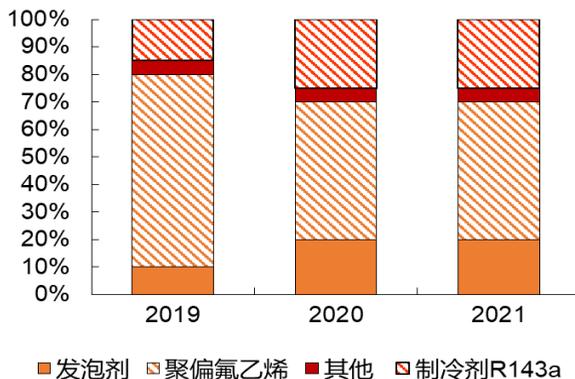
各厂家R142b内用生产配额



2024年R142b产能占比



R142b下游消费结构

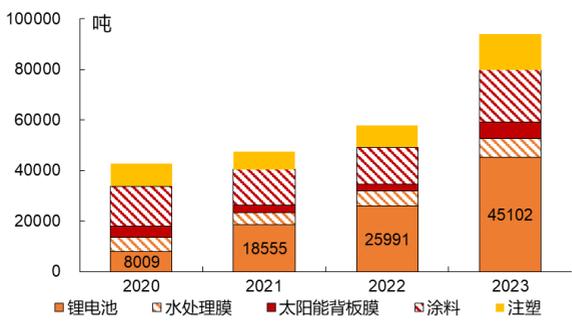


■ R142b，化学名为1,1-二氟-1-氯乙烷，可用作制冷剂、发泡剂、航空推进剂、有机合成原料等。2024年R142b生产配额共计9355吨，共分配给9个厂家，山东华安新材料以2459吨生产配额位列第一，上市公司东岳集团、三美股份生产配额分别为1882/1706吨。

■ 从下游应用领域占比来看，聚偏氟乙烯（PVDF）占比最高，2021年为50%，其次为R143a，2021年占比为25%。

# PVDF：2021-2022年需求旺盛下价格经历大幅上涨

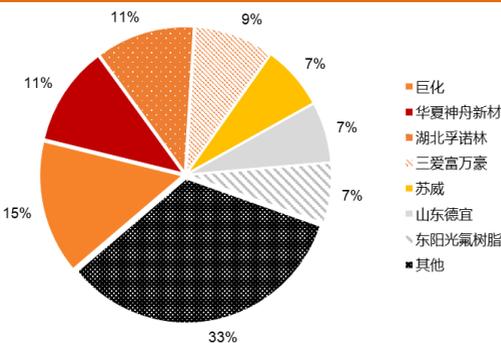
PVDF下游应用领域



PVDF产能产量开工率

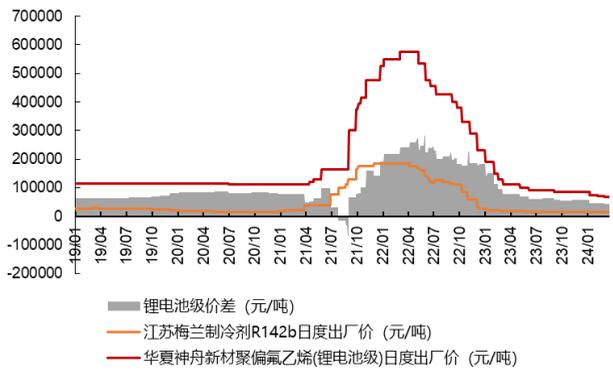


2023年PVDF国内产能分布

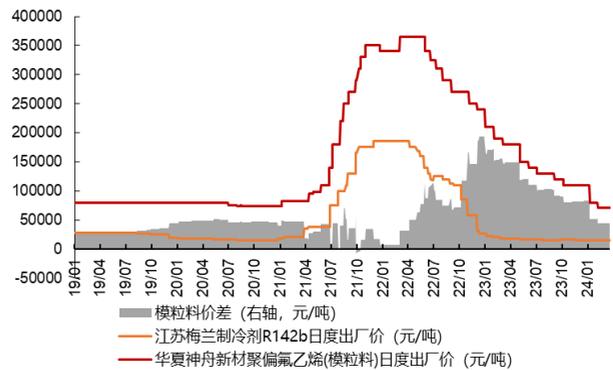


- PVDF：一种含氟聚合物，具有良好的耐化学腐蚀性、耐候性、耐高温性、抗氧化性、耐辐射性、耐磨性，还具有介电性、热电性等优良性能，是目前含氟聚合物中产量位居第二的产品，广泛应用于涂料、注塑、锂电、光伏等领域。锂电级聚偏氟乙烯（PVDF）产品属于锂电池辅材中较为关键的材料之一，主要用于锂电池中的正极粘结剂与隔膜涂覆。R142b经裂解、吸收、干燥、精馏等工艺过程得到偏氟乙烯（VDF），偏氟乙烯聚合可得到聚偏氟乙烯（PVDF）
- 受下游需求拉动，PVDF最高价曾至57.5万元/吨：根据百川盈孚数据，2021-2022年PVDF国内需求分别为4.8/5.8万吨，同比增速分别为12%/21%，但受到下游新能源车快速放量+铁锂电池占比不断提升影响，锂电池需求增速达到132%/40%，旺盛需求下锂电级PVDF价格自20年7月11万元/吨涨至2022年一季度的57.5万元/吨，但随着多PVDF厂商新扩产能逐步兑现，并且大部分配套R142b原材料，PVDF的供求关系在2022年度下半年发生很大变化，价格出现剧烈波动，逐步回归合理区间。2024年，锂电级PVDF均价为7.3万元/吨，同比-28%，价差为4.4万元/吨，同比-35%；模粒料PVDF均价为7.7万元/吨，同比-46%，价差为4.9万元/吨，同比-55%。

PVDF锂电级价格与价差



PVDF模粒料价格与价差



# 三代 制冷剂

供需紧平衡、供给格局优化为价格上涨提供基础

关键词：R32、R125、R134a、配额下发

现状：配额方案落地、供给端集中度相对较高、静态供需测算偏紧



# 三代制冷剂：以R32/R125/R134a为主，ODP为零但仍会产生温室效应

三代制冷剂主要产品及下游应用领域

化学名称	一般编号	大气中寿命	GWP	安全分类	下游应用领域
二氟甲烷	HFC-32	5.2	677	A2L	<ul style="list-style-type: none"> <li>替代R-22应用于家用空调、轻型商用空调领域</li> <li>亦可作为混配原料，与HFC-125、HFC-134a等混配生成制冷剂HFC-410a、HFC-407等</li> </ul>
五氟乙烷	HFC-125	28.2	3170	A1	<ul style="list-style-type: none"> <li>主要用于生产混合制冷剂，还可用作灭火剂</li> </ul>
1,1,1,2-四氟乙烷	HFC-134a	13.4	1300	A1	<ul style="list-style-type: none"> <li>可广泛用作汽车空调，冰箱、中央空调、商业制冷等行业的制冷剂</li> <li>可用于医药、农药、化妆品、清洗行业。</li> </ul>
1,1,1-三氟乙烷	HFC-143a	47.1	4800	A2L	<ul style="list-style-type: none"> <li>主要应用于生产混合制冷剂（包括R404A、R507和R408A等）</li> <li>亦可在工业、商业、家庭空调系统中用作单质制冷剂</li> </ul>
1,1-二氟乙烷	HFC-152a	1.5	138	A2	<ul style="list-style-type: none"> <li>主要用作发泡剂、气雾喷射剂、降温剂</li> </ul>
1,1,1,3,3,3-六氟丙烷	HFC-227ea	38.9	3350	A1	<ul style="list-style-type: none"> <li>主要用作以化学灭火为主兼有物理灭火作用的洁净气体灭火剂</li> </ul>
1,1,1,3,3,3-六氟丙烷	HFC-236fa	242	8060	A1	<ul style="list-style-type: none"> <li>可替代R114的不可燃改造制冷剂</li> <li>也用作灭火剂、制冷剂、喷雾剂、发泡剂和载热介质等</li> </ul>
1,1,1,3,3-五氟丙烷	HFC-245fa	7.7	858	B1	<ul style="list-style-type: none"> <li>可做为冰箱、板材聚氨酯绝热材料发泡剂</li> <li>作为制冷剂可大量用于有机朗肯循环系统（ORC）</li> </ul>

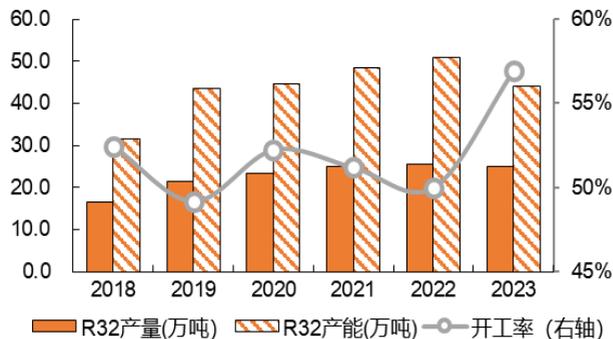
不同应用领域对三代制冷剂的选择

应用领域	含氟制冷剂品类
房间空调	HFC-32、HFC-125、HFC-134a、R410A等
汽车空调	HFC-134a
工商制冷	R404A、HFC-134a、HFC-125、HFC-32、HFC-143a
消防器材	HFC-227ea、HFC-236fa
发泡剂	HFC-134a、HFC-245fa
气雾剂	HFC-134a、HFC-152a、HFC-227ea
冰箱冰柜	HFC-134a

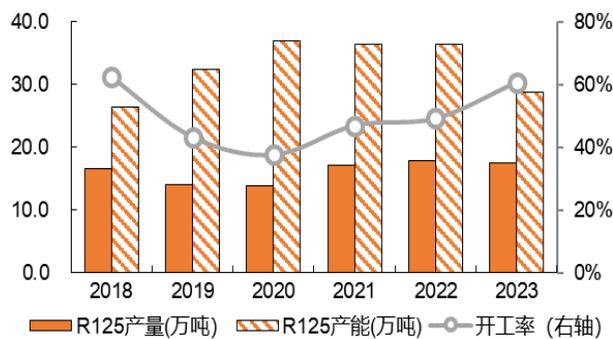
- 三代制冷剂，即氢氟烃类（HFCs），相对于第二代制冷剂氢氯氟烃（HCFCs），氢氟烃（HFCs）ODP值为零，不会对臭氧层产生影响，但仍会产生温室效应。
- 2020年，我国HFCs总产能168.3万吨，实际产量81.1万吨，主要三代制冷剂总产能为115万吨，占比68%，总产量为54万吨，占比66%。
- 三代制冷剂主要品种包括R32/R125/R134a
- 三代制冷剂可分为单工质和混合工质制冷剂，其中混合工质制冷剂包括
  - ✓ R410a (50%R32+50%R125)
  - ✓ R404a (44%R125+4%R134a+52%143a)
  - ✓ R407c (23%R32+25%R125+52%R134a)/R507a

# 三代制冷剂：为抢占配额产能大幅扩张，开工水平较低

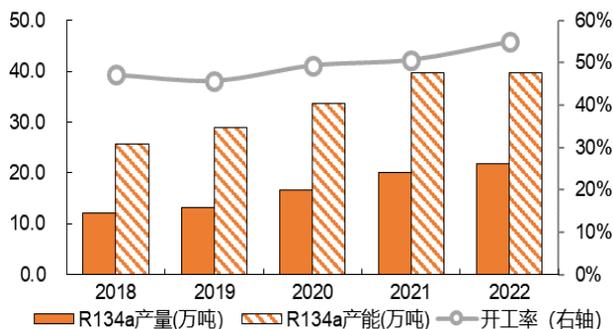
## 32产能扩张



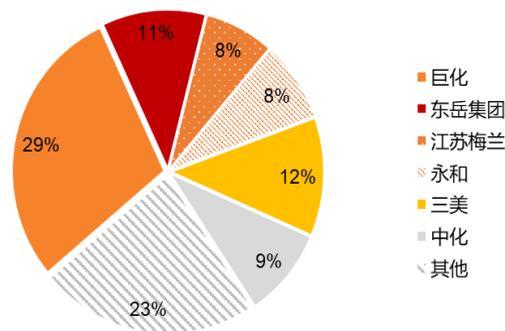
## 125产能扩张



## 134a产能扩张



## 2023年主要品种三代制冷剂各公司产能占比



- 《基加利修正案》于2016年达成,旨在限制第三代制冷剂的使用,将基准年设定为2020-2022年,故过去时间内国内三代制冷剂产能显著增长,但市场容量不足以消化供给端的快速扩张,2022年R32产能为51万吨,较2018年的31万吨增长了62.4%,而年内R32产量为25.5万吨,开工率仅为50%。
- 为争抢配额, R125与R134a产能增速也面临了相同的境遇,2022年产能较2018年分别增长了37%/55%,但2022年年内开工率仅为49%/55%。
- 由于小品种产能较难统计,以R32/R125/R134a产能加和作为三代制冷剂行业总产能,2022年三代制冷剂行业产能共计109.7万吨,产能排名前三的分别为巨化股份(包括淄博飞源产能)、三美股份与东岳化工,市占率29%/12%/11%,CR3为52%。

# 三代制冷剂：2024年配额总量方案落地

■ 2023年11月4日，生态环境部办公厅印发《2024年度氢氟碳化物配额总量设定与分配方案》；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》，正式确定各品种生产配额与内用生产配额及各公司分配情况。

■ 根据《2024年度氢氟碳化物配额总量设定与分配方案》：

## 总量设定

按照《基加利修正案》有关规定，我国HFCs生产和使用的基线值，以吨二氧化碳当量（tCO<sub>2</sub>）为单位，分别为基线年（2020-2022年）我国HFCs的平均生产量和平均使用量，再分别加上含氢氯氟烃（HCFCs, 二代制冷剂）生产和使用基线值的65%。据此，确定我国HFCs生产基线值为18.53亿tCO<sub>2</sub>、HFCs使用基线值为9.05亿tCO<sub>2</sub>（含进口基线值0.05亿tCO<sub>2</sub>）。而考虑到部分HFCs品种在我国没有生产，为保障国内相关行业发展需求，在设定2024年HFCs进口配额总量时，对于基线年有进口记录的单位，可以以不超过最大年度受控用途进口量为基准申请进口配额，另外在国家进口基线值基础上再增加20%，据此设定进口配额总量上调为0.1亿tCO<sub>2</sub>。因此，2024年HFCs内用生产配额总量（约束我国HFCs使用总量控制目标的关键指标）为2024年国家HFCs使用基线值（9.05亿tCO<sub>2</sub>）减去进口配额总量（0.1亿tCO<sub>2</sub>），设定为8.95亿tCO<sub>2</sub>。

## 分配方法

**HFCs生产配额：**HFCs（不包括HFC-23）生产配额以生态环境部组织的基线年HFCs生产核查核定的生产量为基准，确定各生产单位2024年度生产配额，按HFCs品种发放。

**HFCs（不包括HFC-23）内用生产配额：**根据生态环境部组织的基线年HFCs生产核查结果，确定基线年各生产单位某品种HFCs年均生产量占全国该品种年均总生产量比例，以此比例和基线年全国该品种HFCs年均总出口量计算各生产单位该品种HFCs年均出口量，采用“内用生产配额=生产配额-出口量”的计算方法，确定各生产单位2024年度内用生产配额，按HFCs品种发放。

### 某品种HFCs生产配额计算公式

$$Q_{\pm} = \sum P_a \div 3$$

式中：

$Q_{\pm}$ —某品种HFCs生产配额，单位：吨；

$P_a$ —某年度某品种HFCs生产量，单位：吨，其中a为基线年。

### 某品种HFCs内用生产配额计算公式

$$Q_{\mp} = Q_{\pm} - R \times \sum E_a \div 3$$

式中：

$Q_{\mp}$ —某品种HFCs内用生产配额，单位：吨；

$Q_{\pm}$ —某品种HFCs生产配额，单位：吨；

R—基线年生产单位某品种HFCs年均生产量占全国该品种年均总生产量比例；

$E_a$ —某年度全国某品种HFCs出口总量，单位：吨，其中a为基线年。

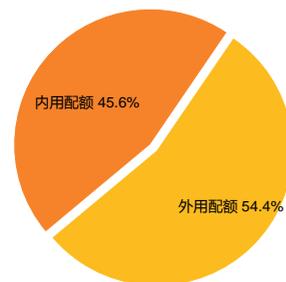
# 三代制冷剂：2024年总生产配额为74.6万吨，内用占比45.6%

■ 2024年1月11日，生态环境部发布了关于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，共计受理了53家企业提交的2024年度消耗臭氧层物质生产、使用配额申请，受理了70家企业提交的2024年度氢氟碳化物生产、进口配额申请。根据文件内容：

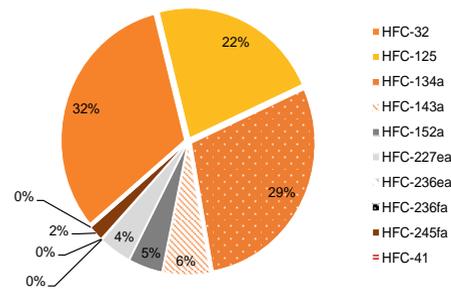
(1) 生态环境部共核发了**74.6万吨**氢氟碳化物（不含三氟甲烷）作为2024年年度企业的生产配额，其中34.0万吨（占生产配额的45.6%）为内用生产配额。

(2) 生产配额共分为10个品种，其中4个品种R32/R125/R134a/R143a大于四万吨，且R32内用生产配额占比最高，R143a出口配额占比最高；6个品种R152a/R227ea/245fa/236fa/236ea/R41小于四万吨，且R227ea内用生产配额占比最高，R236ea则全部用来出口。

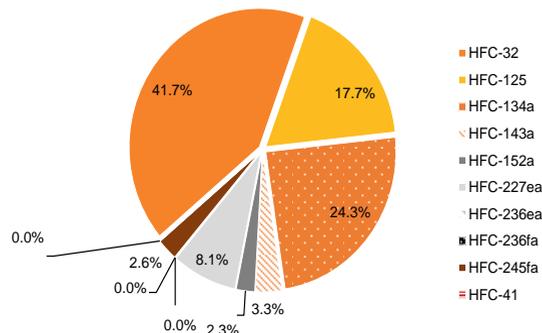
2024年HFCs内外用配额占比



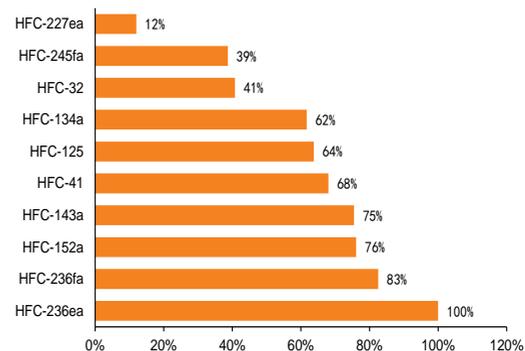
2024年HFCs生产配额总量按品种分类



2024年HFCs内用生产配额总量按品种分类



2024年HFCs出口配额占总生产配额比例



氟碳化物配额情况（单位：吨）

种类		配额	内用	出口	出口占比
> 4万吨	HFC-32	239563	141939	97624	41%
	HFC-125	165668	60083	105585	64%
	HFC-134a	215670	82639	133031	62%
	HFC-143a	45517	11169	34348	75%
< 4万吨	HFC-152a	32671	7801	24870	76%
	HFC-227ea	31278	27521	3757	12%
	HFC-245fa	14160	8682	5478	39%
	HFC-236fa	842	147	695	83%
	HFC-236ea	141		141	100%
	HFC-41	50	16	34	68%
总计		745560	339997	405563	54%

# 三代制冷剂：R32/R134a/R143a行业CR3在70%以上

## ■ R32：巨化股份、东岳集团、三美股份三家国内生产配额合计占比约71%。

R32总生产配额为24万吨，具有生产配额的企业共9家。浙江衢化氟化学以8.3万吨的生产配额居首位，该企业为巨化股份全资子公司，巨化股份R32权益配额总计9.6万吨，占R32总生产配额比例为40%。东岳集团具有4.7万吨生产配额，占比为19.7%；三美股份拥有2.8万吨生产配额，占比为11.6%。

## ■ R125：巨化股份、三美股份、中化蓝天三家国内生产配额合计占比约68%。

R125总生产配额为16.6万吨，具有生产配额的企业共13家，浙江衢化氟化学以5万吨的生产配额居首位，该企业为巨化股份全资子公司，巨化股份R125权益配额为5.7万吨，占R125总生产配额比例为35%。三美股份具有3.1万吨R125权益生产配额，占比为19%；中化蓝天共有2.4万吨权益生产配额，占比为14%。

2024年R32配额分配情况（单位：吨）

关联上市公司	股权关系	企业名称	生产配额	占比	内用生产配额	占比
巨化股份	100%	浙江衢化氟化学有限公司	83459	35%	49450	35%
	51%	淄博飞源化工有限公司	24332	10%	14417	10%
东岳集团	100%	山东东岳绿冷科技有限公司	47255	20%	27999	20%
三美股份	100%	福建省清流县东莹化工有限公司	19465	8%	11533	8%
	100%	江苏三美化工有限公司	8314	3%	4926	3%
东阳光	100%	乳源东阳光氟有限公司	26635	11%	15780	11%
-	-	泰兴梅兰新材料有限公司	20856	9%	12357	9%
永和股份	100%	内蒙古永和氟化工有限公司	5770	2%	3417	2%
鲁西化工	100%	聊城氟尔新材料科技有限公司	3477	1%	2060	1%
总计			239563	100%	141939	100%

2024年R125配额分配情况（单位：吨）

关联上市公司	股权关系	企业名称	生产配额	占比	内用生产配额	占比
巨化股份	100%	浙江衢化氟化学有限公司	50055	30%	18284	30%
	51%	淄博飞源化工有限公司	14130	9%	5161	9%
三美股份	100%	福建省清流县东莹化工有限公司	19753	12%	6969	12%
		浙江三美化工股份有限公司	11745	7%	4290	7%
中化蓝天	86.25%	太仓中化环保化工有限公司	27716	17%	10095	17%
	100%	中化蓝天氟材料有限公司	25	0%	9	0%
东阳光	100%	乳源东阳光氟有限公司	17031	10%	6110	10%
东岳集团	100%	山东东岳绿冷科技有限公司	11855	7%	4324	7%
	100%	山东东岳高分子材料有限公司	3006	2%	1147	2%
-	-	阿科玛（常熟）氟化工有限公司	3400	2%	1243	2%
永和股份	100%	内蒙古永和氟化工有限公司	3489	2%	1273	2%
	100%	金华永和氟化工有限公司	2891	2%	1057	2%
-	-	泰兴梅兰新材料有限公司	572	0%	121	0%
总计			165668	100%	60083	100%

# 三代制冷剂：R32/R134a/R143a行业CR3在70%以上

## ■ R134a：巨化股份、中化蓝天、三美股份三家国内生产配额合计占比约为81%

R134a总生产配额为21.6万吨，具有生产配额的企业共11家，浙江衢化氟化学以6.1万吨的生产配额居首位，该企业为巨化股份全资子公司，巨化股份R134a权益配额为6.9万吨，占R134a总生产配额比例为32%。中化蓝天共有5.4万吨权益生产配额，占比为25%；三美股份R134a权益生产配额为5.2万吨，占比为24%。

## ■ R143a：行业CR3为91%，为四个大品类中行业集中度最高的产品。

R143a总生产配额为4.6万吨，共有5家企业获得生产配额，巨化股份/永和股份/三美股份/江西兴氟中蓝新材料有限公司生产配额分别为2.1/1.4/0.6/0.4万吨。

2024年R134a配额分配情况（单位：吨）

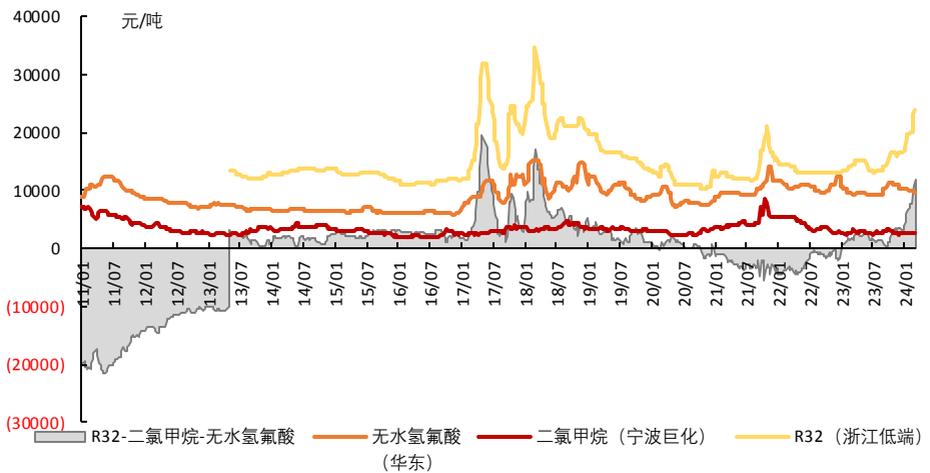
关联上市公司	股权关系	企业名称	生产配额	占比	内用生产配额	占比
巨化股份	100%	浙江衢化氟化学有限公司	60624	28%	23403	28%
	51%	淄博飞源化工有限公司	15901	7%	6138	7%
中化蓝天	86.52%	太仓中化环保化工有限公司	36228	17%	13985	17%
	97.31%	陕西中化蓝天化工新材料有限公司	23386	11%	9027	11%
三美股份	即三美股份	浙江三美化工股份有限公司	21910	10%	8458	10%
	100%	江苏三美化工有限公司	29280	14%	10689	13%
永和股份	100%	内蒙古永和氟化工有限公司	10860	5%	4192	5%
东岳集团	100%	山东东岳绿冷科技有限公司	6904	3%	2665	3%
		泰兴梅兰新材料有限公司	5954	3%	2299	3%
东阳光	100%	乳源东阳光氟有限公司	4307	2%	1662	2%
三美股份	100%	福建省清流县东莹化工有限公司	316	0%	121	0%
总计			215670	100%	82639	100%

2024年R143a配额分配情况（单位：吨）

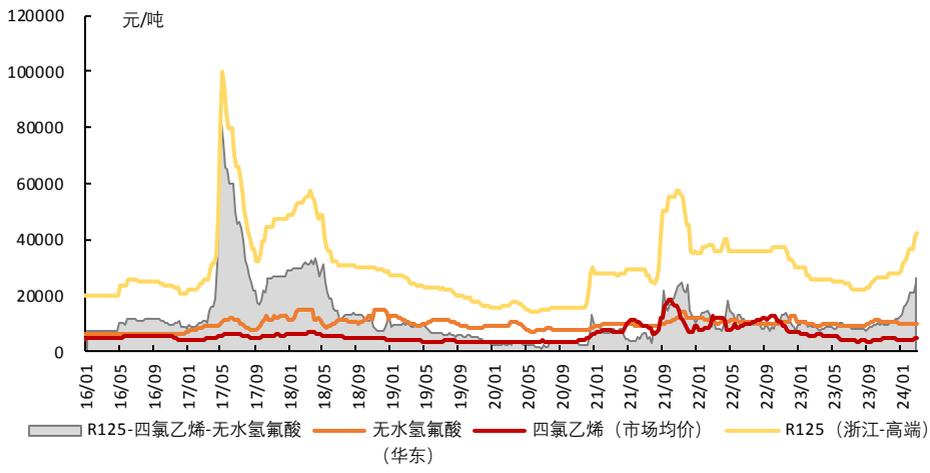
关联上市公司	股权关系	企业名称	生产配额	占比	内用生产配额	占比
巨化股份	100%	浙江巨化股份有限公司电化厂	12166	27%	2778	25%
	100%	浙江衢化氟化学有限公司	8500	19%	2223	20%
永和股份	100%	内蒙古永和氟化工有限公司	14374	32%	3478	31%
三美股份	即三美股份	浙江三美化工股份有限公司	6285	14%	1772	16%
中化蓝天*	42.84%	江西兴氟中蓝新材料有限公司	4192	9%	918	8%
总计			45517	100%	11169	100%

# 三代制冷剂：价格及价差

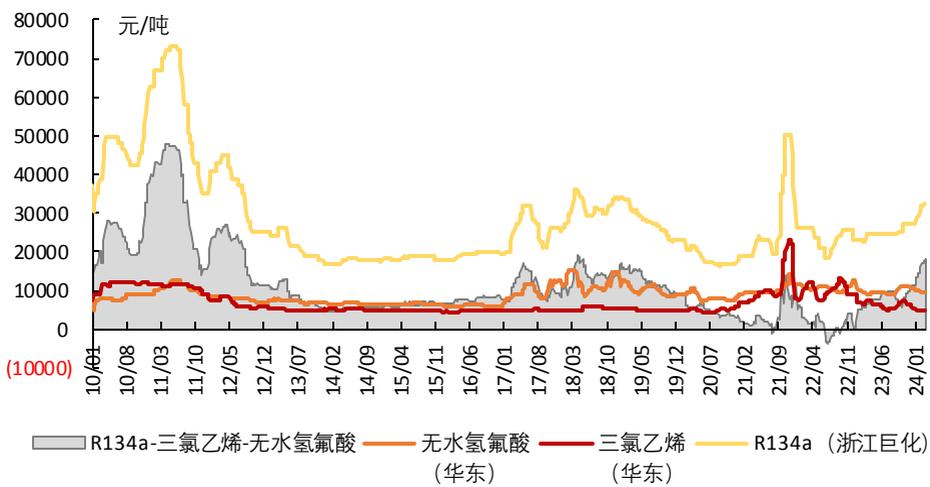
### R32价格及价差



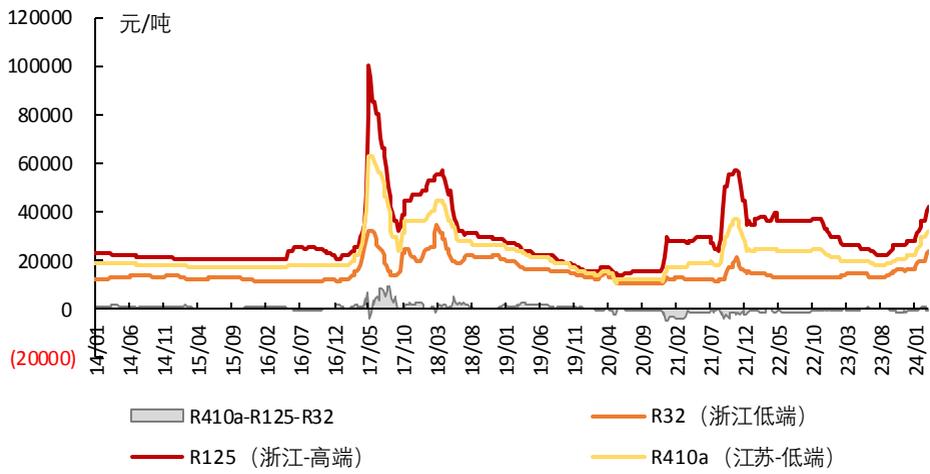
### R125价格及价差



### R134a价格及价差

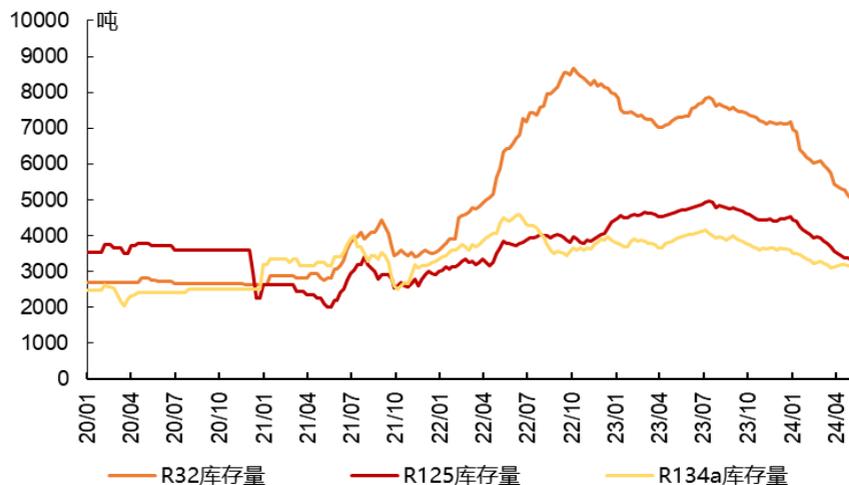


### R410a价格及价差



# 三代制冷剂：开工率与库存

## HFCs三大主要品种工厂库存情况



## HFCs三大主要品种工厂库存加和情况



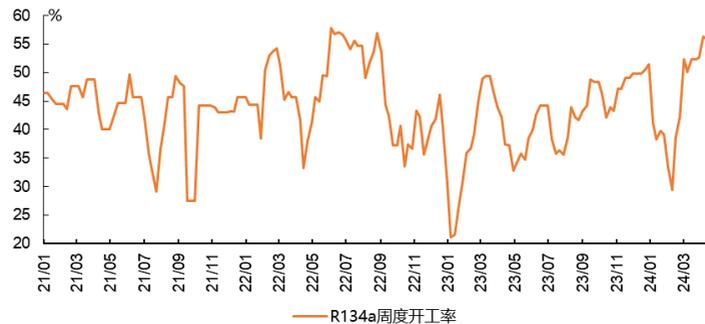
## R32开工率



## R125开工率



## R134a开工率



# 二代与三代制冷剂配额制度区别

- 两代制冷剂虽然都受到立法端的严格管控，但存在以下几点差别限制。

## 配额总量设置

根据《基加利修正案》规定，我国作为发展中国家（第一组），淘汰HFC的基线值应为“以CO<sub>2</sub>为单位的100%的HFC三年平均值（2020-2022年）+65%HCFC基线值”，但实际上三代制冷剂配额方案规定，对于配额总量中HCFCs生产和使用基线值65%的部分，2024年暂不分配到生产单位和使用单位，故从总量角度三代制冷剂供给端二氧化碳当量发放较低

另外三代制冷剂基准年为2020-2022年，基准年需求存在一定抑制。而二代制冷剂基准年为2009-2010年，家电下乡自2007年开始试点，2009年初开始全国范围普遍推广，即二代制冷剂基准年需求量较大，对后续供给端限制力度有限。

## 品种调整

三代制冷剂与二代制冷剂均可在不同企业同品种之间进行调整，三代制冷剂配额制度规定：申请2024年配额时有HFCs调整需求的生产单位，应于2023年提交配额申请时，同步提交符合条件的配额调整申请；HFCs生产单位获得2024年配额后，年度内可进行两次同品种HFCs配额调整。

但不同的在于三代制冷剂可进行不同品种之间的调整，但仅可在前一年申请配额时进行不同品种HFCs调整，同时调整不得增加总二氧化碳当量；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%。

## 替代品

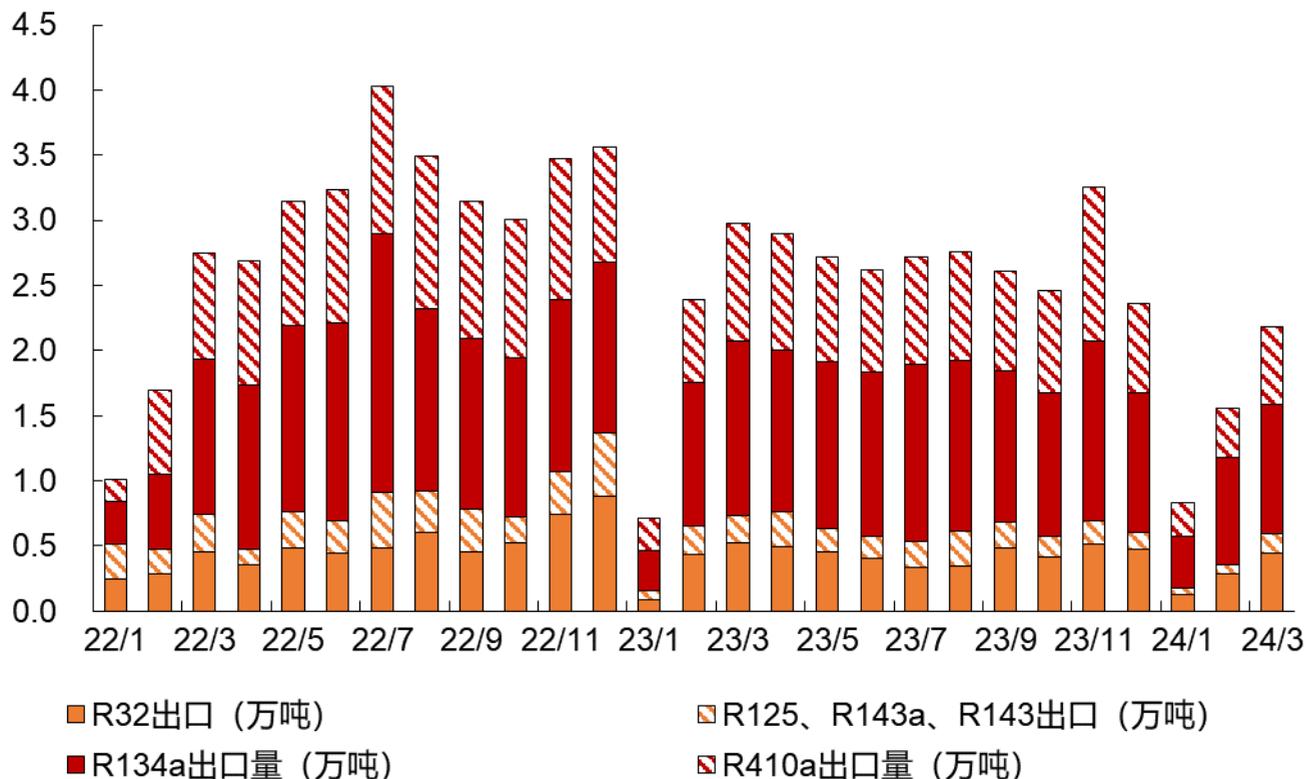
在二代制冷剂削减进程中，三代制冷剂在下游空调中渗透率提升速度较快，压制二代制冷剂需求

由于价格高，替代品四代制冷剂对于三代制冷剂的限制较小

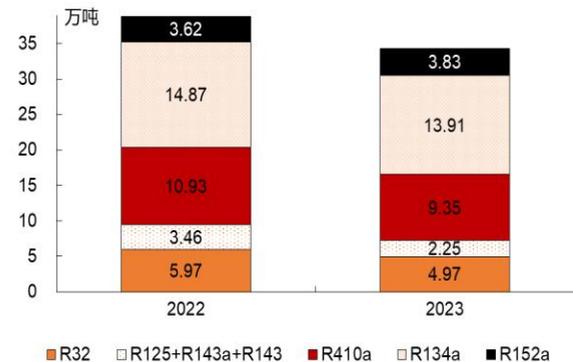
另外还需考虑外资企业对于中国厂商应用四代制冷剂的专利限制。

# 国内HFCs价格自2023年四季度起高于出口单价，23年出口量显著减少

HFCs月度出口量数据 (统计R32/R125+R143a+R143/R134a/R410a)



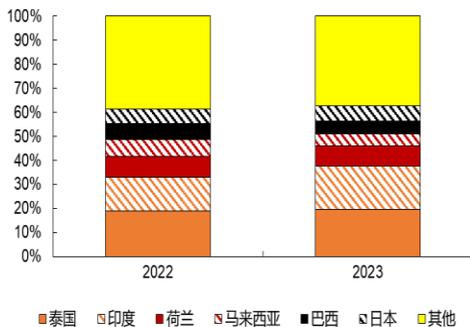
2022年-2023年出口量对比



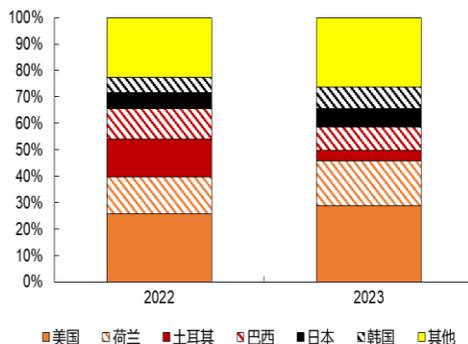
- 3月开始制冷剂出口进入旺季：从HFCs出口总量来看，2023年出口量为34.3万吨，较2022年减少4.5万吨；月度出口量变动趋势显示22-24年3月我国HFCs出口量较2月环比增长明显。
- 2024年1-3月HFCs出口量同比下滑23%：根据卓创资讯数据，2024年1-3月出口总量为5.3万吨，同比-23%。分品类看，R32出口量为0.9万吨，同比-18%；R125/R143/R143a为0.3万吨，同比-45%；R134a为2.2万吨，同比-20%；R410a为1.2万吨，同比-31%；R152a为0.7万吨，同比-10%。

# HFCs出口目的国以发展中国家为主，内外贸存在价差

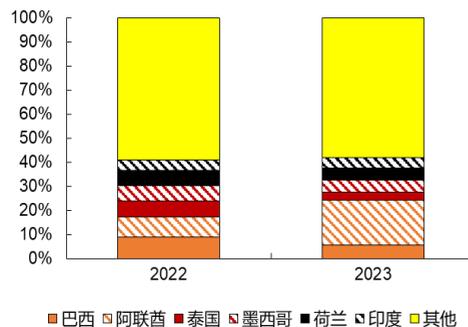
## 2022-2023年R32出口国家



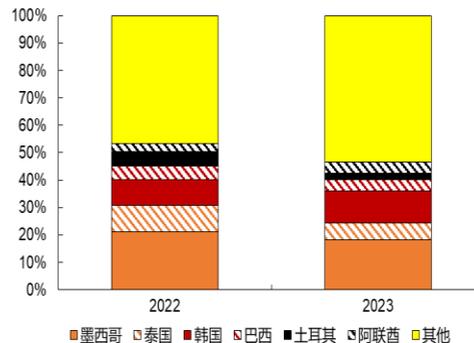
## 2022-2023年R125出口国家



## 2022-2023年R410a出口国家



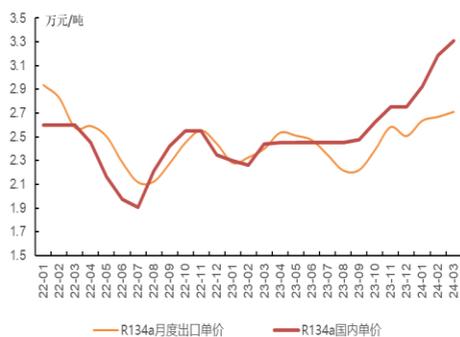
## 2022-2023年134a出口国家



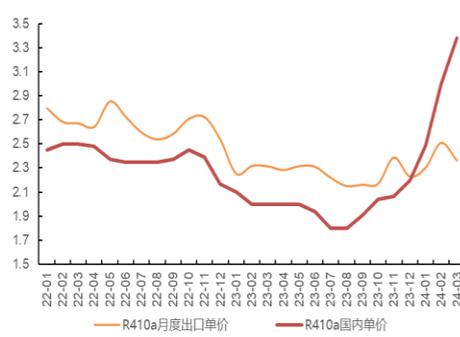
## R32出口单价与国内价格对比



## R125出口单价与国内价格对比



## R410a出口单价与国内价格对比



- HFCs出口目的地以发展中国家为主：根据22-23年各品种出口目的国数据，32出口主要国家为泰国、印度；134a为巴西、阿联酋；410a为墨西哥、泰国。
- 23年下旬开始，国内单价逐渐高于出口单价，该趋势自24年开始更加显著，24年3月32/410a/134a国内价格与出口单价绝对值差距分别为0.8/0.6/1万元/吨。

# 2024年三代制冷剂主要品种静态供需测算：供需紧张

## ■ 测算假设

1) 根据国家统计局数据，2024年2月空调产量同比增长13%，故假设2024-2025年全年增速为13%；每台空调充注量为0.8kg，且2022年三代制冷剂（R32+R410a）在家用空调中渗透比例已达95%，假设2023-2025年该渗透率保持不变，据此计算2024/2025年增量空调用三代制冷剂总量为20.0/21.0万吨。

2) 根据国家统计局数据，2024年3月冰箱产量同比增长6.1%，故假设2024-2025年全年增速为6.1%，2025年增速与2024年相同；每台冰箱充注量为0.2kg，且三代制冷剂R134a渗透比例为20%，据此计算2024/2025年增量冰箱用三代制冷剂总量为0.4/0.4万吨。

3) 根据国家统计局数据，2024年2月汽车产量同比增长5%，故假设2024-2025年增速为5%；每台汽车空调充注量为0.6kg，据此计算2024/2025年增量汽车用三代制冷剂总量为3.3/3.5万吨。

4) 上述供需测算方式只考虑了汽车/冰箱/空调年度产量对三代制冷剂主要品种R32/R125/R134a的需求，没有考虑维修及其他领域需求。因为三代制冷剂内用生产配额=总生产配额-出口配额，所以某品种内用生产配额=2020-2022年某品种国内消费量年平均值（不考虑库存）=2020-2022年上述测算方式计算得到需求年平均值+其他领域需求年平均值，可得到2020-2022年其他领域需求年平均值=11.2万吨，假设2024-2025年其他领域需求不变。

5) 2024-2025年三代制冷剂主要品种需求为33.4/34.5万吨，供给均为28.5万吨（不考虑可能发生的品种配额转换），供需关系紧张。

# 2024年三代制冷剂静态供需测算：供需紧张

	2020	2021	2022	2023	2024E	2025E
<b>国内需求1-来自增量空调需求</b>						
空调产量 (万台)	21064.6	21835.7	22247.3	24487.0	27671.1	29054.6
产量增速		3.7%	1.9%	10.1%	13.0%	13.0%
充注量 (kg)	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8
增量空调带来制冷剂需求 (万吨)	16.0	16.6	16.9	18.6	21.0	22.1
其他制冷剂占比	0.3%	1.0%	3.0%	3.0%	3.0%	3.0%
R22占比	9.5%	4.0%	2.0%	2.0%	2.0%	2.0%
R32占比	54.2%	60.0%	65.0%	65.0%	65.0%	65.0%
R410a占比	36.0%	35.0%	30.0%	30.0%	30.0%	30.0%
三代制冷剂需求量 (万吨)	14.4	15.8	16.1	17.7	20.0	21.0
<b>国内需求2-来自增量冰箱需求</b>						
冰箱产量 (万台)	8426.1	7781.8	7345.1	8548.2	9069.4	9622.4
产量增速		-7.6%	-5.6%	16.4%	6.1%	6.1%
单台充注量 (kg)	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2
冰箱需求 (万吨)	0.3	0.3	0.3	0.3	0.4	0.4
<b>国内需求3-来自增量汽车空调需求</b>						
汽车产量 (万台)	2462.5	2652.8	2747.6	3011.3	3161.9	3319.9
产量增速	-3.5%	7.7%	3.6%	9.6%	5.0%	5.0%
加注量 (kg)	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6
R134a需求量 (万吨)	1.5	1.6	1.6	1.8	1.9	2.0
由于内用生产配额=生产配额-出口量，故可以理解为某品种内用生产配额=2020-2022年某品种国内消费量均值=（某品种在该计算方法下2020-2022年消费量总和+其他领域消费量总和）/3						
2020-2022年其他领域需求					11.2	11.2
三代制冷剂总需求 (万吨) =三代制冷剂测算需求+其他领域需求					33.4	34.5
<b>R32内用配额 (万吨)</b>					<b>14.2</b>	<b>14.2</b>
<b>R125内用配额 (万吨)</b>					<b>6.0</b>	<b>6.0</b>
<b>R134a内用配额 (万吨)</b>					<b>8.3</b>	<b>8.3</b>
<b>国内总供给 (万吨)</b>					<b>28.5</b>	<b>28.5</b>
<b>国内总需求 (万吨)</b>					<b>33.4</b>	<b>34.5</b>

# 三代制冷剂盈利弹性测算

公司名称	股票代码	三代制冷剂配额 (万吨)	二代制冷剂 R22配额 (万吨)	配额总量 (万 吨)	期间费用率	所得税率	制冷剂税前单价上涨1000元/吨	
							收入弹性 (亿元)	利润弹性 (亿元)
巨化股份	600160.SH	25.4	4.7	30.2	8.2%	11.2%	3.0	2.5
三美股份	603379.SH	11.7	1.0	12.7	3.1%	15.8%	1.3	1.0
中化蓝天	600378.SH	8.8		8.8	17.6%	8.6%	0.9	0.7
东岳集团	0189.HK	7.6	5.4	13.0	9.9%	6.4%	1.3	1.1
永和股份	605020.SH	5.5	0.4	5.9	12.4%	28.2%	0.6	0.4
东阳光	600673.SH	4.8		4.8	10.1%	13.5%	0.5	0.4

# 四代制冷剂：海外替代自汽车空调开始，高价下暂难以对三代产生威胁

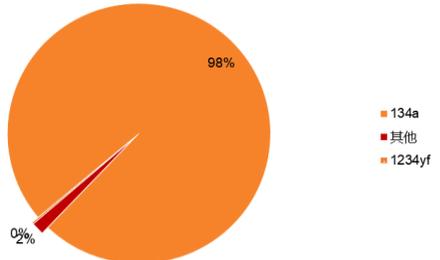
四代制冷剂海内外产能建设情况

国内			
企业	现有产能	在建产能	备注
巨化股份	0.8	将建设0.9万吨/年R1336	技改前后总产能不变
三爱富中昊	0.6	7200吨 1234yf+150吨 1234ze	
华安 中化蓝天	1.2	技改 1.2万吨	
永和股份 九江九宏新材料		包头永和建设 4.3万吨+计划与 东营华泰化工建 设1万吨 2万吨 最终达到3-5万 吨产能	
联创	万吨级别	最终达到2.75万 吨产能	
淄博澳帆 三爱富	- 0.5		
阿科玛	0.3		
<b>总产能</b>	<b>4.4</b>	<b>15.9</b>	

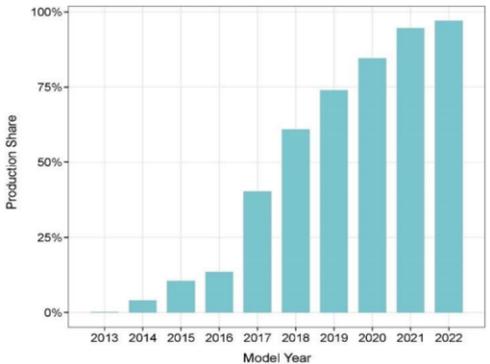
海外			
企业	现有产能	在建产能	备注
霍尼韦尔	2万吨左右		美国
科慕	小于1000吨		日本AGC
	1.2-1.8	-	美国
<b>总产能</b>	<b>3.3-3.9万吨</b>	<b>-</b>	
<b>海内外总产能</b>	<b>7.7-8.3万吨</b>	<b>15.9万吨</b>	

- 第四代氟制冷剂氢氟烯烃（HFOs）ODP为零，GWP低，且大气停留时间短，化学性能稳定，目前被认为理想的HFCs替代品。
- 目前海外已开始使用R1234yf替代R134a：据RefrigerantHQ数据，2019年美国销量最高的50种汽车中，仅有15种使用R134a，从使用量的角度，根据EPA数据，2022年美国新车中1234yf占比已经达到97%。
- 国内R1234yf仅少量运用于最新款的汽车型号中：国内R1234yf仅少量运用于最新款的汽车型号中，目前国内汽车中R1234yf占比极低，主要应用于高端车型如蔚来与沃尔沃的部分车型，R134a占比为98%。
- 四代制冷剂生产成本较高，以R1234yf为例，其生产工艺之一加成消去法所采用的原材料为六氟丙烯，六氟丙烯至R1234yf的转化率为95.2%，即R1234yf所需六氟丙烯一项原材料的理论成本为3.8万元/吨。

国内汽车空调制冷剂种类



美国汽车空调1234yf占比



请务必阅读正文之后的信息披露和免责声明

资料来源：巨化股份公告、巨化股份互动问答、制冷快报、产业在线、中化蓝天、RefrigerantHQ、EPA、霍尼韦尔官网、卓创资讯、《中国汽车空调温室气体减排措施及政策建议》作者杨柳含子等，天风证券研究所  
备注：四代制冷剂产能为不完全统计



# 四代制冷剂：海外替代自汽车空调开始，高价下暂难以对三代产生威胁

2019年美国汽车销量TOP50制冷剂型号

排名	品牌	车型	制冷剂	销售量	排名	品牌	车型	制冷剂	销售量
1	Ford	F-Seres	R1234yf	896526	26	Mazda	CX-5	R134a	154543
2	Dodge	RamPickup	R1234yf	633694	27	Ford	Transit	R134a	153867
3	Chevrolet	Silverado	R1234yf	575569	28	Chevrolet	Traverse	Unknown	147122
4	Toyota	RAV4	R1234yf	448068	29	Jeep	Compass	R134a	143933
5	Honda	CR-V	R1234yf	384168	30	Ford	Edge	R1234yf	138514
6	Nissan	Rogue	R134a	350447	31	Hyundai	Tuscon	R1234yf	137381
7	Chevrolet	Equinox	R1234yf	346049	32	Honda	Pilot	R1234yf	135008
8	Toyota	Camry	R1234yf	336978	33	Toyota	4Runner	Unknown	131864
9	Honda	Civic	R1234yf	325650	34	Subaru	CrossTrek	R134a	131152
10	Toyota	Corolla	R134a	304850	35	Hyundai	SantaFe	R134a	127373
11	Honda	Accord	R1234yf	267567	36	Dodge	GrandCaravan	R134a	122648
12	Toyota	Tacoma	R1234yf	248801	37	Chevrolet	Colorado	R1234yf	121703
13	Jeep	GrandCherokee	R134a	242969	38	Chevrolet	Malibu	R1234yf	120302
14	Ford	Escape	R1234yf	241387	39	Chevrolet	Trax	Unknown	116817
15	Toyota	Highlander	Unknown	239437	40	Toyota	Tundra	Unknown	111673
16	GMC	Sierra	R1234yf	232325	41	Lexus	RX	Unknown	111036
17	Jeep	Wrangler	R134a	228042	42	Volkswagen	Tiguan	R1234yf	109963
18	Nissan	Altima	R1234yf	209183	43	Buick	Encore	Unknown	102401
19	Jeep	Cherokee	R134a	191397	44	GMC	Terrain	Unknown	101470
20	Ford	Explorer	R134a	187061	45	GMC	Acadia	R1234yf	99430
21	Nissan	Sentra	R134a	184618	46	Kia	Soul	R1234yf	97814
22	Subaru	Outback	R1234yf	181178	47	Kia	Sorento	R1234yf	96531
23	Subaru	Forester	R1234yf	180179	48	Dodge	Journey	R1234yf	74687
24	Hyundai	Elantra	R134a	175094	49	Nissan	Versa	R134a	66596
25	Ford	Fusion	R1234yf	166045	50	Chevrolet	Cnue	R1234yf	47975

# 相关企业

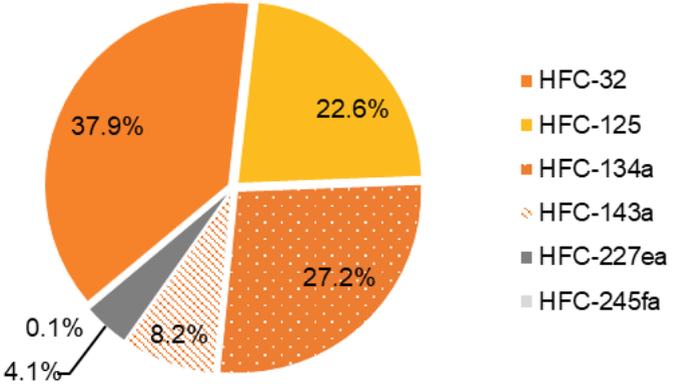
## 各三代制冷剂企业生产配额与基本情况



# 巨化股份：氟化工综合龙头，2024年HFCs配额市占率为34%

- 公司拥有氯碱化工、硫酸化工、煤化工、基础氟化工等氟化工必需的产业自我配套体系，并以此为基础，形成了包括基础配套原料、氟制冷剂、有机氟单体、含氟聚合物、含氟精细化学品等在内的完整的氟化工产业链，并涉足石油化工产业。
- 公司已开发出系列电子氟化液产品，包括氢氟醚D系列产品和全氟聚醚JHT系列产品，公司巨芯冷却液项目的规划产能为5000吨/年，一期实施1000吨/年，现已投入运营
- 巨化股份共有25.3万吨三代制冷剂生产配额，市占率34%，配额主要品种为R32/R125/R134a，占公司总配额的37.9%/22.6%/27.2%，占单品国内总配额的40%/35%/32%。

巨化股份配额按种类分配(按配额量)



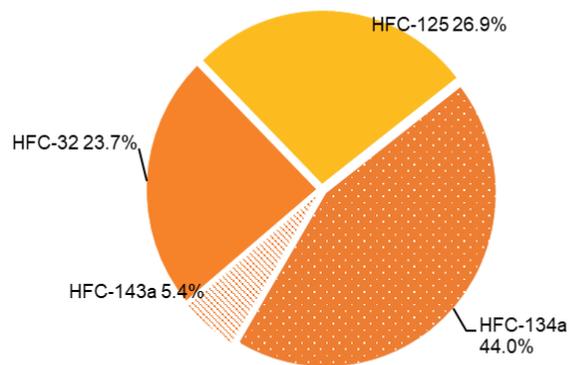
主要厂区或项目	设计产能 (万吨)	产能利用率 (%)	在建产能	在建产能已投资额 (万元)	在建产能预计完工时间
氟化工原料	110.24	96.08	-		
制冷剂	73.72	69.81	-		
含氟聚合物材料	14	113.97	5kt/aFEP	9,187	2024.07
			5kt/aPTFE	8,870	2024.1
			7kt/aPTFE	9,022	2024.12
			5kt/aHFP	4,032	2024.05
			4.8万吨VDF单体	82,980	2024.06
			2.35万吨PVDF树脂	58,118	2024.06
其中： 氟聚合物	5.097	85.85	-		
含氟精细化学品	0.5	42.94	800t/a四氟乙基甲基醚 (HFE-254)、400t/a四氟乙基四氟丙基醚 (D2)、1500t/a四氟乙基三氟丙基醚 (D3) 及500t/a四氟乙基八氟戊基醚 (D4)、柔性化生产400t/a四氟丙醇 (TFP) 及450t/a八氟戊醇	3,467	2024.04
食品包装材料	21.73	83.69	60kt/aVDC	13,095	2024.12
			15kt/a多层共挤PVDC-MA树脂, 9kt/aPVDC乳液	9,518	2024.06
石化材料	56.85	78.44	72kt/aPDO, 150kt/aPTT, 9850t/a乙醇、75t/a四氢呋喃, 4200t/a戊二醇	25,954	2025.03
基础化工产品	345.67	77.9			

# 三美股份：制冷剂业务为主，2024年HFCs配额市占率为16%

- 公司氟碳化学品主要包括氟制冷剂 and 氟发泡剂，其中氟制冷剂主要包括HFCs制冷剂和HCFCs制冷剂，主要用于家庭和工商业空调系统以及冰箱、汽车等设备制冷系统；氟发泡剂主要是HCFC-141b，主要用于聚氨酯硬泡生产。公司无机氟产品包括无水氟化氢、氢氟酸等，用于氟化工行业的基础原材料或玻璃蚀刻、金属清洗及表面处理等。
- 三美股份共有11.7万吨三代制冷剂生产配额，市占率16%，配额主要品种为R32/R125/R134a，占公司总配额的24%/27%/44%，占单品国内总配额的12%/19%/24%。

板块	产品	产能 (万吨)	备注
无机氟产品	无水氟化氢	22.1	-
二代制冷剂	R22	1.4	配额0.95万吨
	R142b	0.4	配额0.17万吨
三代制冷剂	R134a	6.5	
	R125	5.2	
	R32	4	
	R143a	1	
发泡剂	R141b	3.6	配额1.45万吨
在建产品	双氟磺酰亚胺锂 (LiFSI) 3000吨、FEP5000吨、PVDF5000吨、六氟磷酸锂6000吨、五氟化磷100吨、六氟乙烷1200吨、高纯电子级氢氟酸20000吨		

三美股份配额按种类分配(按配额量)



三美股份生产配额/内用配额 (单位：吨) 及市占率

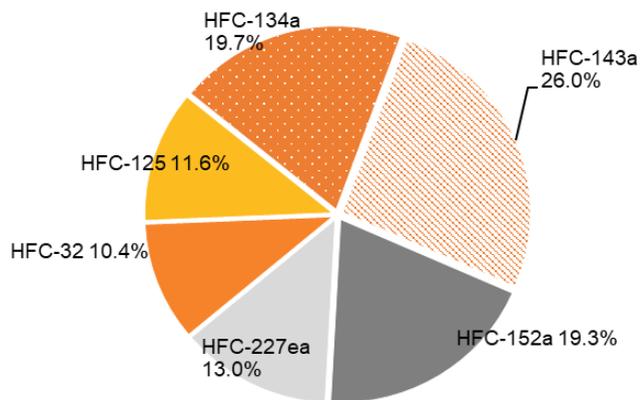
品类	生产配额	内用生产配额	生产配额市占率	内用生产配额市占率
HFC-32	27779	16459	12%	12%
HFC-125	31498	11259	19%	19%
HFC-134a	51506	19268	24%	23%
HFC-143a	6285	1772	14%	16%
<b>总计</b>	<b>117068</b>	<b>48758</b>	<b>16%</b>	<b>14%</b>

# 永和股份：制冷剂/氟聚合物双翼发展，2024年HFCs配额市占率7.4%

- 公司专注于含氟化学品的研发、生产和销售，经过多年发展已形成从萤石矿、氢氟酸、甲烷氯化物、氟碳化学品到含氟高分子材料的完整产业链，主要产品包括氟碳化学品单质（HCFC-22、HFC-152a、HFC-143a、HFC-227ea、HFC-125、HFC-134a、HFC-32等）、混合制冷剂（R410A、R404A、R507C等）、含氟高分子材料及其单体（PTFE、FEP、HFP、VDF等）以及氢氟酸、一氯甲烷、甲烷氯化物、氯化钙等化工原料。
- 公司共有5.5万吨三代制冷剂生产配额，市占率7.4%，配额主要品种为R143a/R134a/R152a，占公司总配额的26.0%/19.7%/19.3%，占单品国内总配额的31.6%/5.0%/32.6%。

公司主营产品	现有产能	在建产能
萤石	拥有自主萤石资源 (3个采矿权、2个探矿权)	
无水氢氟酸	13.5万吨	8万吨氢氟酸
甲烷氯化物和一氯甲烷	19.7万吨	
氟碳化学品单质	19万吨	4.3万吨第四代制冷剂
含氟高分子材料及单体	6.78万吨	超过4万吨

永和股份配额按种类分配(按配额量)



永和股份生产配额/内用配额(单位:吨)及市占率

品类	生产配额	内用生产配额	生产配额市占率	内用生产配额市占率
HFC-32	5770	3417	2.41%	2.41%
HFC-125	6380	2330	3.85%	3.88%
HFC-134a	10860	4192	5.04%	5.07%
HFC-143a	14374	3478	31.58%	31.14%
HFC-152a	10638	2541	32.56%	32.57%
HFC-227ea	7199	6748	23.02%	24.52%
<b>总计</b>	<b>55221</b>	<b>22706</b>	<b>7.41%</b>	<b>6.68%</b>

# 风险提示

- **下游需求不及预期风险：**2024年1-4月空调排产数据表现优越，但尚不清楚下游销量实现情况，另若后期空调排产数据走弱，将对制冷剂价格产生一定影响；外贸需求后续表现若持续平淡，对制冷剂外贸价格将造成负面影响。
- **供给端非法产能释放风险：**若出现配额外产能，即非法地下工厂产能，会对制冷剂价格造成冲击。
- **替代品进展超预期：**若碳氢类制冷剂、四代制冷剂在海内外应用超预期，将对三代制冷剂下游需求造成负面影响。

## 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，本报告所表述的所有观点均准确地反映了我们对标的证券和发行人的个人看法。我们所得报酬的任何部分不曾与，不与，也将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。

## 一般声明

除非另有规定，本报告中的所有材料版权均属天风证券股份有限公司（已获中国证监会许可的证券投资咨询业务资格）及其附属机构（以下统称“天风证券”）。未经天风证券事先书面授权，不得以任何方式修改、发送或者复制本报告及其所包含的材料、内容。所有本报告中使用的商标、服务标识及标记均为天风证券的商标、服务标识及标记。

本报告是机密的，仅供我们的客户使用，天风证券不因收件人收到本报告而视其为天风证券的客户。本报告中的信息均来源于我们认为可靠的已公开资料，但天风证券对这些信息的准确性及完整性不作任何保证。本报告中的信息、意见等均仅供客户参考，不构成所述证券买卖的出价或征价邀请或要约。该等信息、意见并未考虑到获取本报告人员的具体投资目的、财务状况以及特定需求，在任何时候均不构成对任何人的个人推荐。客户应当对本报告中的信息和意见进行独立评估，并应同时考量各自的投资目的、财务状况和特定需求，必要时就法律、商业、财务、税收等方面咨询专家的意见。对依据或者使用本报告所造成的一切后果，天风证券及/或其关联人员均不承担任何法律责任。

本报告所载的意见、评估及预测仅为本报告出具日的观点和判断。该等意见、评估及预测无需通知即可随时更改。过往的表现亦不应作为日后表现的预示和担保。在不同时期，天风证券可能会发出与本报告所载意见、评估及预测不一致的研究报告。

天风证券的销售人员、交易人员以及其他专业人士可能会依据不同假设和标准、采用不同的分析方法而口头或书面发表与本报告意见及建议不一致的市场评论和/或交易观点。天风证券没有将此意见及建议向报告所有接收者进行更新的义务。天风证券的资产管理部门、自营部门以及其他投资业务部门可能独立做出与本报告中的意见或建议不一致的投资决策。

## 特别声明

在法律许可的情况下，天风证券可能会持有本报告中提及公司所发行的证券并进行交易，也可能为这些公司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。因此，投资者应当考虑到天风证券及/或其相关人员可能存在影响本报告观点客观性的潜在利益冲突，投资者请勿将本报告视为投资或其他决定的唯一参考依据。

## 投资评级声明

类别	说明	评级	体系
股票投资评级	自报告日后的6个月内，相对同期沪深300指数的涨跌幅	买入	预期股价相对收益20%以上
		增持	预期股价相对收益10%-20%
		持有	预期股价相对收益-10%-10%
		卖出	预期股价相对收益-10%以下
行业投资评级	自报告日后的6个月内，相对同期沪深300指数的涨跌幅	强于大市	预期行业指数涨幅5%以上
		中性	预期行业指数涨幅-5%-5%
		弱于大市	预期行业指数涨幅-5%以下

THANKS