

# 2022年中国聚偏氟乙烯行业市场竞争分析报告

---

嘉肯市场咨询有限公司 (CHARCOLN CONSULTING)

行业研究部

2023年4月

# 报告目录

## 报告摘要：结论与建议

- 1) 中国聚偏氟乙烯(PVDF)行业所处发展阶段 3
- 2) 行业前景：2021-2025年中国聚偏氟乙烯(PVDF)行业市场需求预测 4
- 3) 2021-2022年国内聚偏氟乙烯(PVDF)产品价格波动原因分析 5
- 4) 近两年国内聚偏氟乙烯(PVDF)行业发展概况 6

---

## 第一章 聚偏氟乙烯(PVDF)介绍 8

## 第二章 聚偏氟乙烯(PVDF)行业概况 14

- 2.1 行业供给分析
- 2.2 行业需求分析
- 2.3 PVDF产品价格分析

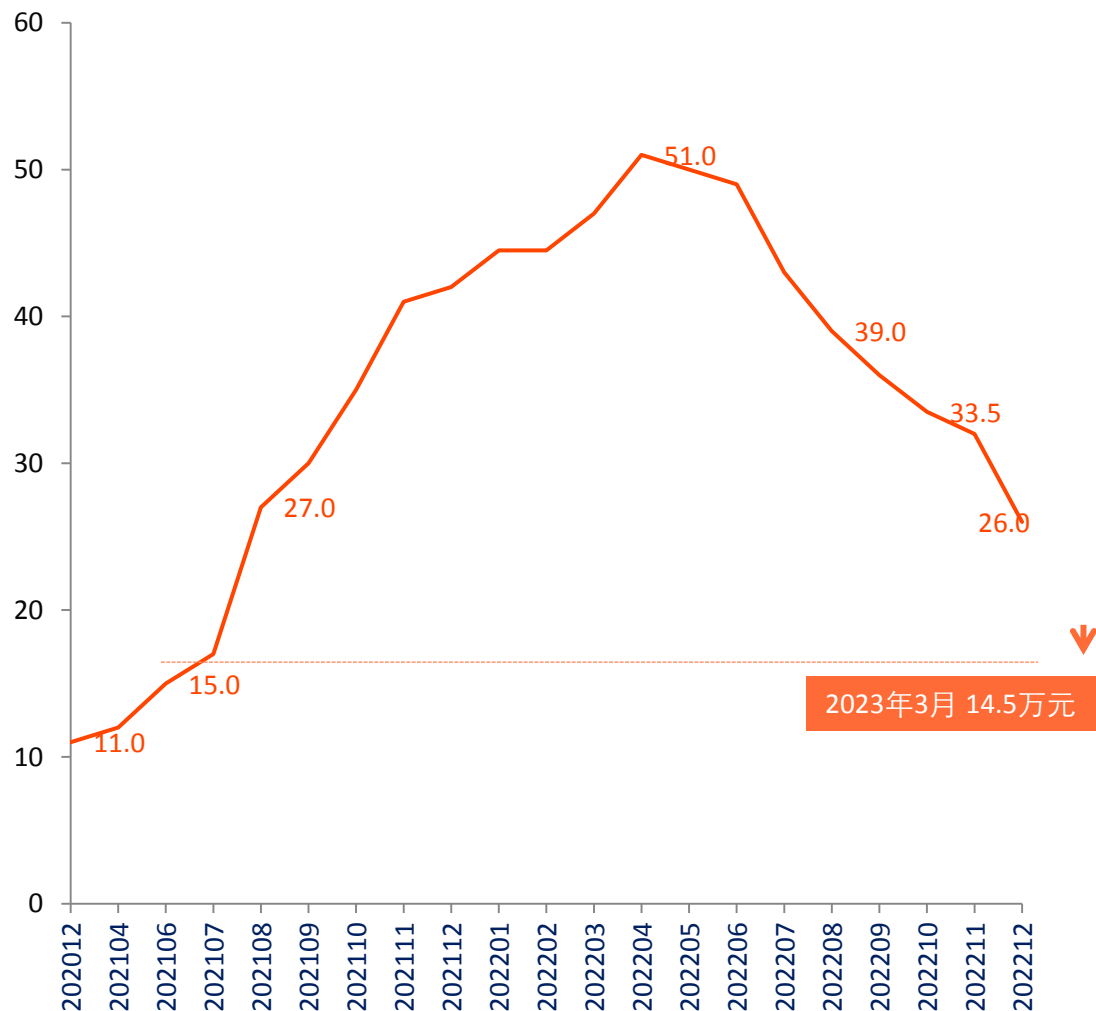
## 第三章 聚偏氟乙烯(PVDF)市场需求分析 37

## 第四章 聚偏氟乙烯(PVDF)技术研发概况 46

## 第五章 主要生产企业研究 56-94

# 结论(3): 2021-2022年价格大涨大落原因分析

2021-2022年中国市场电池级聚偏氟乙烯树脂价格变化 (万元/吨)



## PVDF 锂电级产品供需结构失衡

### 第一，价格上涨原因

- **需求高速增长。**2021年全球市场特别是中国新能源汽车蓬勃发展，市场渗透率不断提高，拉动锂电级PVDF需求。全球锂电级PVDF需求量达1.50万吨，同比+65.5%
- **供应严重不足。**全球PVDF生产集中在少数几家企业，能生产锂电级PVDF的海外企业，缺少原料R142b配套产能，以前主要以外部采购为主，有效产能难以释放。拥有原料充足供应的国内企业，缺乏锂电级产品成熟的生产工艺，无法充分提供合格产品。
- 原来的锂电池小众市场，突发增量产生的需求缺口，带动全行业产品价格上涨。

### 第二，价格回落

- 2022年4月，是价格阶段性顶峰。
- 该月份，受上海疫情影响，国内动力电池装机量环比大幅下降，改变价格预期，更主要原因是锂电级PVDF 供需缺口并没有预期中那么大。
- 随着更多企业锂电级产品产能投放，供需结构由平衡走向供过于求状态，产品价格进入下降通道。

## 结论(4): 2019年行业概况

- PVDF 应用主要集中在石油化工、电子电气和氟碳涂料三大领域，是石油化工设备流体处理系统整体或者衬里的泵、阀门、管道、管路配件、储槽和热交换器的最佳材料之一。其良好的化学稳定性、电绝缘性能，使制作的设备能满足TOCS 以及阻燃要求，被广泛应用于半导体工业上高纯化学品的贮存和输送，近年来PVDF 树脂用于制作多孔膜、凝胶、隔膜等，2020年后，作为锂电池正极粘结剂的应用在兴起，成为最受关注的细分市场。国外主要生产企业有阿科玛，苏威，3M和吴羽化学等。
- 中国聚偏氟乙烯(PVDF)行业起步较晚，直到2005年，上海三爱富新材料股份有限公司率先在PVDF生产工艺上取得突破，实现规模化生产。
- 2012-2013年间，是我国PVDF行业发展的高峰期，当时有近10家本土企业拟扩建或新建PVDF生产装置，规划产能超过4万吨。在过去6年中，中国PVDF产业取得了长足的发展。产能规模持续扩大，竞争格局日趋明朗，产业整体表现出中低端产品产能过剩（涂料级）、高端产品供应不足局面，生产工艺以乳液聚合法为主。在激烈的市场竞争中，头部企业的产能规模不断地扩大；而一些企业产品效益不够理想而停产；还有一些企业则终止了PVDF的生产计划。
- 2018年中国PVDF树脂有效产能达5.55万吨，产量约为3.76万吨。
- 目前留存下来的本土企业主要有：三爱富万豪，山东东岳，浙江巨化，乳源东阳光和山东德宜等。在本土生产聚偏氟乙烯的外资企业有阿科玛和吴羽化学等。本土企业不仅需要在工艺技术方面追赶国外领先企业，还要在产品的品牌建设方面投入更多资源。缩小与索尔维SOLEF<sup>®</sup>、阿科玛KYNAR<sup>®</sup>、吴羽 KF<sup>®</sup> 的形象差距。
- PVDF行业上游原料HCFC-142b，受《关于消耗臭氧层物质的蒙特利尔议定书》的限制，非原料用途产品受到国家法规的严格限制，生产需资格许可。发达国家HCFC-142b 在淘汰了非原料用途后，已基本完全用于PVDF 和氟橡胶等含氟聚合物的原料用途。这客观上促使了全球PVDF产能向中国转移。

## 结论(5): 2022年行业概况

- 2022年中国PVDF树脂有效产能达9.35万吨，同比增长81.6%。2年增长了4.4万吨。
- 2020-2023年，行业迎来新一轮扩张周期，新增生产企业近5家，主要是因为新能源汽车行业兴起，电池级PVDF需求量大幅增长所驱动。
- 传统需求领域，氟碳涂料和水处理膜市场，2022年均因受到疫情影响，需求增速出现下降。如涂料行业，2022年中国涂料全行业产量增速仅为4%，而2021年增速有16%。水处理膜市场，因对地方政府支出依赖较大，该细分行业对PVDF需求增速平稳。
- 2021年是PVDF行业高景气年度，产品价格大幅上涨，带动企业营业收入爆发式增长。
- 国内PVDF生产企业，PVDF树脂销售收入最高的是阿科玛常熟公司，其次是山东华夏神舟(山东巨岳)和吴羽常熟氟材料公司，TOP5企业营业收入合计为64.0亿元。
- 三爱富万豪公司虽然产品销售量位居前列，超过1万吨，产销率超过100%，但产品结构处于中低端，平均价格较低，影响其整体营收。
- 中国氟化工产业规模大，参与企业数量众多，PVDF行业虽然有一定的技术门槛，但高利润空间必然会吸引大批相关企业进入分享产业红利，行业将在2023年底进入供过于求的市场格局。
- 新一轮：在激烈的市场竞争中，头部企业的产能规模不断地扩大；而一些企业产品效益不够理想而停产；还有一些企业则终止了PVDF的生产计划。

# 报告正文

## 第一章 聚偏氟乙烯(PVDF)介绍

# 聚偏氟乙烯(PVDF)产品介绍

- 聚偏氟乙烯，简称PVDF。主要是指偏氟乙烯(VDF)均聚物或者偏氟乙烯与其它少量含氟乙烯基单体的共聚物。
- PVDF树脂兼具氟树脂和通用树脂的特性，除具有良好的耐化学腐蚀性、耐高温性、抗氧化性、耐候性、耐射线辐射性能外，还具有压电性、介电性、热电性等特殊性能。
- 与其他氟树脂相比，它具有优异的二次加工性能，例如注塑，挤出模塑和焊接。由于在加工过程中不需要添加增塑剂和热稳定剂，因此与其他通用树脂相比，它是一种高纯度树脂。它目前含氟塑料中产量名列第二位的大产品。
- 聚偏氟乙烯应用主要集中在石油化工、电子电气和氟碳涂料三大领域，由于PVDF良好的耐化学性、加工性及抗疲劳和蠕变性，是石油化工设备流体处理系统整体或者衬里的泵、阀门、管道、管路配件、储槽和热交换器的最佳材料之一。
- PVDF也是氟碳涂料和微滤(MF)膜材料最主要原料。
- 近年来采用PVDF树脂制作的多孔膜、凝胶、隔膜等，以及在锂二次电池中应用。



参考：聚偏氟乙烯产品类型

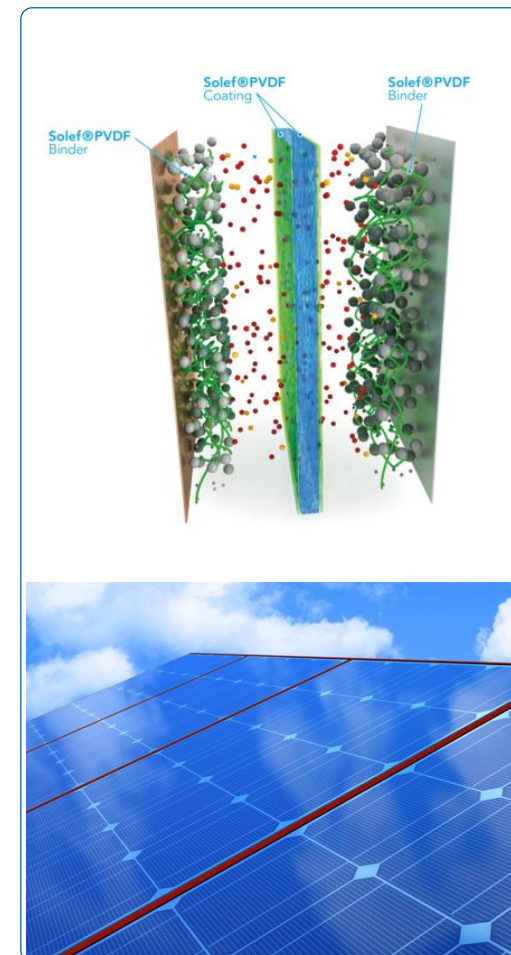
指标	#850	#1100	#1550	#1700	#2950
特征 主要成型方法	低粘度 射出成型	中粘度 挤出成型	高粘度 高机械特性 挤出成型	超高粘度 高机械特性 挤出成型	低粘度 低溶出 挤出成型
主要应用领域	阀门, 管道	纤维	水处理膜	水处理膜	超高纯度
固有粘度(dl/g) 30°C, DMF	0.85	1.10	1.50	1.70	1.05
曲折率	1.42				
熔体流动速率 (g/10min)	18-26	2-4	3.8*	1.7*	4-8
TZOD冲击强度 (20°C)	7.9	33	---	---	14
拉伸断裂伸长率 (%)	76	36	---	---	29
抗压强度(MPa)	76	71	---	---	65

数据来源：KUREHA、嘉肯咨询

# 聚偏氟乙烯(PVDF)产品类型

- 聚偏氟乙烯产品按市场应用分，主要有锂电池粘结剂、隔膜涂层、水处理膜、光伏背板和建筑涂料等。

	阿科玛 ARKEMA	SOLVAY	华夏神舟	巨化股份	孚诺林化工
品牌名	Kynar®	Solef®	—	—	浙氟龙®
锂电池电极粘接剂	HSV 系列	5130/5120	DS202/DS202B	SBC型	FL2001/FL2100
锂电池隔膜涂层	LBG 系列	Solef	—	—	—
聚合物加工助剂		Solef® 11010	—	—	—
水处理膜	MG15/761A	6010/6020	DS204/DS204B	SF型	
光伏电池背板	Flex 系列	6008		DE 6-2型	FL2008
粉末涂料		6010	DS203		
建筑涂料	500 FSF	Hylar® 5000	DS201/DS2011	DCS 3-3型	
电线及线缆		6010	DS206		FL2005
管材	740	H 60512/42308	DS205	DE 6-4/DE 7-2型	FL2006/FL2606





# 聚偏氟乙烯树脂的国家标准

- 国内PVDF产品只有团体标准(T/FSI 027-2019)，由国内四家本土企业联合制定，暂无国家标准。该标准规定了聚偏氟乙烯树脂的分类与命名、技术要求、试验方法、检验规则等。如机械性能、阻燃性、电气特性和热性能。

企业产品要出口国际市场，需要进行系列认证，如：

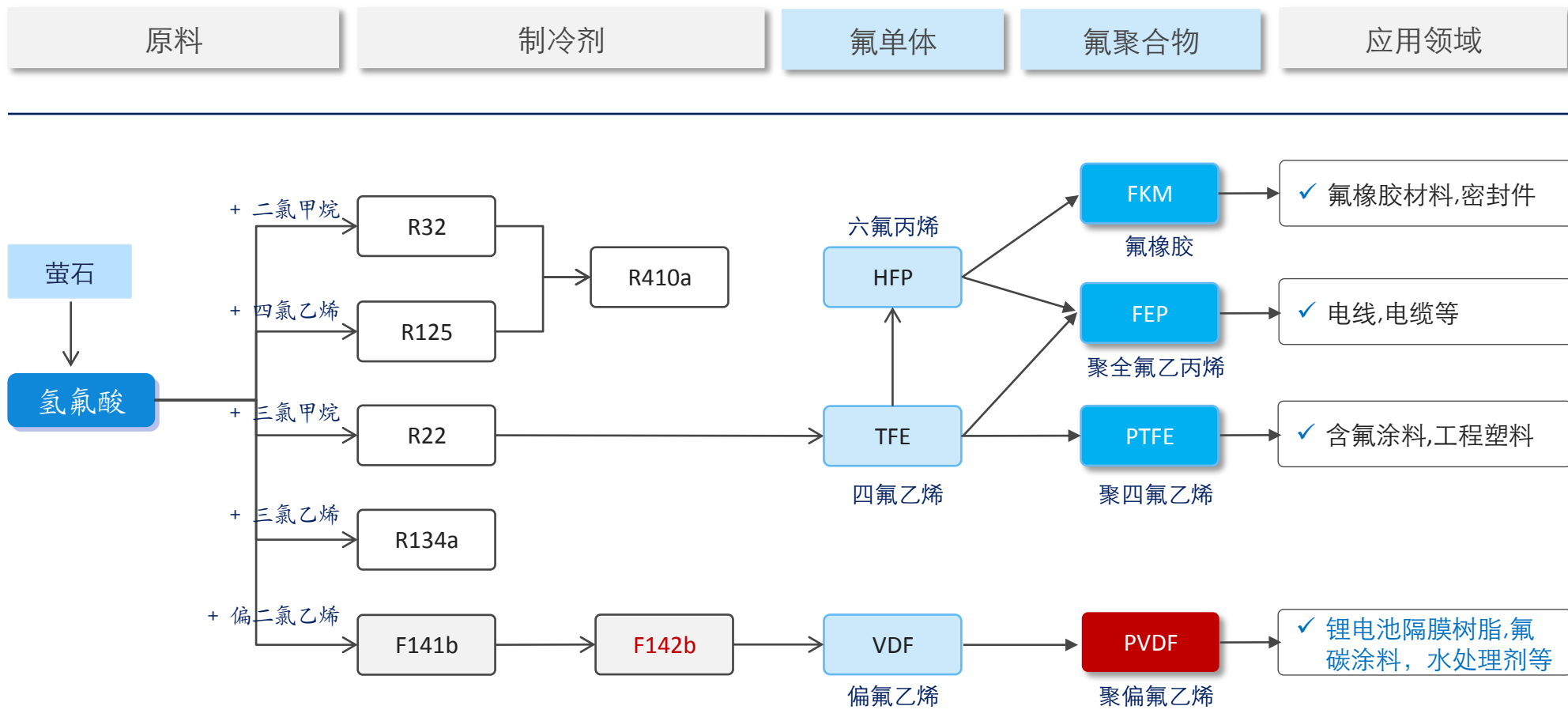
- ✓ 质量管理体系认证 ISO9001
- ✓ 环境管理体系认证 ISO14001
- ✓ 美国UL认证
- ✓ 美国材料与实验协会 ASTM D3835
- 不同应用产品另有相关标准，如涂料产品需满足AAMA 2605性能要求等

	中国市场相关执行标准
化工行业	T/FSI 027-2019 聚偏氟乙烯树脂
塑料行业	HY/T 065-2002 聚偏氟乙烯微孔滤膜
塑料行业	T/ZZB 2663-2022 聚偏氟乙烯中空纤维超滤膜
塑料行业	QB/T 5259-2018 聚偏氟乙烯 (PVDF) 板材
塑料行业	T/ZZB 1009-2019 光伏组件背板用聚偏氟乙烯薄膜

## 聚偏氟乙烯海关编码与国内市场进出口税率

HS编码	货品名称	最惠(%)	普通(%)	退税率(%)	增值税率	检验检疫	计量单位
39046900.00	初级形状的其他氟聚合物(包括PVDF)	6.5	45	13	13	无	千克
39046100.00	初级形状的聚四氟乙烯	10.0	45	13	13	无	千克

# 聚偏氟乙烯行业上下游产业链



- 主要含氟聚合物需上游氟化工产品作为原料，供应端有较高的壁垒。PVDF的单体VDF需要R142b为原料，原料需求使得目前国内含氟聚合物的生产企业几乎均为氟化工产业链垂直一体化的老牌制冷企业。其余生产企业则由于原料不足和成本劣势，难以与这些企业竞争。PVDF树脂可以分为涂料级，挤出级及模压级。
- PVDF 当前工业生产主要按照 “R142 b →VDF→PVDF” 的产业链生产，生产1吨PVDF 约需2 吨R142 b 原材料。

数据来源：嘉肯咨询研究员分析

# 产业政策与法规

NO.	产业政策的主要内容	影响
1	<ul style="list-style-type: none"> <li>国家统计局公布新版《战略性新兴产业分类》(2018), 重点产品与服务中包括:</li> <li>合成氟树脂制造: 聚四氟乙烯 (PFTE)、可熔聚四氟乙烯 (PFA)、聚偏氟乙烯 (PVDF)、聚全氟乙丙烯 (FEP)、三氟氯乙烯共聚物 (FEVE)、乙烯-四氟乙烯共聚物 (ETFE) 等</li> </ul>	PVDF属于重点产品
2	<ul style="list-style-type: none"> <li>国家发改委颁布最新的《产业结构调整指导目录-2019》, 其中鼓励类第十一项石化化工中第14项:</li> <li>“全氟烯醚等特种含氟单体, 聚全氟乙丙烯、聚偏氟乙烯、聚三氟氯乙烯、乙烯-四氟乙烯共聚物等高品质氟树脂, .....等高性能氟橡胶, 含氟润滑油脂, 消耗臭氧潜能值 (ODP) 为零、全球变暖潜能值 (GWP) 低的消耗臭氧层物质 (ODS) 替代品, .....”</li> </ul>	PVDF是国家鼓励投资项目
3	<ul style="list-style-type: none"> <li>根据《关于生产和使用消耗臭氧层物质建设项目管理有关工作的通知》〔2018〕, “新建、改建、扩建生产化工原料用途的消耗臭氧层物质的建设项目, 生产的消耗臭氧层物质仅用于企业自身下游化工产品的专用原料用途, 不得对外销售”。</li> <li>PVDF项目生产所需的二氟一氯乙烷 (F142b) 属于消耗臭氧层物质。</li> </ul>	F142b 属于消耗臭氧层物质, 生产需向环保部申请
4	<ul style="list-style-type: none"> <li>《浙江省化工产业发展“十四五”规划》, 提升化工新材料和专用化学品水平:</li> <li>含氟新材料: 重点发展熔融和改性聚四氟乙烯, 高速加工用全氟乙丙烯树脂、高品质功能性聚偏氟乙烯树脂、PFA、CTFE共聚树脂及用于电子行业的特种氟材料; 大力发展新一代环境友好的HFOS 类等替代品和全氟酮灭火剂、绿色发泡剂.....</li> </ul>	浙江省重点发展高品质功能性PVDF树脂
5	<ul style="list-style-type: none"> <li>2021年《中国氟化工行业“十四五”规划》</li> <li>重点完善我国氟化工产业链, 构建氟化工全产业链, 填补我国高端氟化工产品空白, 减少进口依赖。</li> </ul>	

数据来源: 嘉肯咨询

## 第二章 聚偏氟乙烯(PVDF)行业概况

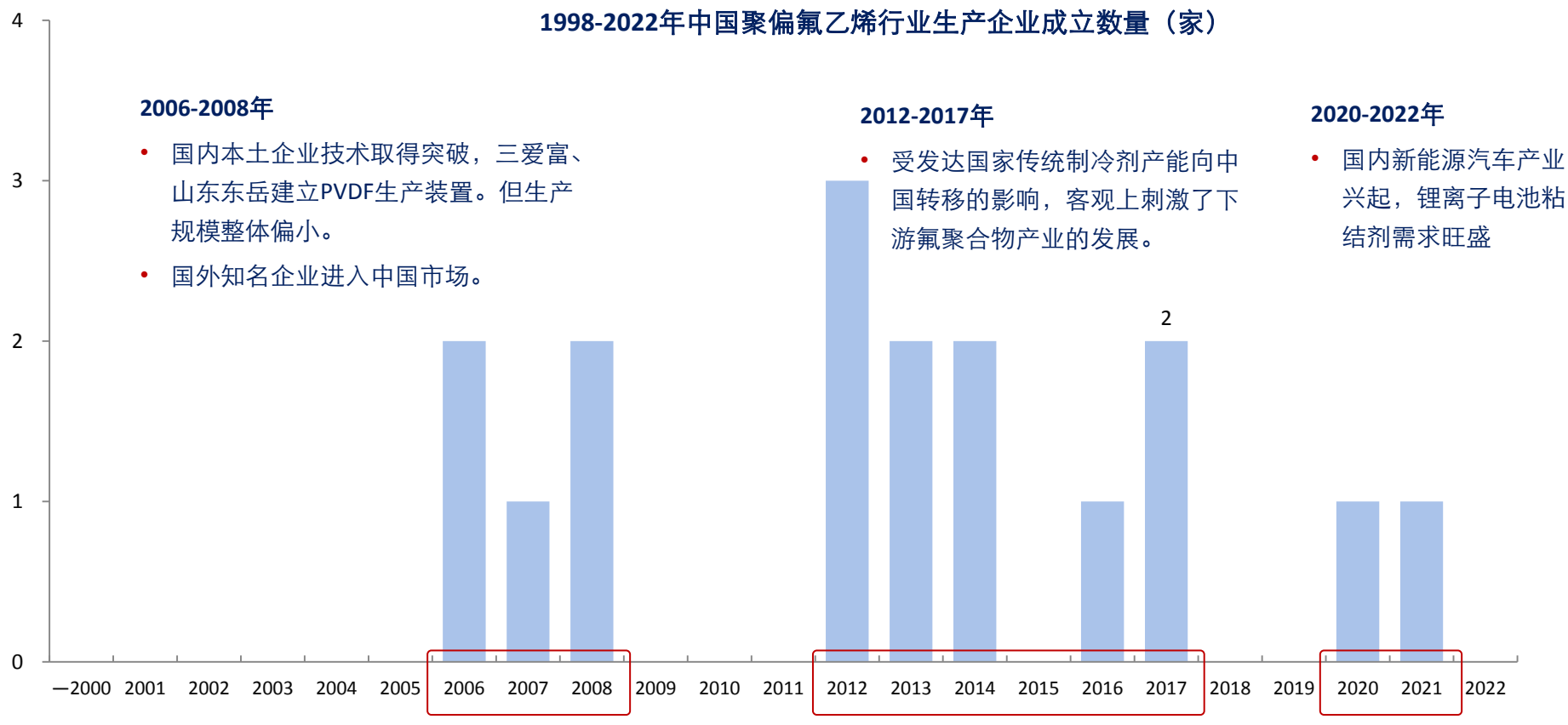
2.1 行业供给分析

2.2 行业需求分析

2.3 价格分析

# 国内聚偏氟乙烯行业发展历程

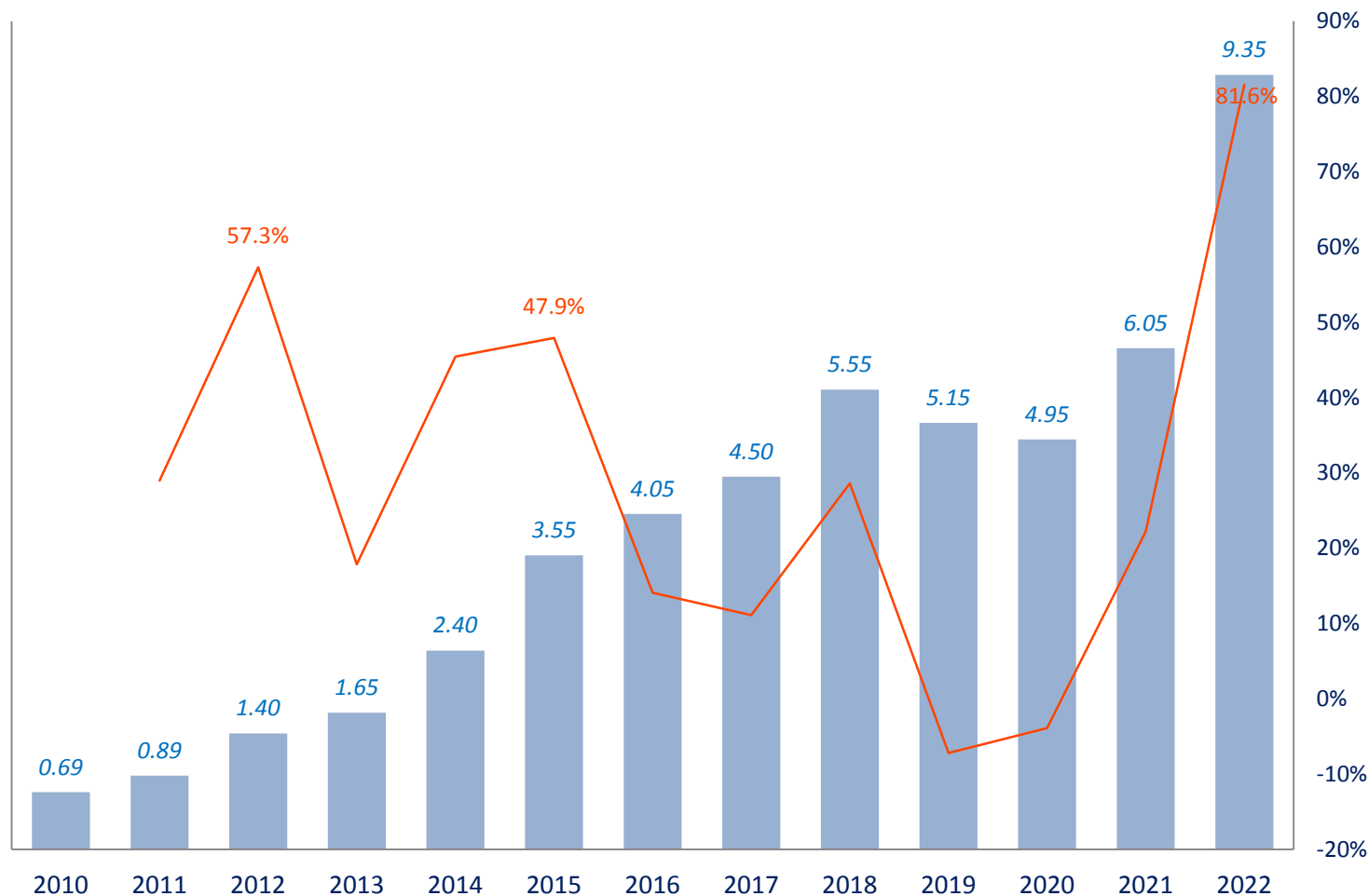
- 国内在2005年之前还没有本土企业进行聚偏氟乙烯规模化生产。
- 2005年上海三爱富新材料股份有限公司率先在PVDF生产工艺上取得突破，随后的三年中，山东东岳和浙江巨化公司或自主研发或外部合作先后获得PVDF生产技术，纷纷上马PVDF生产装置。
- 国内产能的迅速扩张，客观上促使国外PVDF领先企业在国内投资建厂，阿科玛和日本吴羽化学先后在国内建设PVDF生产装置。
- 2012-2014年是国内PVDF行业发展的高峰期。多家制冷剂生产企业涉足该领域。这主要是因为受发达国家传统制冷剂产能向中国转移，本土企业在制冷剂产能扩张时，为平衡风险，延伸氟化工产业链，代表性企业有梅兰化学、中化蓝天和三美化工等。
- 2020-2021年，国内新能源汽车产业兴起，锂电池粘结剂市场需求旺盛，本土企业扩产电池级PVDF产能。



数据来源：嘉肯咨询数据库、研究员分析

# 国内聚偏氟乙烯行业产能：2022年达9.35万吨

2011-2021年中国聚偏氟乙烯(PVDF)行业产能规模及增速变化（万吨）



- 2022年国内聚偏氟乙烯产能达9.35万吨，同比增长**81.6%**。
- 在过去12年，PVDF产能年均增速为24.1%；期间产能扩张有三个高峰期：
  - 一是2011-2012年间，产能从0.69万吨提高到1.4万吨，同比103%；主要生产企业在这一时期实现产能扩张，如阿科玛(常熟)氟化工有限公司和山东华夏神舟新材料有限公司。其产能扩张奠定了行业领先地位。
  - 其次是2014-2015年间，产能从1.65万吨提高到3.55万吨，2年增长1.9万吨，同比增长115%。主要新进入企业和传统大企业产能扩张。
  - 第三是2020-2023年，产能从4.95提高至9.35万吨，2年增长4.4万吨。主要是新能源汽车行业兴起，电池级PVDF需求量大幅增长。

数据来源：企业调查、嘉肯咨询研究

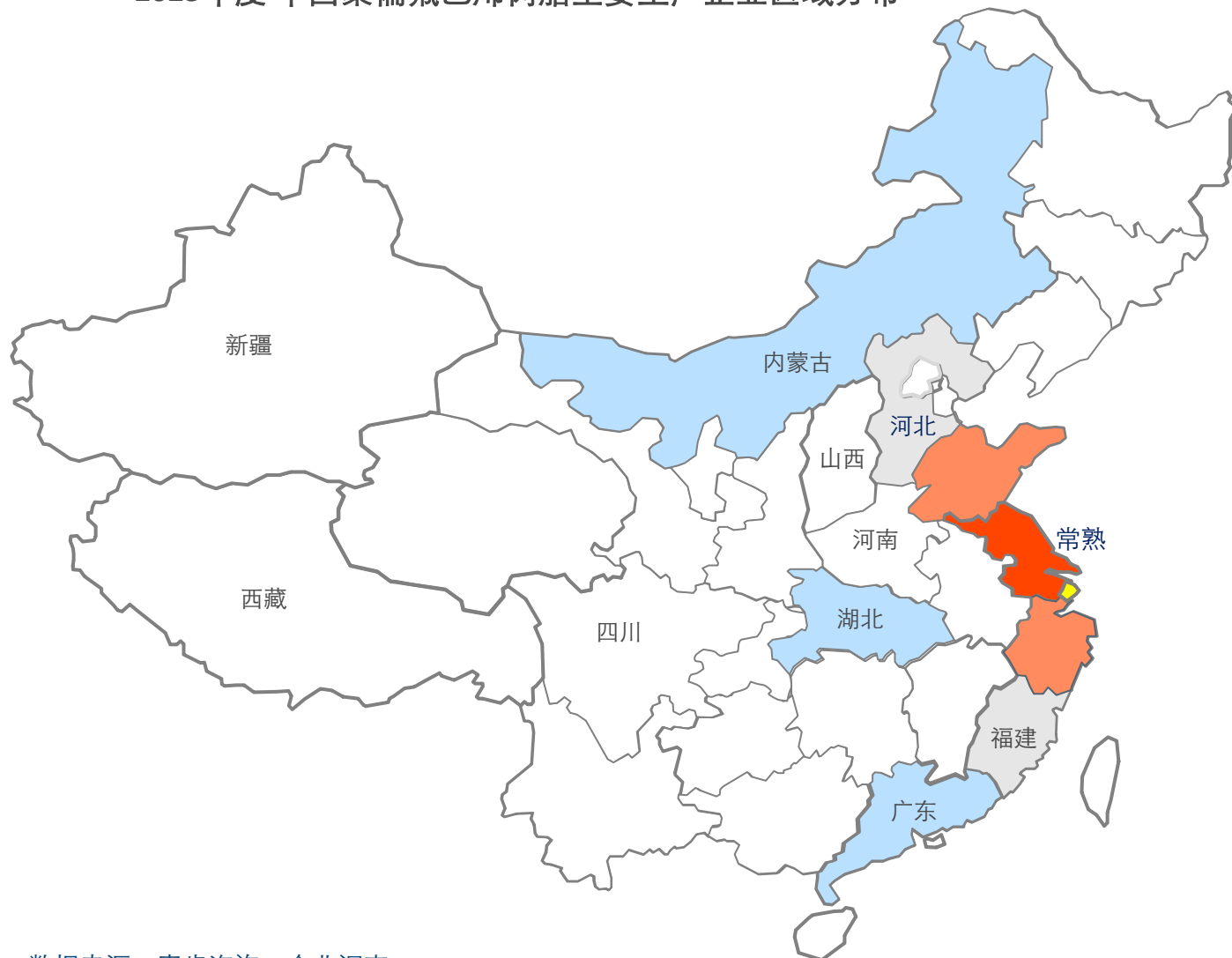
# 国内主要聚偏氟乙烯生产企业

项目	生产企业	成立时间	注册资金(万元)	所属区域	产能(吨)	备注
1	阿科玛(常熟)氟化工有限公司	1996	\$9,546	江苏省常熟市	18,000	• 2022年新增0.6万吨产能
2	浙江孚诺林化工新材料有限公司	2006	7,200	浙江省绍兴市	15,500	• 2022年在湖北潜江市新增1.25万吨产能
3	浙江衢州巨塑化工有限公司	2005	73,000	浙江省衢州市	10,000	• 产能集中在电化厂，氟聚厂停产，改生产PTFE
4	山东华夏神舟新材料有限公司	2004	1,000	山东省淄博市	18,400	• 东岳集团子公司，2022年底新增1万吨产能
5	苏威特种聚合物（常熟）有限公司	2007	\$9,064	江苏省常熟市	8,000	• SOLVAY SPECIALTY
6	内蒙古三爱富万豪氟化工有限公司	2006	41,275	内蒙古乌兰察布	8,000	
7	中化蓝天氟材料有限公司	2007	27,000	浙江省杭州市	5,600	• 2021年下半年增加0.2万吨
8	吴羽（常熟）氟材料有限公司	2012	\$6,000	江苏省常熟市	5,000	• 产品结构优化，主营锂电池级产品
9	山东德宜新材料有限公司	2013	10,000	山东省德州市	5,000	
10	山东华安新材料有限公司	2007	11,666	山东省淄博市	5,000	• 2021年建成投产
11	乳源东阳光氟树脂有限公司	2013	12,500	广东省韶关市	5,000	• 2023年新建1万吨产能
12	邵武永和金塘新材料有限公司	2017	52,900	福建省邵武市	0	• 浙江永和制冷公司在建1万吨PVDF产能
13	江苏三美化工有限公司	2010	45,000	江苏省如东县	0	• 停产，浙江三美化工计划新建0.5万吨产能
14	泰兴梅兰新材料有限公司	2010	56,014	江苏省泰兴市	0	• 原有0.3万吨产能，停产
15	沙河市龙星精细化工有限公司	2009	8,000	河北省沙河市	0	• 2019年停产
合计					93,500	

数据来源：嘉肯咨询、企业调查

# 中国聚偏氟乙烯(PVDF)生产企业主要集中在江浙和山东

2023年度 中国聚偏氟乙烯树脂主要生产企业区域分布



主要聚偏氟乙烯生产企业的区域

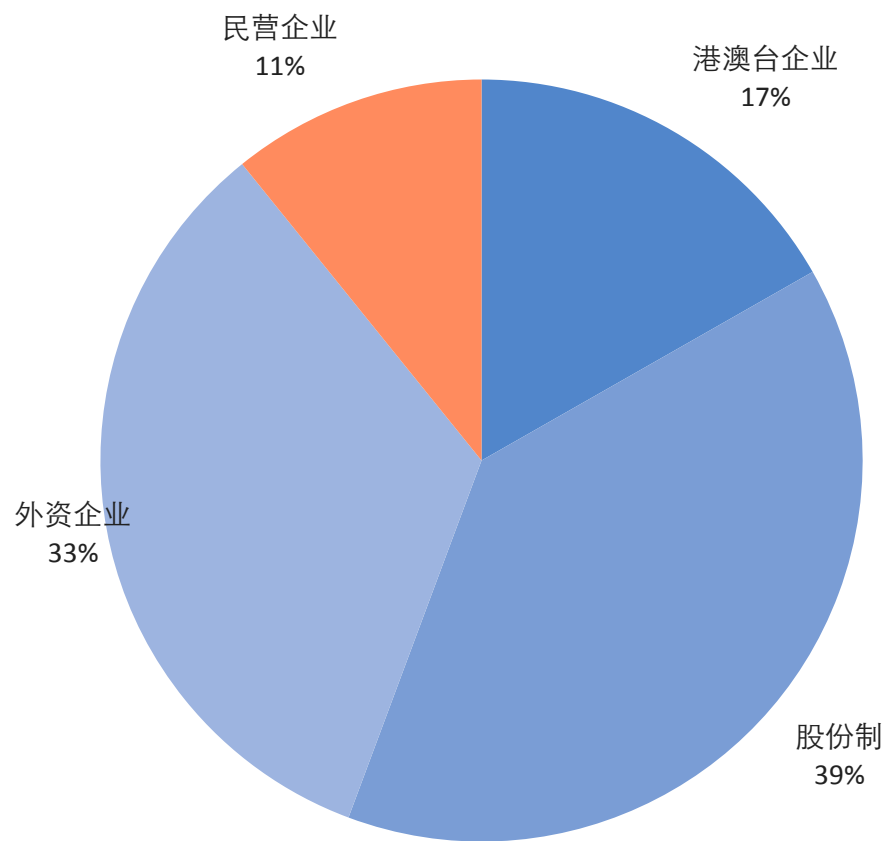
区域	企业数	特点 (代表性企业)
江苏	5	✓ 阿珂玛, 吴羽
浙江	3	✓ 巨化、中化蓝天
山东	3	✓ 华夏神舟、华安新材料
内蒙古	1	✓ 三爱富万豪
广东	1	✓ 东阳光氟树脂
湖北	1	✓ 湖北孚诺林
河北	1	✓ 龙星精细化工
福建	1	✓ 永和金塘新材料
合计	16	

数据来源: 嘉肯咨询、企业调查

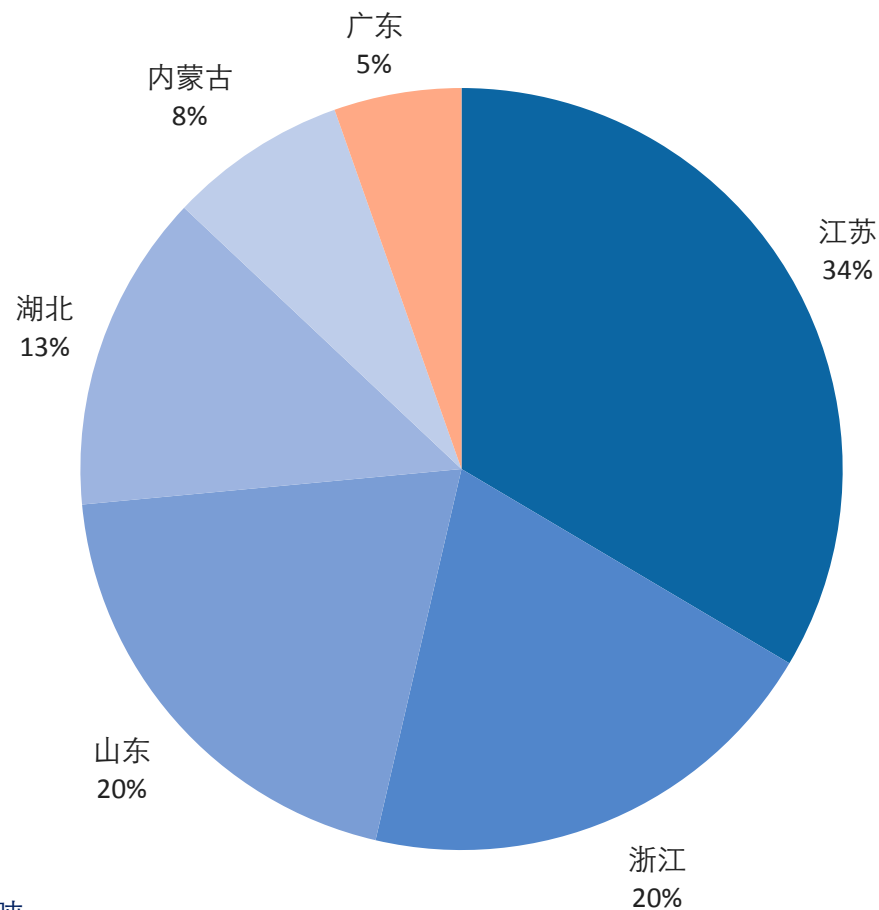


# 产能结构分析(1)

2022年中国各类经济性质PVDF生产企业产能结构



2022年中国各省市区域PVDF产能分布

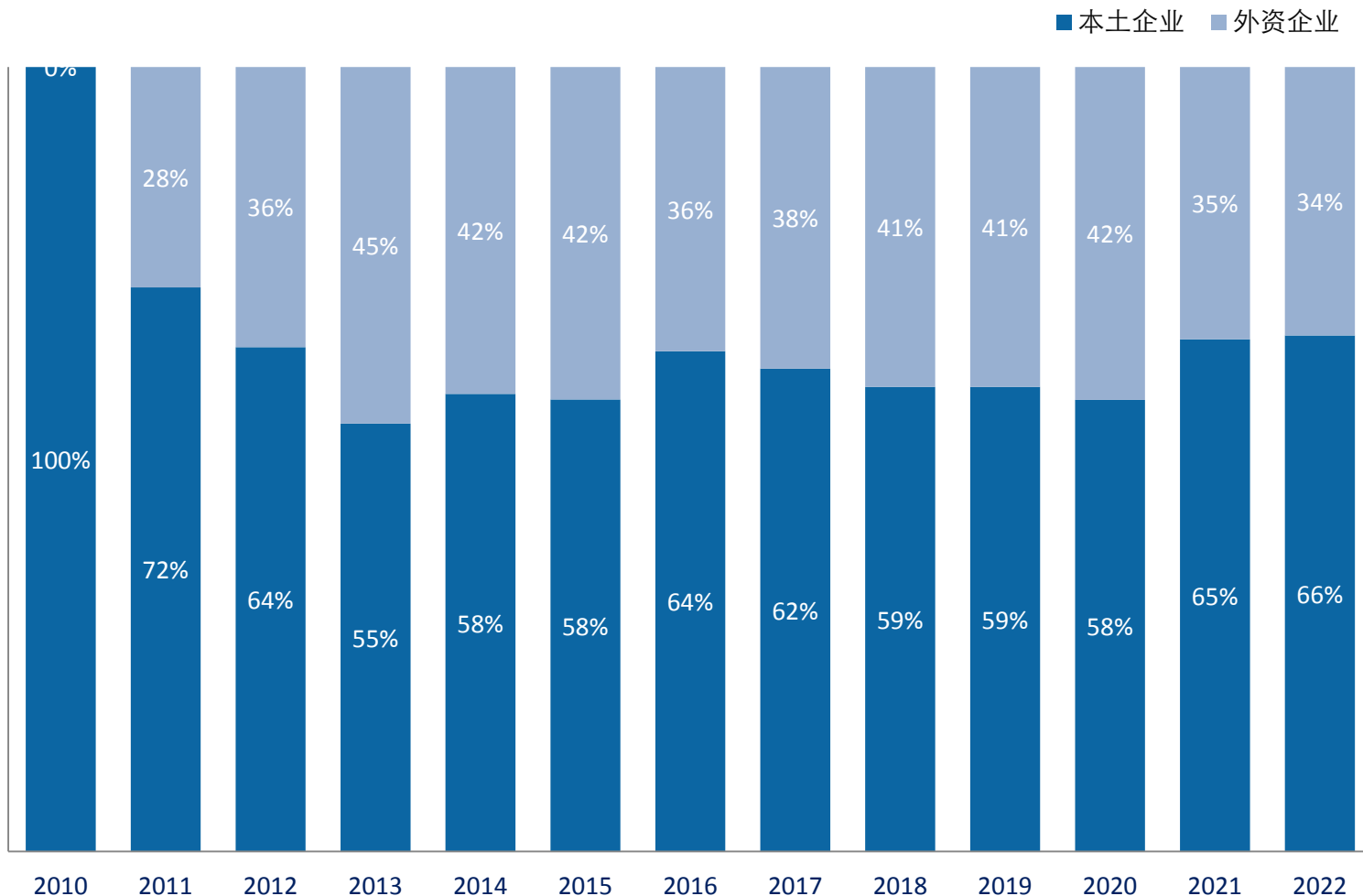


Total=9.35万吨

数据来源：嘉肯咨询

# 本土企业产能结构变化

2011-2021年中国本土企业聚偏氟乙烯(PVDF)产能所占比重变化



- 外资企业在国内生产较晚，2019年国内正常生产PVDF企业只有四家左右。早期主要应用于化工设备、电子电气和建筑涂料等领域。
- 本土企业PVDF主要用于涂料生产，少量用于防腐材料。产品质量和数量尚有欠缺
- 国内所需高端PVDF树脂大部分通过进口，或由三家外资企业生产
- 本土企业锂电级PVDF产品2021年逐步取得突破。

数据来源：嘉肯咨询研究

# 潜在行业进入者

表：意向投资聚偏氟乙烯行业的生产企业列表

No.	生产企业	成立时间	注册资金 (万元)	公司地址	投资意向	规划规模 (吨)	公司实业背景
1	山东华夏神舟新材料有限公司	2004	1000	山东省淄博市	2022年扩建	30,000	PVDF行业领先生产企业
2	山东华安新材料有限公司	2007	11666	山东省淄博市	2022年扩建	6,000	
3	浙江巨化股份有限公司电化厂	2006	—	浙江省衢州市	2022年在建	7,500	万吨PVDF项目二期
4	内蒙古三爱富万豪氟化工公司	2006	41275	内蒙古丰镇市	2021年扩建	13,000	
5	乳源东阳光氟树脂有限公司	2013	12500	广东省韶关市	2022年扩建	10,000	二期项目完成后扩建
6	湖北孚诺林新材料有限公司	2021	3775	湖北省潜江市	2021年新建	12,500	项目分两期，合计2.5万吨PVDF
7	浙江三美化工有限公司	2010	45000	浙江省金华市	2022年在建	5,000	
8	中化蓝天氟材料有限公司	2007	27000	浙江省杭州市	2021年扩建	15,000	
9	泰兴梅兰新材料有限公司	2010	56014	江苏省泰州市	2021年新建	8,000	
10	邵武永和金塘新材料有限公司	2017	52900	福建省邵武市	2022年新建	10,000	浙江永和制冷公司
11	福建华谊三爱富氟佑新材料公司	2020	41557	福建省邵武市	2022年新建	16,000	未投建
12	宁夏天霖新材料科技有限公司	2019	6000	宁夏青铜峡	2021年在建	10,000	
合计						143,000	

根据嘉肯咨询分析：

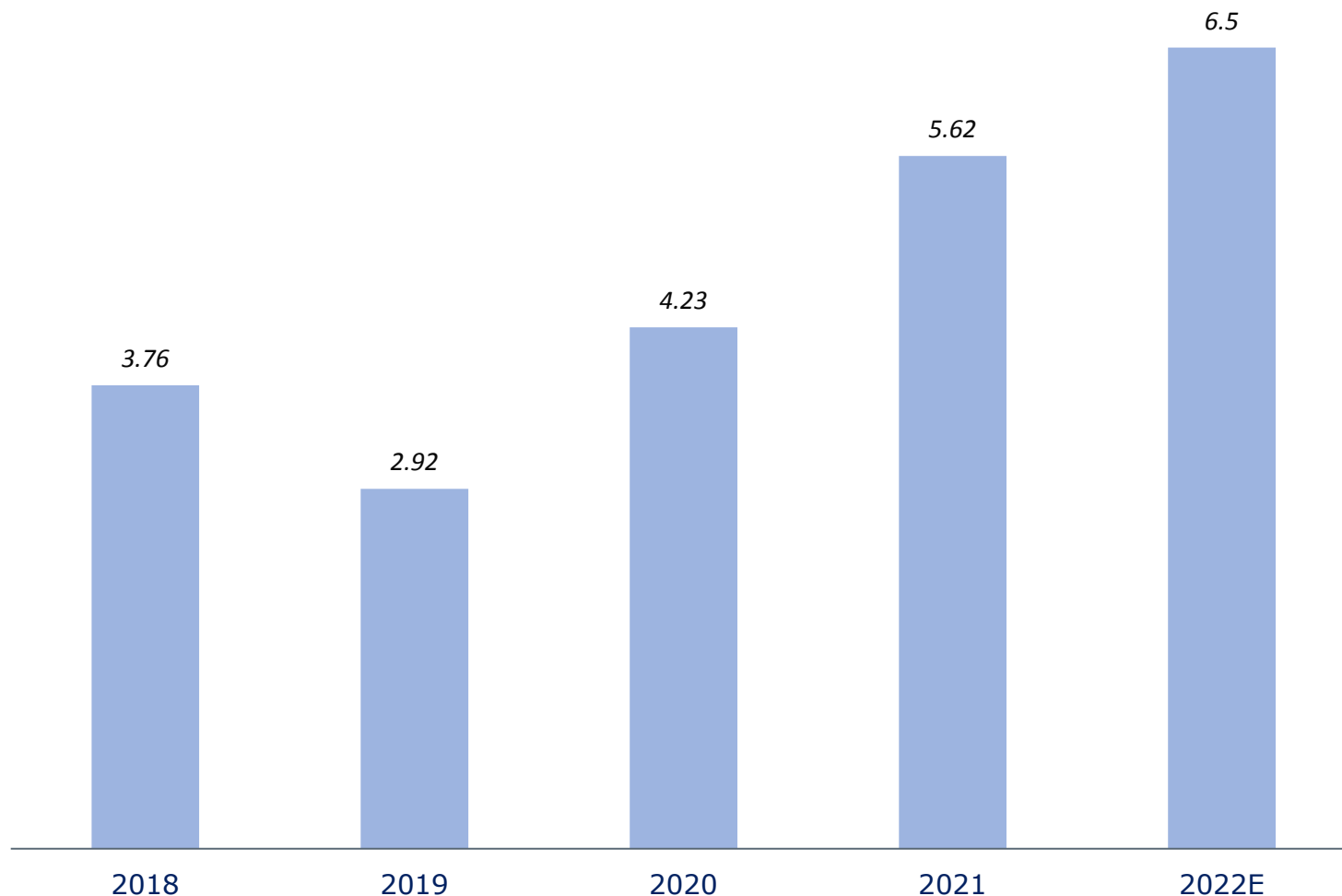
- 受新能源汽车行业景气驱动，氟化工行业主流企业纷纷投资进入PVDF行业，除三美化工、梅兰新材料和福建华谊三爱富公司进入的可能性较低外，其他企业均已投建或在建PVDF项目。名义产能合计14.3万吨，实际投建产能约为1/3。因为存在较高的技术壁垒，原料供应门槛，国内市场行业现有竞争格局很难改变。

数据来源：嘉肯咨询数据库、研究员分析

# 国内PVDF树脂产量

2018-2021年中国PVDF树脂产量情况(万吨)

备注



- ✓ 2021年国内PVDF产量约5.62万吨，同比增长33%
- ✓ 国内PVDF行业2015-2016年还处于周期性底部。传统市场需求增速下降，本土企业产品结构性均衡，主要生产粉料产品，经营效益不佳，开工率低。
- ✓ 行业景气周期开始于2021年。但在2022年底快速回落。

数据来源：嘉肯咨询

## 第四章 聚偏氟乙烯(PVDF)技术研发概况

# 主流生产工艺技术：悬浮聚合法

## 聚偏氟乙烯生产工艺

- 聚偏氟乙烯树脂的生产方法有乳液聚合法、悬浮聚合法、溶液聚合法以及超临界聚合法等，其中工业上主要采用乳液聚合法和悬浮聚合法两种，而溶液聚合法和超临界聚合法多限于实验室研究，因此在此主要比较乳液聚合法和悬浮聚合法。

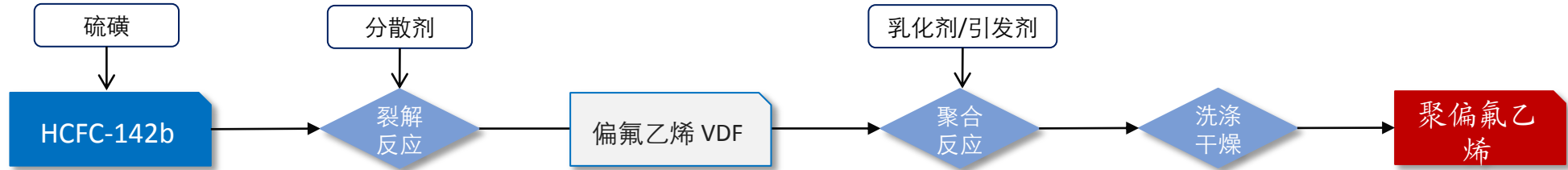
### 1) 乳液聚合法

- 偏氟乙烯单体在含氟盐类表面活性剂的存在下进行乳液聚合，体系主要由单体、引发剂、分散剂和水等组成，待反应结束后，过滤、清洗、干燥得到PVDF。
- 乳液聚合法工艺的的优点是在较高温度下聚合，聚合速度快，缺点是需要固体聚合时，乳液需经凝聚、洗涤、脱水、干燥等工序，生产成本较高，若乳化剂不能完全除去，有损制品色泽和电性能。难以得到高纯度PVDF产品，限制了其应用范围。
- 目前国内多数企业在应用乳液聚合法，如浙江巨化，中化蓝天等。

### 2) 悬浮聚合法

- 悬浮聚合体系主要包括单体、分散剂、引发剂和水等组成。聚合中一般使用水溶性分散剂，由于VDF单体的临界温度为 $30.1^{\circ}\text{C}$ ，悬浮聚合通常在低温下进行，因此需要高活性引发剂。反应后处理也需要经过过滤、洗涤和干燥等过程。
- 悬浮聚合法工艺的的优点是聚合例子上吸附的分散剂量少，较容易脱出，产污纯度高；后处理工序简单，生产成本低，缺点是聚合速度较慢，生产效率低，聚合过程较难控制。
- 鉴于悬浮法制备的PVDF具有性能较好，且成本较低，不使用含氟类的乳化剂，比较环保等优点，因而这种制备方法是一种较好的PVDF制造技术。
- 目前制备高纯度PVDF树脂一般采取悬浮聚合法。

# 聚偏氟乙烯工艺流程示意图-乳液聚合法



## 1) 裂解反应

- 原料HCFC-142b 通过计量、汽化进入空管裂解反应器，同时在反应器内加入分散剂以控制HCFC-142b 在反应器内的分布形态。
- 裂解反应完成后的气体经水洗除去反应生成的HCl 得到31%的盐酸，再经碱洗进一步去除残余的酸，经净化后的反应气由气柜进行收集。反应气再经一级压缩后冷凝除水，再经氯化钙溶液（-15℃）喷淋除水，完成后经二级压缩成液态进料至精馏塔提纯。

## 2) 聚合反应

- VDF 经过计量槽计量，再由泵加入到聚合釜，加入纯水到聚合釜，控制温度、压力在催化剂作用下进行聚合反应。
- 反应结束后，物料至洗涤釜，用纯水洗涤后，放至离心机进行洗涤，滤饼再经过沸腾干燥，得到的即为水膜级聚偏氟乙烯树脂。

## 2) 乳液聚合反应

- VDF 经过计量槽计量，加入到卧式聚合釜，加入乳化剂、引发剂，纯水进行乳液聚合反应。
- 反应结束后经冷却过滤（管道式过滤器）除去废渣，放入凝聚釜进行凝聚，将物料打至洗涤釜，用纯水洗涤后，放至离心机进行洗涤，滤饼再经过气流干燥，得到的即为涂料级聚偏氟乙烯树脂。

# 参考：阿科玛常熟氟化工公司工艺主要原辅料使用情况

表1：VDF主要原辅料使用情况表(6000t 产能)

	规格	单位耗费(t/t)	实际年耗量(t)
原料 R-142b	> 98wt%	1.6	9600
1 NaOH	30%	0.06	360
2 C12(催化剂)	/	0.01	65
3 工业水	/	1.346	8079
4 天然气	/	—	70万Nm3/a
5 蒸汽	1.0MPa	0.8	4800
6 交流电	kwh	0.07	420

表2：PVDF主要原辅料使用情况表(7000t)

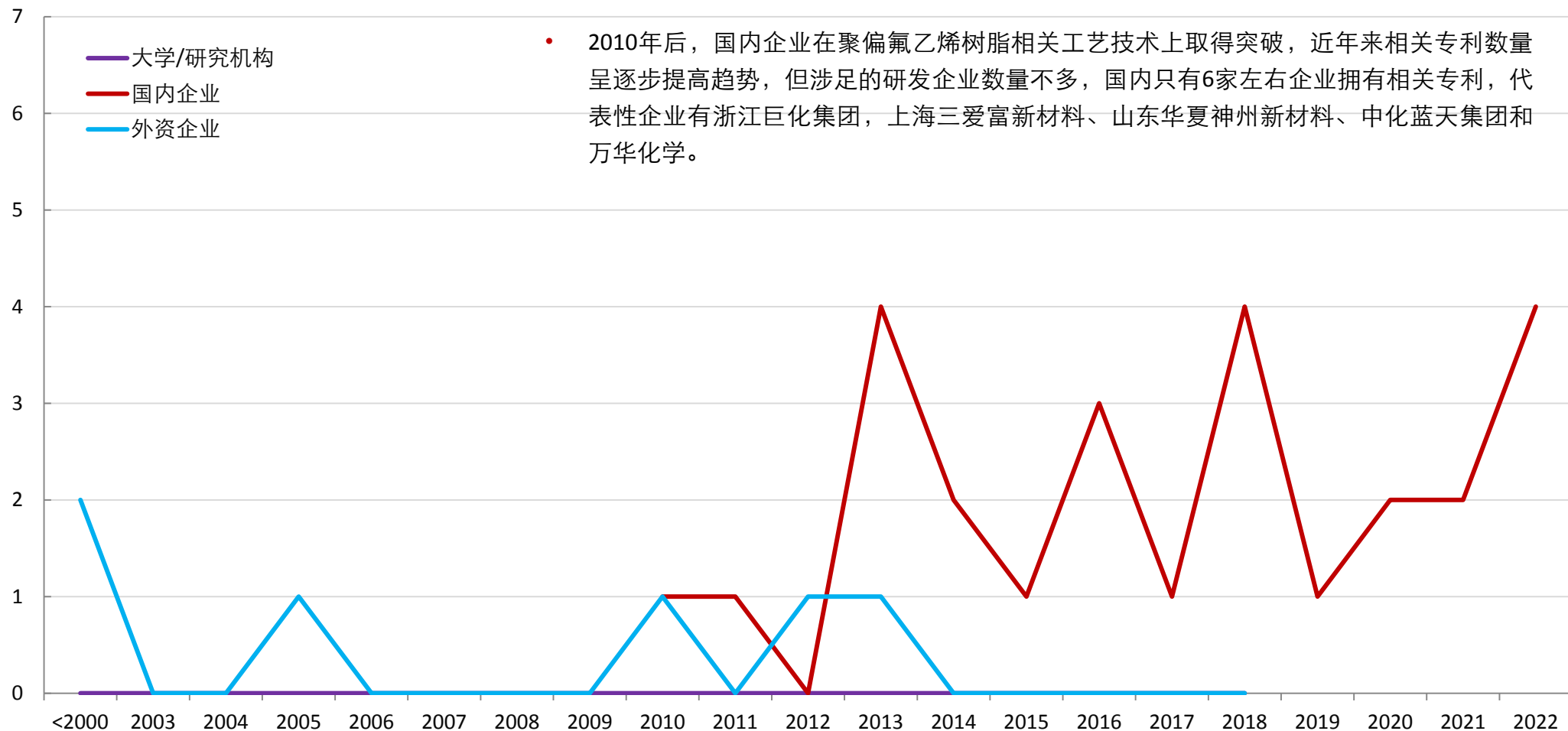
	规格	单位耗费(t/t)	实际年耗量(t)
原料 VDF	> 99%	1.05	7350
1 稳定剂	> 80%	0.002	14
2 催化剂	> 95%	0.008	56
3 添加剂		0.001	8
4 水	t	10.43	73000
5 蒸汽	1.0MPa	7.0	49000
6 电	kwh	0.21	1500

- 生产1吨PVDF，大约需要1.68吨 R-142b



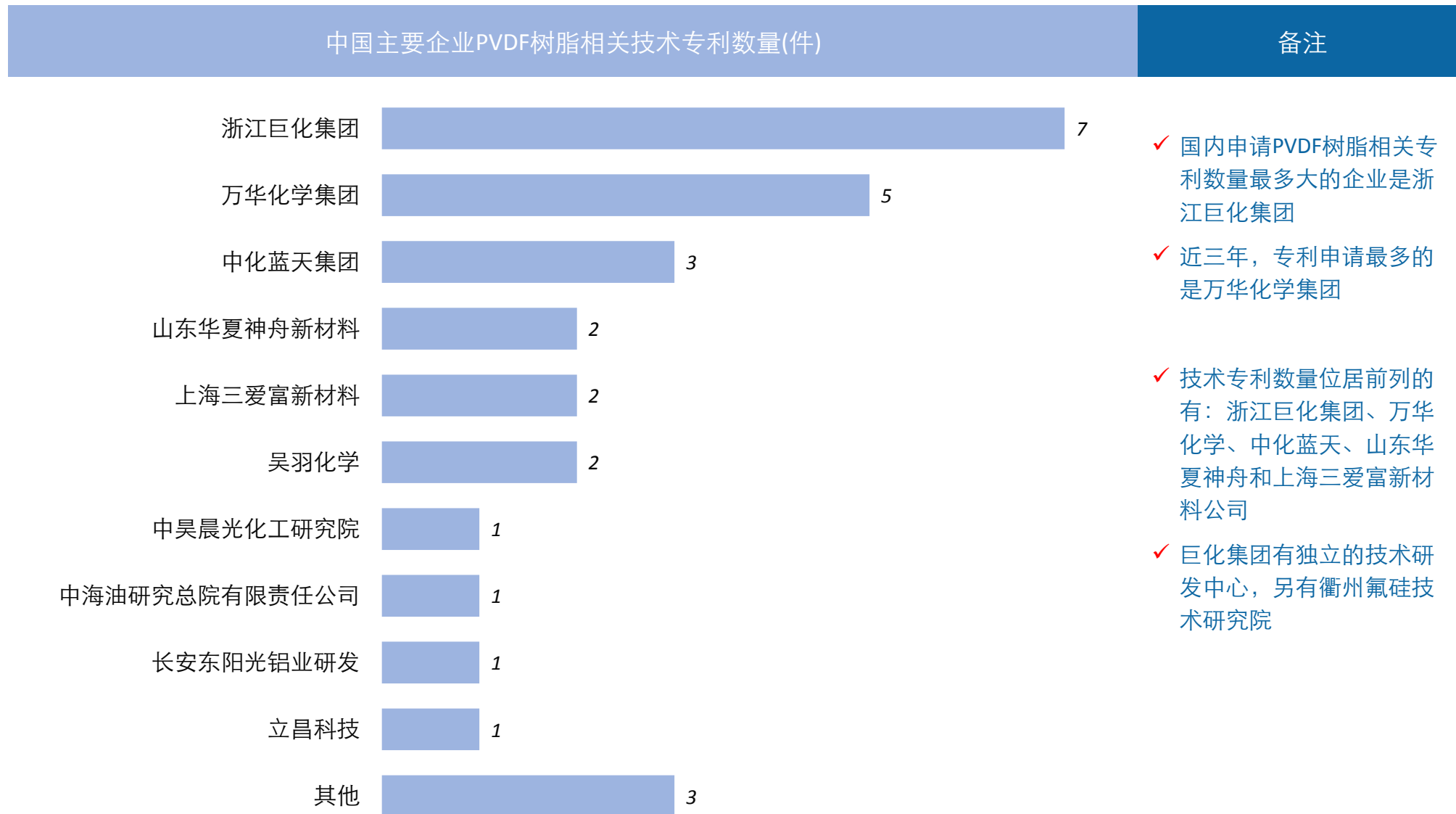
# 国内企业研究聚偏氟乙烯树脂(PVDF)技术进展

2000-2022年中国聚偏氟乙烯树脂专利数量变化



数据来源：中国国家专利局、嘉肯咨询研究

# 国内主要企业聚偏氟乙烯树脂(PVDF)专利数量分布



数据来源：中国知识产权局、嘉肯咨询

# 近年来国内聚偏氟乙烯生产技术的进展与研发方向

公司名称	年份	近三年研究专利名称	研究方向
万华化学集团股份有限公司	2022	一种制备聚偏氟乙烯树脂的方法	✓ 生产工艺
	2022	一种丙烯酸共聚制备聚偏氟乙烯树脂的方法	
	2022	一种环保型聚偏氟乙烯树脂及其制备方法	✓ 新产品生产工艺
	2021	一种聚偏氟乙烯树脂组合物、制备方法及其应用	
浙江巨化技术中心有限公司	2020	一种测定聚偏氟乙烯树脂中金属元素含量的方法	
	2020	一种聚偏氟乙烯树脂的制备方法	✓ 生产工艺
	2019	一种四氟乙烯改性聚偏氟乙烯树脂及其制备方法	
中昊晨光化工研究院有限公司	2019	一种四氟乙烯改性聚偏氟乙烯树脂及其制备方法	
	2022	一种聚偏氟乙烯冲洗水回用处理装置	✓ 生产装置改进
	2022	一种聚偏氟乙烯生产聚合釜液相进料系统	✓ 生产装置改进
	2021	一种聚偏氟乙烯生产无离子水精确加注装置	
	2021	一种能够提高聚偏氟乙烯品质的冲洗水杀菌净化装置	
山东德宜新材料有限公司	2021	一种聚偏氟乙烯生产用定量上料装置	
	2020	一种能够防阻塞稳定聚合釜压力的聚偏氟乙烯进料结构	
	2020	一种聚偏氟乙烯生产聚合釜下料结构	
	2020	一种能够提高聚偏氟乙烯粉碎效果的粉碎系统	

数据来源：中国知识产权局、嘉肯咨询

# 国内企业聚偏氟乙烯产品研发进展与方向(2016-2018年)

公司名称	年份	近三年研究专利名称	研究方向
浙江衢州巨塑化工有限公司	2018	一种亲水性聚偏氟乙烯树脂的制备方法	✓ 生产工艺改进
	2018	一种亲水性聚偏氟乙烯树脂	
	2016	一种聚偏氟乙烯树脂的制备方法	✓ 生产工艺改进
	2016	一种聚偏氟乙烯聚合物及其制备方法	✓ 下游应用
	2016	一种增强型聚偏氟乙烯树脂的制备方法	✓ 产品类型
山东华夏神舟新材料有限公司	2017	一种不含PFOA的聚偏氟乙烯树脂的制备方法	✓ 产品性能
	2017	聚偏氟乙烯改性复合导电粘结剂的制备方法	✓ 下游应用
	2016	一种用于太阳能背板膜的聚偏氟乙烯树脂的制备方法	✓ 产品类型
	2016	聚偏氟乙烯的制备方法	✓ 生产工艺改进
上海三爱富新材料科技公司	2019	聚偏氟乙烯树脂制备方法和反应设备	✓ 生产工艺改进
东阳光铝业研发有限公司	2017	一种聚偏氟乙烯树脂的制备方法	✓ 生产工艺
浙江蓝天环保高科技公司	2018	一种提高聚偏氟乙烯树脂溶解性的方法	✓ 工艺优化
	2017	一种高热稳定性的聚偏氟乙烯树脂及其共聚物的制备方法	✓ 生产工艺改进
	2016	一种提高聚偏氟乙烯中空纤维膜强度的方法	✓ 下游应用

数据来源：中国知识产权局、嘉肯咨询

# THE END

---

**专注智信·慧见洞察**

上海嘉肯市场咨询有限公司

行业研究总监：刘志洪

E-mail: [royce.liu@charcoln.com](mailto:royce.liu@charcoln.com)

Tel: (86) 139 1672 1761

更多行业研究信息: [www.charcoln.com](http://www.charcoln.com)