



Research and
Development Center

热泵：户用热能的万亿产业

——家用电器行业热泵产业深度报告

2022年08月14日

证券研究报告

行业深度研究

行业深度研究

家用电器

投资评级 看好

上次评级 看好

罗岸阳 家电行业首席研究员
执业编号: S1500520070002
联系电话: 13656717902
邮箱: luoanyang@cindasc.com

信达证券股份有限公司
CINDA SECURITIES CO., LTD
北京市西城区闹市口大街9号院1号楼
邮编: 100031

热泵：户用热能的万亿产业

2022年08月14日

本期内容提要:

➤ **热泵：高效、环保的户用热能终端。**热泵是一种由电能驱动能够高效利用低品位热能的加热装置，从自然界中吸收热量，经过热泵的“搬运”获得可用于生产、生活的热能。目前市面上常用的热泵可以主要分为三类——空气源热泵、水源热泵、地源热泵。和传统空调相比，热泵拥有更高的采暖/制冷效率，更为节能环保，同时也可以为消费者提供更加舒适环保的用户体验。

➤ **热泵欧洲市场率先爆发，渗透率提升具备持续性。**

1) 复盘 2017 国内煤改电下热泵的经济性：补贴下设备回本周期 5 年，退坡后上升至 11 年。

2) 为什么欧洲热泵需求爆发：2022 年能源价格暴涨，带动回本周期缩短为 2-3 年。

3) 欧洲热泵渗透率加速上升趋势不会逆转：极端悲观假设下，即使未来能源价格跌回到 2021 年水平，对应测算设备回本周期为 6.7 年，依然具备较好经济性，欧洲热泵渗透率上升趋势不会逆转。在能源安全和碳减排目标下，欧洲市场去天然气化将是长期必然趋势，潜在规模超过 4000 万台，对应市场规模接近万亿。

➤ **热泵，会复制中国空调产业的成长路径吗？**

影响热泵普及的经济性因素：

1) 能源价格：若未来中国电价出现市场化可能，将提升热泵经济性；

2) 补贴：欧洲推动热泵补贴多年，渗透率已达 13% 左右；美国版“气改电”补贴方案成型，若施行将补贴至 2031 年，力度超过中国煤改电；若欧美市场补贴效果明显，同样存在碳减排压力的中国，不排除仿照“家电下乡、能效补贴”，未来推出热泵补贴的可能性；

3) 设备降本：欧美若率先初步规模化，有望带动产业链达到规模效应阈值，参照当年空调产业链的降本曲线，进入成本下降、渗透率上升的正反馈螺旋中；随着市场规模的扩张和核心零部件的国产化比例提升，热泵产业有望复制我国空调产业的成长路径。

➤ **强行业 Beta 下，哪些公司存在投资机会？**

1) 从空调产业发展来看，最终更为受益的是具备规模化优势、渠道资源的玩家。因此，尽管热泵对于龙头短期业绩弹性较小，但我们认为热泵长期渗透率逻辑以及终局格局仍将有利于这些龙头企业，重点关注具备较大估值弹性的美的集团、海尔智家、格力电器。

2) 产业爆发初期，业务占比高的企业有望乘产业东风快速壮大，关注弹性标的日出东方、万和电气、申菱环境、海信家电等。

3) 产业链公司：**海立股份**、**冰山冷热**（热泵压缩机）、**大元泵业**（屏蔽泵）、**春晖智控**（水路控制阀、供热控制产品），关注**三花智控**、**盾安环境**（阀件）。

- **风险因素：**欧洲能源价格下跌、各国政府取消热泵补贴、国内热泵补贴退坡、新产品开发不及预期、外销渠道开拓不及预期海运费高企、原材料成本上涨等。

目录

一、热泵：高效、环保的户用热能终端	8
1.1 热泵：不直接产生热，是热的搬运工	8
1.2 热泵相较于传统冷暖空调有哪些优势？	11
二、热泵欧洲市场率先爆发，渗透率提升具备持续性	15
2.1 复盘 2017 年煤改电推动国内热泵普及：补贴带来的经济性	15
2.2 为什么这轮欧洲热泵需求率先爆发？	20
2.3 光储热一体化推动热泵产业应用	24
2.4 欧洲市场热泵渗透率上升会持续吗？	26
三、热泵，会复制中国空调产业的成长路径吗？	29
3.1 热泵普及的经济性因素：能源价格、补贴、设备降本	29
3.1.1 国内电价市场化改革或提升国内热泵需求	29
3.1.2 欧洲补贴加码，美国版“气改电”成型	29
3.1.3 热泵设备降本的可能性大吗？	32
3.2 未来格局：壁垒比空调和热水器更高吗？	43
3.3 终局视角：热泵是不是家庭热管理的终极形态？	46
3.4 部分国内热泵企业梳理	48
3.4.1 整机标的	48
3.4.2 供应链标的	50
投资策略	53
风险因素	54

表目录

表 1：空气源、地源、水源热泵优缺点	11
表 2：空气源热泵与冷暖空调差异一览	12
表 3：空气源热泵在烘干应用中相比其他设备更加节能环保	13
表 4：空气源热泵在供暖应用中相比其他设备更加节能省钱	13
表 5：我国关于推进清洁能源使用相关政策	16
表 6：北方地区冬季清洁取暖规划中清洁能源供热路径及目标规划	16
表 7：北方部分地区煤改电补贴标准	17
表 8：北京地区冬季采暖使用空气源热泵和直电路径费用测算比较	19
表 9：北京地区冬季采暖使用空气源热泵和直电路径费用测算比较	19
表 10：北京地区夏季使用空气源热泵和普通空调费用测算比较	20
表 11：安装热泵回本周期测算	20
表 12：欧洲各国热泵安装补贴政策	22
表 13：德国冬季采暖使用空气源热泵和直电路径费用测算比较	23
表 14：欧洲地区冬季采暖使用空气源热泵和直电路径费用测算比较	23
表 15：电价和天然气价格涨幅对于热泵设备投资回收期影响测算（年）	24

表 16: 欧洲市场未来热泵空间测算.....	28
表 17: 我国电价改革政策.....	29
表 18: HOME ENERGY PERFORMANCE-BASED, WHOLEHOUSE REBATES.....	31
表 19: 购买符合要求高效率家电产品可进行税收抵扣.....	31
表 20: 2020 年各品牌空气源热泵价格对比.....	33
表 21: 不同压缩机种类的原理及优缺点.....	35
表 22: 我国空气源热泵用阀件重点企业产品分布.....	38
表 23: 2017-2021 大元泵业热水循环屏蔽泵单价及毛利率情况.....	40
表 24: 热泵均价对应市场规模的敏感性测算.....	43
表 25: 家电企业普遍拥有丰富的销售网点和安装售后经验.....	46
表 26: 部分热泵上市标的及业务布局梳理.....	52

图 目 录

图 1: 空气源热泵地暖系统原理图.....	8
图 2: 空气源热泵机组产品示意图.....	8
图 3: 地源热泵工作原理示意图.....	9
图 4: 水源热泵工作原理示意图.....	10
图 5: 水源热泵机组产品示意图.....	10
图 6: 空气源/地水源热泵发展史.....	10
图 7: 热泵 COP 值由哪些因素决定.....	11
图 8: 传统空调制冷原理.....	14
图 9: 空气能热泵制冷原理.....	14
图 10: 我国不同地区 PM2.5 月均浓度 (微克/立方米).....	15
图 11: 我国不同地区二氧化氮月均浓度 (微克/立方米).....	15
图 12: 我国热泵行业市场规模情况 (亿元).....	18
图 13: 北方地区清洁取暖率占比 (%).....	18
图 14: 北方二氧化氮/PM2.5 浓度变化 (%).....	18
图 15: 欧洲天然气商品价格 (美元/百万英热单位).....	21
图 16: 欧洲 ARA 港动力煤现货价格 (美元/吨).....	21
图 17: 欧洲家用电力价格 (欧元/千瓦时).....	21
图 18: 2022 年德国电价成倍上涨 (欧元/兆瓦时, 批发价).....	22
图 19: 欧洲热泵销量及同比增速 (%).....	24
图 20: 欧洲热泵销售占供暖设备销售比例 (千欧元, %).....	24
图 21: 欧洲、中国、全球每年新增光伏装机量及同比变化 (百万瓦特, %).....	25
图 22: 2022 年全球储能市场规模及预测趋势 (千兆瓦时).....	25
图 23: 光储充一体化产品.....	26
图 24: 2021 欧洲国家销售量及同比变化 (千欧元, %).....	26
图 25: REPowerEU.....	27

图 26: 欧洲热泵渗透率 (台/千户)	27
图 27: 我国空气源热泵出口规模及增速 (%)	28
图 28: 美国 2022 通胀削减法案能源补贴部分重点	30
图 29: 我国家电下乡、以旧换新补贴推动空调保有量快速上升	31
图 30: 热泵产品成本拆分	32
图 31: 空气源热泵机组结构图	32
图 32: 空气源热泵产业上游	32
图 33: 空气源热泵产业结构	32
图 34: 热泵压缩机与空调压缩机区别	34
图 35: “喷气增焓”技术示意图	34
图 36: “喷气增焓”原理图	34
图 37: 热泵压缩机市场规模及同比 (万台、%)	34
图 38: 空气源热泵用压缩机规模 (万台)	34
图 39: 热泵压缩机行业细分应用占比 (%)	35
图 40: 热泵压缩机市场集中度 (%)	35
图 41: 热泵压缩机行业细分应用占比 (%)	36
图 42: 热泵压缩机市场集中度 (%)	36
图 43: 英华特海内外涡轮压缩机市占率 (%)	36
图 44: 英华特涡旋热泵压缩机单价及毛利率	36
图 45: 我国空气源热泵用阀件销售情况 (万只, %)	37
图 46: 21 年我国空气源热泵用阀件产品结构 (%)	37
图 47: 21 年水泵在不同热泵应用领域用量及占比 (万台, %)	38
图 48: 21 年热泵户式供暖领域不同水泵用量占比 (%)	38
图 49: 合肥新沪屏蔽泵部分热泵屏蔽泵产品	39
图 50: 高效循环离心泵示意图	39
图 51: 合肥新沪部分企业荣誉	39
图 52: 合肥新沪屏蔽泵公司营收及净利润 (万元)	39
图 53: 成本下降与渗透率上升正向循环	40
图 54: 美的空调成本均价随产量规模上升呈现下降趋势	41
图 55: 海立压缩机成本均价随产量规模上升呈现下降趋势	41
图 56: 空调整机、压缩机压缩机毛利率未受影响	41
图 57: 国内品牌和国外品牌市占率变化 (%)	42
图 58: 芬尼空气源热泵采暖、热水等产品出货价	42
图 59: 空气源热泵产业国内细分应用结构	42
图 60: 空气源热泵的主要品牌	44
图 61: 国内空气源热泵户式风机品牌占比 (% , 按照内销额)	44
图 62: 国内空气源热泵户式水机品牌占比 (% , 按内销额)	44
图 63: 国内空气源户式两联供水机品牌占比 (% , 按照内销额)	45
图 64: 国内空气源热泵商用采暖品牌占比 (% , 按内销额)	45
图 65: 我国空调销售 CR3	45

图 66: 热泵类产品具有更多多样集成化可能.....	46
图 67: 天氟地水运行方法.....	47
图 68: 热泵三联供工作原理.....	47
图 69: 美的中央空调模块式水冷涡旋冷水(热泵)机组.....	48
图 70: 日出东方空气能业务收入及增速(百万元,%).....	49
图 71: 空气能收入占公司营收比例(%).....	49
图 72: 芬尼科技营收在增速和热泵占比(百万元,%).....	49
图 73: 21 年芬尼科技热泵产品收入具体分类(%).....	49
图 74: 芬尼科技营收按地区分(%).....	50
图 75: 芬尼科技全球化产业布局.....	50
图 76: 芬尼通过不同品牌进行不同产品布局.....	50
图 77: 海立股份提供热泵系统.....	51
图 78: 盾安 CO ₂ 热泵热水机.....	51

一、热泵：高效、环保的户用热能终端

1.1 热泵：不直接产生热，是热的搬运工

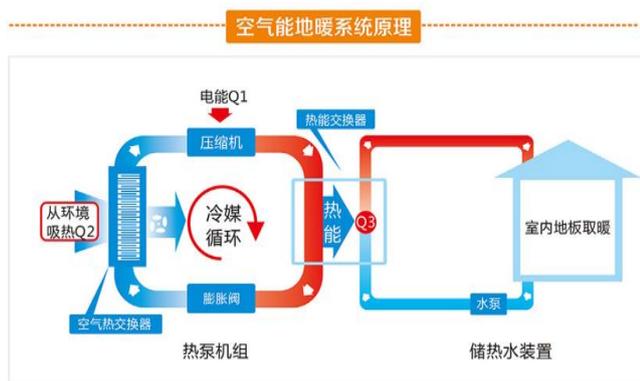
热泵是一种由电能驱动能够高效利用低品位热能的加热装置，热泵机组可从自然界中吸收热量，经过热泵的“搬运”（电力做功驱动热泵），获得可用于生产、生活的热能。热泵的热效率通常可达300%-400%以上，即1度电至少搬运3-4度电，其热效率比直接制热的电热水器、燃气锅炉采暖等高出几倍，且几乎无污染。因此，推广热泵是大力推动节能减排、助力全球“碳达峰、碳中和”的最重要路径之一。目前市面上常用的热泵可以主要分为三类——空气源热泵、水源热泵、地源热泵。

其中，空气源热泵是最经济、最成熟、最容易实现的方式。

1) 空气源热泵：从空气中吸热

空气源热泵是按照“逆卡诺”循环原理工作的。通过压缩机系统运转工作，吸收空气中热量制造热水。具体过程是：压缩机将冷媒压缩，压缩后温度升高的冷媒，经过水箱中的冷凝器制造热水，热交换后的冷媒回到压缩机进行下一循环，在这一过程中，空气热量通过蒸发器被吸收导入冷媒中，冷媒再导入水中，产生热水。通过压缩机空气制热的新一代热水器，即空气源热泵热水器。

图 1：空气源热泵地暖系统原理图



资料来源：芬尼采暖，信达证券研发中心

图 2：空气源热泵机组产品示意图



资料来源：暖通家，信达证券研发中心

按照热输配对象的不同，空气源热泵又可分为有“空气-空气”和“空气-水”两种。

- 空气-空气：室内外换热器的换热介质均是空气。如一般的分体式家用空调可以算做广义上是某种热泵形态，广泛应用于住宅、学校、商场、写字间等中小型建筑物。
- 空气-水：室内换热器换热介质是水。当室内需要采暖制冷时，用户所需的热量和冷量由系统产生的冷热水来提供。

而由于用水作为换热媒介，对于人体感受上更为温和、舒适，因此“空气-水”热泵被更广泛推广和应用。

2) 地源热泵：从土地中吸热

由于地表浅层温度受大气影响小，其温度常年维持在16-18度（以实际地方为准），远高于冬季室外温度，又低于夏季室外气温，所以以地源为冷热源的地源热泵系统，不仅突破了传

统空调系统的技术障碍，而且还大大提高了空调的运行效率。

以冬季制热为例，地源热泵机组内的压缩机对冷媒做功，并通过四通阀将冷媒流动方向换向。由地下的水路循环吸收地下水或土壤里的热量，通过冷媒/水热交换器内冷媒的蒸发，将水路循环中的热量吸收至冷媒中，在冷媒循环的同时再通过冷媒/空气热交换器内冷媒的冷凝，由空气循环将冷媒所携带的热量吸收。在地下的热量不断转移至室内的过程中，以强制对流、自然对流或辐射的形式向室内供暖。

- 优点：适用于地热资源丰富的地区，如部分北欧国家等。
- 缺点：需打孔深入地下埋管，工程复杂，长期从土地吸热易形成冻土。

图 3：地源热泵工作原理示意图

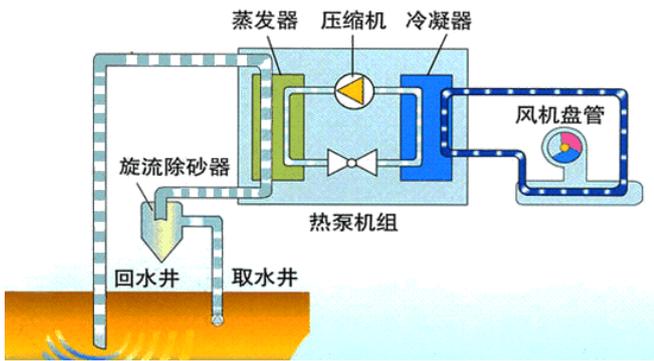


资料来源：爱家暖通，信达证券研发中心

3) 水源热泵：从水中吸热

水源热泵是利用地球表面浅层的水源，如地下水、河流和湖泊中吸收的太阳能和地热能而形成的低品位热能资源，采用热泵原理，通过少量的高位电能输入，实现低位热能向高位热能转移的一种技术。夏季高温，将建筑物中的热量转移到水源中，达到制冷的效果。冬季就从相对稳定、温暖的水源中提取能量，提升温度后送到建筑物中，以达到制暖的效果。同样，按照热输配对象的不同，水源热泵又可分为有水-空气式热泵和水-水式热泵两种。

- 优点：适用于河流资源丰富的地区。
- 缺点：受环境限制，若河流较小或不流动，长期吸热易造成结冰。

图 4：水源热泵工作原理示意图


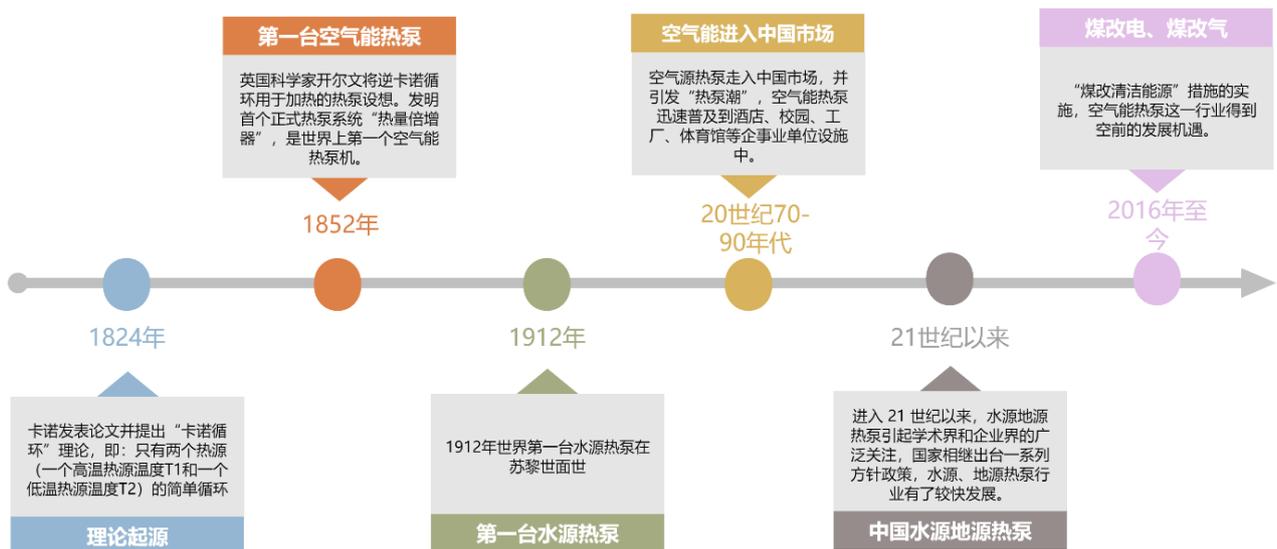
资料来源：热泵市场公众号，信达证券研发中心

图 5：水源热泵机组产品示意图


资料来源：舒适 100 官网，信达证券研发中心

空气源热泵是目前最成熟、最经济、最容易实现的方式，自然也最利于大规模普及：

1) 最成熟：1824 年，卡诺发表论文并提出“卡诺循环”理论，为空气能热泵的起源。1852 年，英国科学家开尔文提出了首个正式热泵系统“热量倍增器”，是世界上第一个空气能热泵机。80 年代初至 90 年代末我国出现“热泵热”，空气源热泵迅速普及到酒店、校园等企事业单位设施中。近年来随着“煤改清洁能源”措施的实施，我国空气能热泵行业得到空前的发展机遇。可见，空气源热泵的发展距今已有接近 200 年的历史，在我国发展也有接近五十年，技术迭代与应用已经非常成熟。相比较而言，我国水源、地源热泵在进入 21 世纪后才逐渐引起学术界和企业界的关注。

图 6：空气源/地水源热泵发展史


资料来源：芬尼克兹，化工仪器网，信达证券研发中心整理

2) 最经济：相较于地源及水源热泵，其初始投资较低，最利于家用或中小型商业建筑应用。

3) 最容易实现：空气源热泵适用温度范围广、地理条件限制小，不受阴、雨、雪等恶劣天气和冬季夜晚的影响，均可正常使用。

表 1: 空气源、地源、水源热泵优缺点

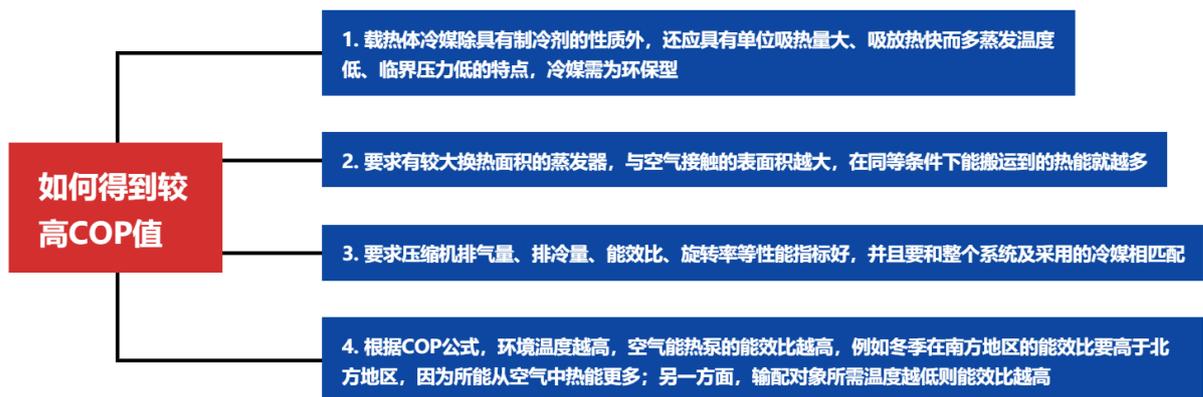
	空气源热泵	水源热泵	地源热泵
优点	<p>1) 适用范围广: 冷热兼供, 适用温度范围广, 并且一年四季全天候使用, 不受阴、雨、雪等恶劣天气和冬季夜晚的影响, 都可正常使用。</p> <p>2) 运行成本低: 节能效果突出; 与燃气、电和电辅助加热的太阳能热水器相比, 全年费用最低。</p> <p>3) 环保型产品: 无污染无燃烧外排物, 不会对人体造成损害。</p>	<p>1) 便于集中管理: 根据园区大小及分期建设设置一台或几台水热热泵机组, 便于分期管理。</p> <p>2) 冷热兼供: 对于公共建筑需要冷热源的要求做到了一机多用。</p> <p>3) 无废料, 清洁环保: 水源热泵利用了地下水的资源的能量。水源热泵要比电锅炉加热节省三分之二以上的电能, 比燃料锅炉节省二分之一以上的能量, 从而减少了碳排放。</p>	<p>1) 运行费用低: 地源热泵利用地下温度一年四季相对稳定的特性, COP 值高达 4 以上。</p> <p>2) 节能环保: 室内侧由冷冻水输送, 减少冷媒充注量, 从而减少对大气的污染; 室外侧换热环境由大气转变为土壤或者水体, 从而减少大气热排放, 减轻热岛效应。运行过程中不会产生二氧化碳等污染环境的气体, 也不会因为泄漏的问题影响室内人员的健康。</p>
缺点	<p>1) 热效率相对不高: 由于空气能是分散能源, 制热速度较慢。</p> <p>2) 容易出现结霜问题: 在极低温环境中, 空气中热能少, 能转换的热能有限, 工作效能会大打折扣。</p>	<p>1) 水源条件受限: 一些城市为了保护地下水源不被污染, 禁止抽取利用; 利用江河湖泊水的水源热泵, 也受到季节性水位下降等诸多因素影响。水源热泵的使用条件限制较多。</p> <p>2) 初投资比较高, 系统复杂, 安装难度大: 地源热泵对设计、施工、施工现场管理要求都比较高, 需要有专业的技术人员参与其中。</p>	<p>地源热泵的初投资比较高: 一套小型的家用地源热泵系统初投资在十几万以上, 大型商用的地源热泵的造价就更高。</p>

资料来源: 制冷百科公众号, 信达证券研发中心

1.2. 热泵相较于传统冷暖空调有哪些优势?

热泵的技术脱胎于冷暖空调的压缩机-冷媒系统, 而空气源热泵的 COP (热效能转换) 普遍为 300% 以上, 即 1 度电可带 3 度电甚至更多, 而传统空调直接用电加热/制冷 COP/EER 仅在 100% 上下, 即空气源热泵在日常家用制热、制冷时用电量约仅为空调的三分之一。为什么热泵的 COP 比其他采暖/制冷设备高?

图 7: 热泵 COP 值由哪些因素决定



资料来源: 利普曼官网, 信达证券研发中心整理

热泵的原理是利用电能驱动热泵吸收空气中的热量, 其初始热能来源于空气中, 与锅炉、电加热器等制热装置相比, 热泵的突出特点是消耗少量电能或燃料能, 即可获得大量的所需热能。假设 Q_1 为热泵提供给用户的有用热能, Q_2 为热泵从低温热源中吸取的免费热能, W 为热泵工作时消耗的电能或燃料能 (以上能量单位均为 kW), 则 $Q_1=Q_2+W$ 。已知 $COP=$ 用户获得的热能/热泵消耗的电能或燃料能 $=Q_1/W=(Q_2+W)/W$, 也就是说, 当空气源热泵制热 $COP=3$ 时,

请阅读最后一页免责声明及信息披露 <http://www.cindasc.com> 11

热泵从低温热源中吸取的免费热能 Q_2 将是所消耗电量 W 的 2 倍。而传统冷暖空调不具备直接从空气中吸收热能的作用，热交换过程全由电能驱动，因此用户所获得的热能与所消耗的电能基本相等，COP 约等于 1。

与同为“逆卡诺”循环的冷暖空调比，空气源热泵需要承受更高的冷凝压力和压缩比，带来了更高的热转换效率；同时为了达到更广泛适用的环境温度要求，空气源热泵各零部件性能指标要求更高。具体而言，空气源热泵在系统除霜、使用环境、零部件、运行方式等方面与空调存在较大差异，因此其对零部件性能的要求更高，制造成本也相应更高。

表 2: 空气源热泵与冷暖空调差异一览

	空气源热泵	空调
系统除霜的差异	小温差传热。热泵侧重于冬季采暖，在低温环境下吸热。冬季气温约零下 10-20 摄氏度，冷媒温度约 20-30 摄氏度，温差为十多度。空气源热泵采暖机组的除霜时间通常是一个地方一个控制逻辑，比如青岛和秦皇岛除霜就需要比山西地区要频繁一点。专业的空气源热泵厂家，一般是一个纬度一个控制逻辑，并且根据当地的气候情况来调整。	大温差传热。空调侧重于制冷，夏季气温最高约 45 摄氏度时，压缩机排气温度达到 80-100 摄氏度，温差为四五十度。除霜控制逻辑方面，空调的除霜时间一般为 10 分钟。
	同样情况下，空气源热泵的换热面积远大于空调的换热面积，这也是空气源热泵比空调体积大的原因。无论从控制逻辑还是蒸发器面积上，还是从冷媒与室外温度的差异上，空气源热泵除霜性能是远远好于空调的，且结霜的可能性更小，因此整体能提供的有效热能是大于空调的。	
使用环境的差异	空气源热泵国标要求适用范围是 43 至 -20 摄氏度，因此空气源热泵在温度和压力方面要求更高，例如空气源热泵加热水温度要求 60℃ 甚至 65℃，此时冷凝压力达到 2.5~2.8MPa，约比空调高出 30%~40%。此外，室外低温环境下，如 -20℃ 时，蒸发压力将降至非常低，约 0.2~0.15MPa，而加热水温到 60℃ 甚至 65℃ 的冷凝压力还是需要 2.7~2.8MPa，压缩比将远超过 15，大幅高于空调压缩机的压缩比使用范围。	空调在制热时，国标规定最佳使用环境温度为 21 至 -7 摄氏度。空调在温度和压力方面的要求相对更低，最高出风温度约 50℃，这时的冷凝压力约 1.8~2MPa，压缩比相对较低。
零部件的差异	零部件使用热泵专用压缩机、防冻高效罐式冷凝器、有系统高压等保护控制。空气源热泵必须采用热泵压缩机，同样以 R22 为例，最大运行压力达到 3MPa，压缩机比达到 12，甚至更高到 20，最高排气温度达到 110℃。热泵压缩机的加工精度、轴承强度、电机耐温性能等方面相比空调压缩机有数量级上的提升。	零部件使用空调压缩机、翅片冷凝器或板式冷凝器。空调选用空调压缩机，以 R22 为例，最大运行压力不超过 2MPa，压缩机比小于 7，最高排气温度不超过 90℃
运行方式的差异	1) 空气源热泵虽然是全天通电，但是当制热完成后，机组就会停止工作自动保温。所以空气源热泵要比空调省电，且能更好地保护压缩机，延长其使用寿命。 2) 空调在夏季的使用频率高，而空气源热泵集热水、供暖、制冷为一体，冬季运行时间较长。尤其是冬季对于热水的需求量较大，因此压缩机几乎长时间运行在冷媒温度较高的区域。运行温度是影响压缩机寿命的主要因素之一，在运行相同时间的条件下，空气源热泵中压缩机所受的综合负荷要高于空调中的压缩机。	

资料来源：芬尼克兹，信达证券研发中心

和空调对比，空气源热泵除了制冷供暖外，还可兼具热水和烘干等功能，在相同条件下，空气源热泵在单位能耗、运行费用、环保等维度具有显著优势。我们将分别列举烘干、供暖两个场景下，空气源热泵相较于其他设备的优势：

1) 空气源热泵-烘干：

参考海信热泵烘干机产品所提供的参数，在环境温度为 20 摄氏度时，1) 热效率：海信热泵烘干机产品热效率为 300%，而电加热烘干机、燃油锅炉分别仅为 100%、80%，燃煤锅炉仅为

30%，有效热值相较单位热值大幅降低。2) **运行费用**：每烘干 1kg 水所需燃料费用，热泵烘干机为 0.43 元，而电加热烘干机、燃油锅炉均超过 1 元，接近热泵烘干成本的 3 倍，天然气锅炉也需要 0.64 元。3) **环保评价**：热泵烘干机对环境无污染，而燃煤、燃油、天然气锅炉均有不同程度污染。4) **维护成本**：热泵烘干机为 5 类设备中最低。

表 3: 空气源热泵在烘干应用中相比其他设备更加节能环保

设备类型	燃煤锅炉	燃油锅炉	天然气锅炉	电加热烘干机	海信热泵烘干机
热泵形式	标准煤	柴油	天然气	电	电
热泵效率	30%	80%	80%	100%	300%
单位热值	5500kcal/kg	10200kcal/kg	8600kcal/kg	860kcal/kg	860kcal/kg
有效热值	1650kcal/kg	8160kcal/kg	6880kcal/kg	860kcal/kg	2580kcal/kg
消耗燃料*	0.68kg	0.14kg	0.16 立方米	1.30kWh	0.43kWh
运行费用**	0.68 元	1.12 元	0.64 元	1.30 元	0.43 元
维护成本	较高	高	较高	高	低
环保评价	污染严重	有污染	有污染	无污染	无污染

*烘干 1kg 水平均消耗燃料的质量

**设备每烘干 1kg 水所消耗燃料的费用，其中标准煤按照 1 元/kg，柴油按照 8 元/kg，天然气按照 4 元/m³，电能按照 1 元/kWh 计算

资料来源：海信中央空调宣传手册，信达证券研发中心

2) 空气源热泵-供暖:

参考四季沐歌空气能采暖机所提供的参数，在 100 平米采暖面积、120 天采暖时间、每天 14 小时采暖时长、每天所需总热量为 98000kcal 的同样条件下，1) **热转换效率**：空气能采暖及热效率约为 300%，而空调、燃气壁挂炉、电地暖热效率分别为 120%、105%、97%。2) **运行费用**：由于所需能源用量（电量）约仅为 38 度每天，大幅低于空调和电地暖的 95/117.5 度，因此每天费用仅为 19 元，约仅为电地暖费用的 1/3。3) **环保评价**：燃煤、燃气能源供暖方式对环境存在污染，部分空调制冷剂也一定程度上对臭氧层存在破坏。

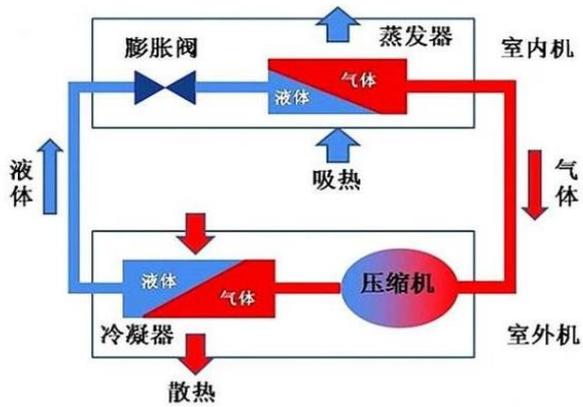
表 4: 空气源热泵在供暖应用中相比其他设备更加节能省钱

项目	空气能采暖机	燃煤锅炉采暖	燃气壁挂炉采暖	空调采暖	电地暖采暖
采暖面积 (平方米)			100		
采暖时间 (天)			120		
一天采暖 (h)			14		
一天总热量 (kcal)			98000		
热值	860kcal/度	7000kcal/度	8500kcal/度	860kcal/度	860kcal/度
热转换效率 (COP)	300%	70%	105%	120%	97%
所需能源用量	38 度	0.02 吨	11 立方米	95 度	117.5 度
能源单价	0.5 元/度	1700 元/吨	3.2 元/立方米	0.5 元/度	0.5 元/度
一天费用 (元)	19	34	35.2	47.5	58.75
1 个采暖季费用 (元, 总 120 天)	2280	4080	4224	5700	7050

资料来源：四季沐歌产品手册，信达证券研发中心

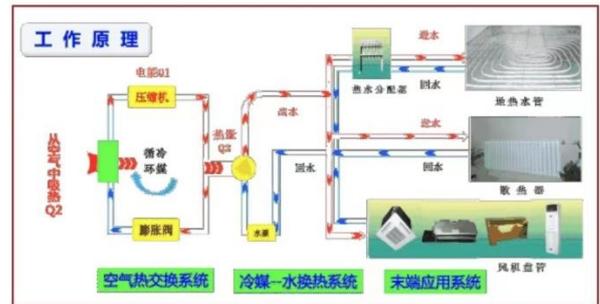
空气能热泵制冷与空调类似，也是利用冷媒，但热泵机组在进行冷量交换时，不仅依靠冷媒，还添加了水路管道，以水作为二次介质来运输冷气。制冷模式下，热泵产生低温的冷却水，冷却水沿着管道前进，送到建筑物中的各个末端。末端将冷水变成冷风，及时外排，实现室内降温。同时，因为冷风完全是冷水变化而来，所以房间不会干燥，舒适度极佳。

图 8: 传统空调制冷原理



资料来源: 电工天下, 信达证券研发中心

图 9: 空气能热泵制冷原理



空气源热泵工作原理图

资料来源: 瑞星高科官网, 信达证券研发中心

综上所述, 热泵产品和传统空调系统相比的优势主要可以体现在:

- 1) 更高的采暖/制冷效率;
- 2) 更舒适环保的用户体验。

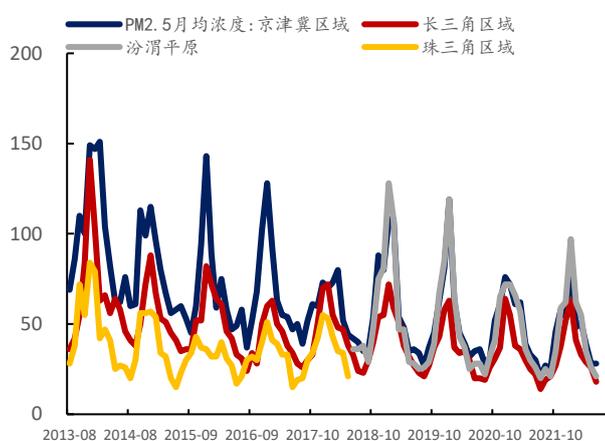
因此, 随着产品形态的不断完善和产品教育的推进, 热泵开始更多走进消费者的日常生活之中。

二、热泵欧洲市场率先爆发，渗透率提升具备持续性

2.1 复盘 2017 年煤改电推动国内热泵普及：补贴带来的经济性

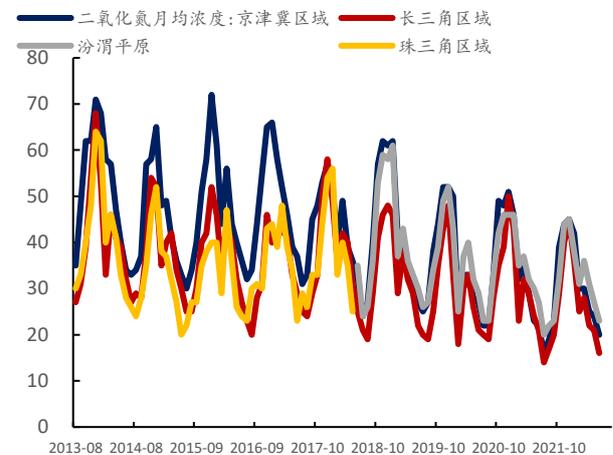
根据我国不同地区的月度 PM2.5 和二氧化氮浓度来看，每年的 10 月至次年 3 月是空气中 PM2.5 或二氧化氮浓度最高的时间，其主要原因就是冬季居民、工商业、工业大规模取暖带来的环境污染。而细分地区来看，京津冀和汾渭平原相较于长三角和珠三角地区冬季的空气污染情况更为严重。造成该现象主要是因为我国北方冬季天气更为寒冷，以秦岭淮河为界，北京、河北、黑龙江、吉林、辽宁、陕西、山东、内蒙古、甘肃、青海、宁夏、新疆等十多个省份会在冬天采取集中供暖，江苏、河南、贵州等地部分地区采取局部供暖。北方大规模集中供暖保障居民温暖过冬的同时也带来了严重的环境污染问题，化石燃料的燃烧不仅会产生大量二氧化碳加重温室效应，产生众多可吸入颗粒物形成雾霾，还有可能带来大量氮氧化物污染。

图 10：我国不同地区 PM2.5 月均浓度（微克/立方米）



资料来源：wind，信达证券研发中心

图 11：我国不同地区二氧化氮月均浓度（微克/立方米）



资料来源：wind，信达证券研发中心

从过去 8 年 PM2.5 和二氧化氮浓度变化情况来看，我国不论是南方还是北方环境质量都得到了明显改善。2021 年京津冀全年平均 PM2.5 和二氧化氮浓度为 44.00/31.17 微克/立方米，较 2014 年分别下降 52.41/34.49%；2021 年长三角地区全年平均 PM2.5 和二氧化氮浓度为 31.42/28.08%，较 2014 年分别同比下降 47.32/26.45%。我们认为环境的改善离不开过去十年来政府出台了众多关于节能减排、推动清洁能源应用的政策和规划。

进入“十三五”时期后，国务院颁布了“十三五”减排综合工作方案。指出到 2020 年，节能环保、新能源装备等绿色低碳产业总产值将突破 10 万亿元，成为支柱产业。推动制冷和供热系统节能改造，因地制宜采用空气热能等解决农房采暖、炊事、生活热水等用能需求，实现以电代煤，率先使用空气能等清洁能源提供供电、供热/制冷服务。

表 5：我国关于推进清洁能源使用相关政策

文件名	发文单位	发文时间	主要内容
国务院关于加快发展节能环保产业的意见	国务院	2013.8	加快掌握重大关键核心技术，包括充分发挥国家科技重大专项、科技计划专项资金等的作用，加大节能环保关键共性技术攻关力度，加快突破二氧化碳热泵、低品位余热利用等关键技术和装备。
“十三五”节能减排综合工作方案	国务院	2016.12	指出到 2020 年，节能环保、新能源装备等绿色低碳产业总产值将突破 10 万亿元，成为支柱产业。推进煤改电，鼓励利用可再生能源、电力等优质能源替代燃煤使用。在居民采暖、工业与农业生产、港口码头等领域推进热泵等电能替代；推动制冷和供热系统节能改造，因地制宜采用空气热能等解决农房采暖、炊事、生活热水等用能需求，实施以电代煤，率先使用空气能等清洁能源提供供电、供热/制冷服务。
全国城市市政基础设施建设“十三五”规划	住房和城乡建设部、国家发改委	2017.5	指出稳步推进电能替代，推广热泵、电采暖等新型用能方式，大力发展热电联产集中供热和电能、可再生能源等清洁能源供热。对集中供热管网暂未覆盖的分散采暖燃煤小锅炉，实施因地制宜采用电能、热泵及其他清洁能源供热方式进行热源替代。
北方地区冬季清洁取暖规划（2017-2021 年）	发改委、能源局等 10 部委	2017.12	到 2021 年，北方地区清洁取暖率将达到 70%，替代散烧煤 1.5 亿吨。供热系统平均综合能耗降低至 15 千克标煤/平方米以下。北方城镇地区既有节能居住建筑占比达到 80%。力争用 5 年左右时间，基本实现雾霾严重城市化地区的散煤供暖清洁化；多种渠道提供资金支持。精准高效使用中央财政资金，以“2+26”城市为重点开展清洁取暖城市示范，中央财政通过调整现有专项支出结构给予奖补激励。
绿色产业指导目录（2019 年版）	国家发改委、工业和信息化部等 7 部委	2019.2	在清洁能源设施的建设和运营一项，空气源热泵设施的建设和运营被纳入其中。在发改委关于《目录》的解读中，明确表示：热泵设施的建设和运营，包括空气源热泵、高温空气能热泵等系统的建设和运营。
新时代的中国能源发展	国务院新闻办公室	2020.12	提出“推进终端用能领域以电代煤、以电代油，推广新能源汽车、热泵、电窑炉等新型用能方式”。
2030 年前碳达峰行动方案	国务院	2021.10	提出“加快优化建筑用能结构。深化可再生能源建筑应用，推广光伏发电与建筑一体化应用。积极推动严寒、寒冷地区清洁取暖，推进热电联产集中供暖，加快工业余热供暖规模化应用，积极稳妥开展核能供热示范，因地制宜推行热泵、生物质能、地热能、太阳能等清洁低碳供暖。”

资料来源：中国政府网，信达证券研发中心

为了改善北方地区冬天因为集中供暖带来的污染情况，2017 年发改委、能源局等 10 部委联合发布了《北方地区冬季清洁取暖规划（2017-2021 年）》。截至 2016 年底，北方地区城乡建筑取暖总面积约为 206 亿平方米，其中燃煤取暖面积占总取暖面积的 83%，天然气、电、地热能、生物质能、太阳能、工业余热等合计约占 17%。针对燃煤取暖的高比例，规划中提出要求到 2019/2021 年，北方地区清洁取暖率达到 50/70%。为了达成十三五期间对于北方地区冬季清洁能源取暖目标，北方各地都开始推出一系列整改措施，其中较为典型的的就是“煤改电”措施，即将原有的煤炭改为使用电锅炉等集中式供暖设施或发热电缆、电热膜、蓄热电暖器等分散式电供暖设施，以及各类电驱动热泵向居民功能暖的方式。

表 6：北方地区冬季清洁取暖规划中清洁能源供热路径及目标规划

供热路径	路径目标
路径一 地热供暖	到 2021 年，地暖供热面积达 10 亿平方米（含电供暖中的地源、水源热泵）
路径二 生物质能	到 2021 年，生物质能清洁供暖面积达到 21 亿平方米
路径三 太阳能供暖	到 2021 年，太阳能供暖面积目标位 5000 万平方米
路径四 天然气供暖	2+26 城市 2017-2021 年累计新增天然气供暖面积 18 亿平方米，新增勇气 230 亿立方米，其中清洁取暖煤改气需求主要集中在城镇地区，新增 146 亿立方米
路径五 电供暖	到 2021 年电供暖（含热泵）面积达到 15 亿平方米，其中分散式/电锅炉/热泵供暖占比为 7/3/5 亿平方米，
路径六 工业余热	到 2021 年工业余热（不含电厂余热）供暖面积目标达到 2 亿平方米
路径七 清洁燃煤集中供热	到 2021 年，清洁燃煤集中供暖面积达到 110 亿平方米

资料来源：北京供热网，信达证券研发中心

“煤改电”的项目推进天然存在许多阻力，如技术路线参差不齐影响取暖效果，节能功效较高的空气源热泵、地源热泵等产品购置费用昂贵，在广大农村地区难以推广等。因此，为了

加快各地“煤改电”的项目推进，国家财政和各地都出台了相应的补贴政策 and 完善的改造机制。其中，补贴方面可以主要分为电价补贴和设备补贴，以北京 2018 年对于煤改电项目的补贴政策为例：

1) 设备补贴：对于农村地区个人改造使用空气源热泵、地源热泵的居民，市财政按采暖面积每平方米 100 元进行补贴，其他清洁能源取暖设备按照设备价格 1/3 进行补贴，以 1.2 万元为限额；用于配套电网方面，10 千伏及以下“煤改电”配套电网工程，市政府给予 30% 固定资产投资资金补助。

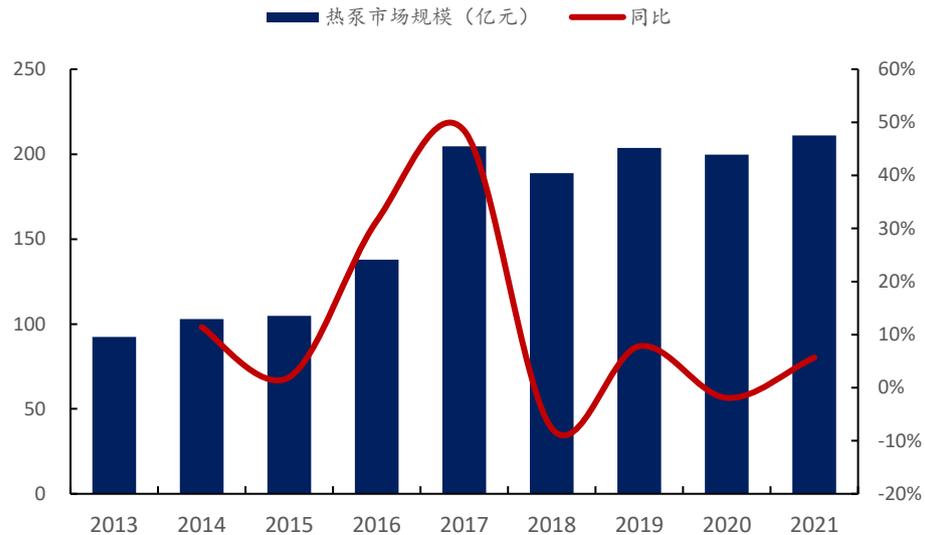
2) 电价补贴：电价补贴又可以分为两方面，一方面在取暖季期间，当日晚 8 点至次日 8 点，享受 0.3 元/度低谷电价，另一方面市、区两级财政各补贴 0.1 元/度，1 万度为限额。

表 7：北方部分地区煤改电补贴标准

地点	补贴时间	电价补贴	设备补贴
北京	2018	取暖季期间，当日晚 8 点至次日 8 点，享受 0.3 元/度低谷电价，同时市、区两级财政各补贴 0.1 元/度，1 万度为限额。	配套电网方面，10 千伏及以下“煤改电”配套电网工程，市政府给予 30% 固定资产投资资金补助； 农村地区，空气源热泵、非整村购买的电采暖，市财政按采暖面积每平方米 100 元补贴；其他清洁能源取暖设备，按 1/3 价格补贴，1.2 万元限额
山西忻州	2020		户内供热设施自改的，1000 元/户
山西阳泉	2020	2020 年~2021 年采暖季的电费最高补贴 1000 元/户	1 台空气源热泵热风机+2 台直热式电暖器+1 台电陶炉，最高补贴 6000 元/户
		2020 年~2021 年采暖季的电费最高补贴 200 元/户	2 台空气源热泵热风机+1 台电陶炉，最高 6800 元/户
		2020 年~2021 年采暖季的电费最高补贴 1200 元/户	1 台空气源热泵热风机+1 台直热式电暖器+1 台电陶炉，最高补贴 5800 元/户
山西运城	2020	中心城区，市级财政一次性补贴 2000 元/户，县级 2000 元/户	
		农村，市级财政一次性改造补助 2100 元/户，县级财政一次性改造补助 2500 元/户。	
天津	2020~2023	采暖期不再执行阶梯电价，执行每日 20 时至次日 8 时 0.3 元/千瓦时的低谷电价。同时，给予 0.2 元/千瓦时的补贴，最高补贴电量 8000 千瓦时/户，由市、区财政按 4:6 比例负担	
河北石家庄/保定	2017~2020	给予采暖期居民用电 0.2 元/千瓦时补贴，由省、市、县各承担 1/3，每户最高补贴电量 1 万千瓦时，电代煤用户采暖期可选择执行峰谷电价	由省财政每户给予 5000 元投资补贴
山东	2017~2020	在电价方面，政府每户每年补贴 1000 元，期限 3 年	设备购置方面，当地政府将给予每户 4000 元的一次性补贴

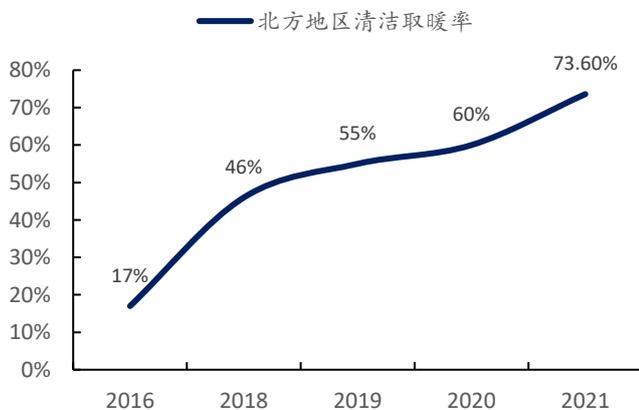
资料来源：北京、天津、山东、河北政府网，山西新闻网，信达证券研发中心

随着国家对清洁能源的推广和补贴政策的推进，我国热泵市场规模在 2017 年大幅增长。2017 年我国热泵市场第规模首次超过 200 亿，同比增长 48.41%。

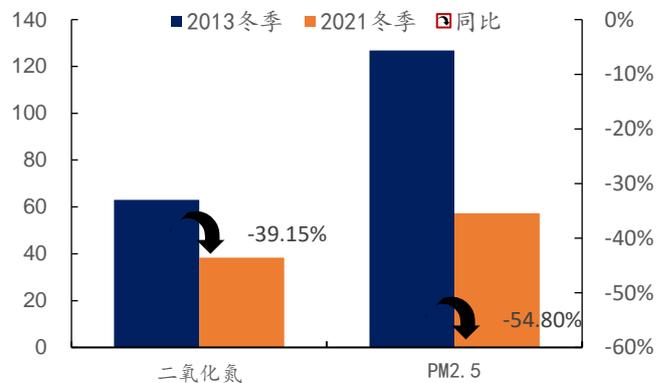
图 12: 我国热泵行业市场规模情况 (亿元)


资料来源: 产业信息网, 信达证券研发中心

包括“煤改电”在内的各种路径清洁能源的推广使得北方地区清洁取暖率从 2016 年的 17% 目前已经提升至 2021 年的 73.60%。从环境角度来看, 2021 年冬天 (10 月至次年 3 月) 京津冀地区平均 PM2.5、二氧化氮含量为 57.33、38.33 微克/立方米, 较 13 年分别减少 54.80%、39.15%, 和长三角地区空气质量水平差距明显缩小。

图 13: 北方地区清洁取暖率占比 (%)


资料来源: 中国青年报、中国网、国家发改委等, 信达证券研发中心整理

图 14: 北方二氧化氮/PM2.5 浓度变化 (%)


资料来源: wind, 信达证券研发中心

我们也同样观察到, 国内补贴逐渐退坡后, 热泵渗透率上升速度出现了显著放缓, 我们认为主要原因在于改造的经济性有所下降。

我们对煤改电中空气源热泵路径所带来的经济效应进行了测算, 首先做出以下假设:

- A) 假设北京怀柔区的一套 80 平方米的房屋, 实际供暖/制冷面积为 48 平方米。
- B) 所采用的热泵设备冬日 COP 为 250%, 夏季 COP 为 450%, 热水场景下 COP 为 400%。
- C) 电价方面, 热泵全年采用峰谷电价, 峰价 0.48 元/度, 谷价 0.3 元/度, 采暖季补贴情况下谷价 0.1 元/度。常规情况下, 阶梯电价取平均值为 0.65 元/度。

1) 采暖成本对比测算

以上述假设中的房屋为例，我国规定住宅供暖面积热指标为 $47\sim 70\text{W}/\text{m}^2$ ，假设此处采暖负荷的面积指标 $60\text{W}/\text{m}^2$ ，则每年冬天的总采暖负荷 ($\text{kW}\cdot\text{h}$) $Q=8294.4\text{kW}\cdot\text{h}$ ，按照空气源热泵 COP 取 250%，则整个采暖季耗电量 3317.8 度，获得政府补贴后冬季采暖费用约为 962 元，和集中供暖相比每年可以省下 958 元供暖电费。

表 8: 北京地区冬季采暖使用空气源热泵和直电路径费用测算比较

假设房屋面积 (m^2)	80 m^2
实际供暖面积 (m^2)	48 m^2
我国住宅供暖面积热指标	$47\sim 70\text{W}/\text{m}^2$ ，取 $60\text{W}/\text{m}^2$
冬季供暖时长 (h)	11 月中旬至次年 3 月中旬，约 120 天，每天 24 小时全天候
采暖热负荷 $\text{kW}\cdot\text{h}$	8294.4
假设空气源热泵 COP	250%
则通过热泵路径采暖季耗电量 ($\text{kW}\cdot\text{h}$)	3317.76
热泵——每年采暖电费 (元)	1294
热泵——补贴后费用 (元)	962
比较 1: 普通电采暖费用 (元)	5391
比较 2: 集中采暖费用 (元)	1920
无补贴下，热泵费用节省差值	626
补贴下，热泵费用节省差值	958

资料来源: 信达证券研发中心测算

2) 热水成本对比测算

按照一家 3 口人，每人每天 60L 热水用量，热水加热需求为从常温 15 度加热至 55 度的基本情况来计算。使用电热水器，按照平均阶梯电价 0.65 元/度电费计算，一个家庭一年热水所需电费花费为 1992.9 元；若使用的是燃气热水器，按照燃料成本 2.5 元/ m^3 ，则每年热水电费花费为 823.7 元；若使用空气源热泵热水器，空气源热泵热水器 COP 可达到 400%，即 1 kWh 的电能可以产生 4kWh 的热量（其中 3kWh 的热量从空气中吸收），按照全年平均热泵电价 0.42 元/度计算，则每年热水电费花费为 321.9 元，和使用电热水器和燃气热水器分别减少花费 1670.97/501.77 元。

表 9: 北京地区冬季采暖使用空气源热泵和直电路径费用测算比较

指标\热水加热方式	电热水器	燃气热水器	空气源热泵热水器
运行原理	电能转换成热能	化石能转换成热能	利用逆卡诺循环，电能驱动，将低品位热能转换成高品位热能
家庭人数 (个)	3	3	3
55℃ 热水使用量 (L/ 人/ 天)	60	60	60
每天的热水总需求 (L)	180	180	180
总热量需求 (kJ) (以 自来水温从 15℃ 加热 到 55℃ 为例)	30,240	30,240	30,240
单位换算或热值换算	1kWh=3600kJ	1Nm ³ =33500kJ	1kWh 的电能可以产生 4kWh 的热量 (其中 3kWh 的热量从空气中吸收)
每天耗能	8.4	0.9Nm ³	2.1kWh
燃料成本	0.65 元/kWh	2.5 元/ m^3	0.42 元/kWh
日费用 (元/天/户)	5.46	2.26	0.88
年费用 (元/年/户)	1992.90	823.70	321.93

资料来源: 芬尼科技招股说明书，信达证券研发中心测算

3) 夏天制冷成本对比测算

夏季住宅制冷面积负荷取 $120\text{W}/\text{m}^2$ ，夏季热泵 COP 较高为 450%，假设整个夏季空调使用时长

为 90 天，每天 8 小时，则整个夏季耗电量 921.6 度，电价按照热泵类全日均价 0.42 元/度，夏季热泵路径制冷费用为 387 元。

若使用常规普通空调，则 80 平米房间一般需要两台 1.5 匹空调，对应每小时耗电量 2.2kW h，则每年夏季制冷所需耗电量为 1584 度，则无补贴情况下按照阶梯均价 0.65 元/度，每年夏季制冷费约为 1030 元。

因此在热泵类产品补贴情况下，每年夏季电费可节省 642.5 元。

表 10: 北京地区夏季使用空气源热泵和普通空调费用测算比较

假设房屋面积 (m ²)	80 m ²
实际制冷面积 (m ²)	48 m ²
我国住宅制冷面积负荷	114~138W/m ² , 取 120W/m ²
夏季制冷时长	每年 90 天, 每天 8 小时
制冷负荷 kW·h	4147.2
假设空气源热泵 COP	450%
则通过热泵路径夏季制冷耗电量 (kW·h)	921.6
热泵路径 (0.3 元/度) 每年制冷电费 (元)	387
普通 2 台 1.5 匹空调耗电量 (kW·h)	1584
普通空调 (0.65 元/度) 每年制冷电费 (元)	1029.6
在热泵补贴情况下每年可省电费	642.5

资料来源: 信达证券研发中心测算

综合以上假设测算，如果家庭使用空气源热泵产品进行冬季采暖（相较集中供暖）、夏季制冷和日常的热泵热水器（相较燃气热水器），则每年约可以省下 2102.15 元。普通户用热泵产品价格约为 2 万元，按照北京补贴准则，设备购置有效取暖建筑面积 200 元/平米进行补贴，则可获得约 9600 元购置设备补贴，因此在补贴情况下热泵的投资回报周期为 4~5 年。

若没有补贴，则每年采暖/热水器/制冷可省电费合计约 1770 元，在无补贴情况下热泵的投资回报周期会增加至 10 年以上。

表 11: 安装热泵回本周期测算

初始设备投入假设	20000 元	
	有补贴	无补贴
设备端补贴 (元)	9600	0
每年可省电费合计 (元)	2102	1770
采暖	958	626
热水器	501.77	501.77
制冷端	642.5	642.5
回本周期 (年)	4.95	11.30

资料来源: 信达证券研发中心测算

正因为热泵设备初始投资大，且随着政府补贴的逐渐退坡进一步导致采用热泵途经改造的投资回报周期延长，因此我国热泵行业在经历了 2017 年的爆发后，逐渐出现增长乏力的现象。

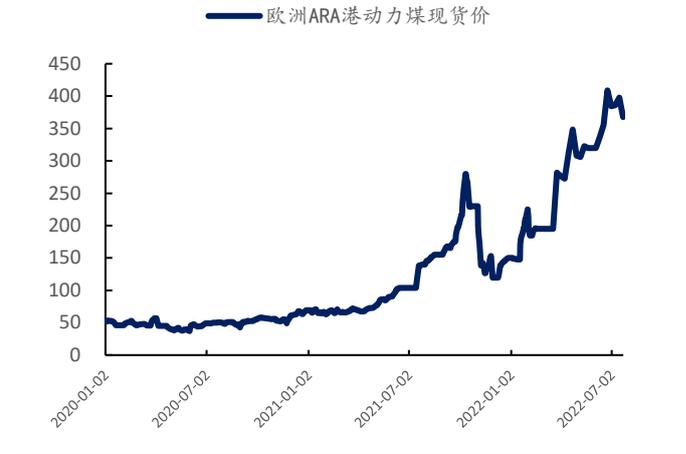
2.2 为什么这轮欧洲热泵需求率先爆发？

从去年开始，电力需求的上升推动了煤炭、天然气等能源价格的上涨，俄乌冲突导致的对于俄罗斯煤炭、天然气产品的进口禁令进一步催化了国外能源价格的疯狂上涨。2022 年 6 月欧洲天然气商品价格同比上涨 233%达到 34.35 美元/百万英热单位，7 月欧洲 ARA 港动力煤

现货价格也同比上涨 217%达到平均 384 美元/吨。

图 15: 欧洲天然气商品价格 (美元/百万英热单位)

图 16: 欧洲 ARA 港动力煤现货价格 (美元/吨)

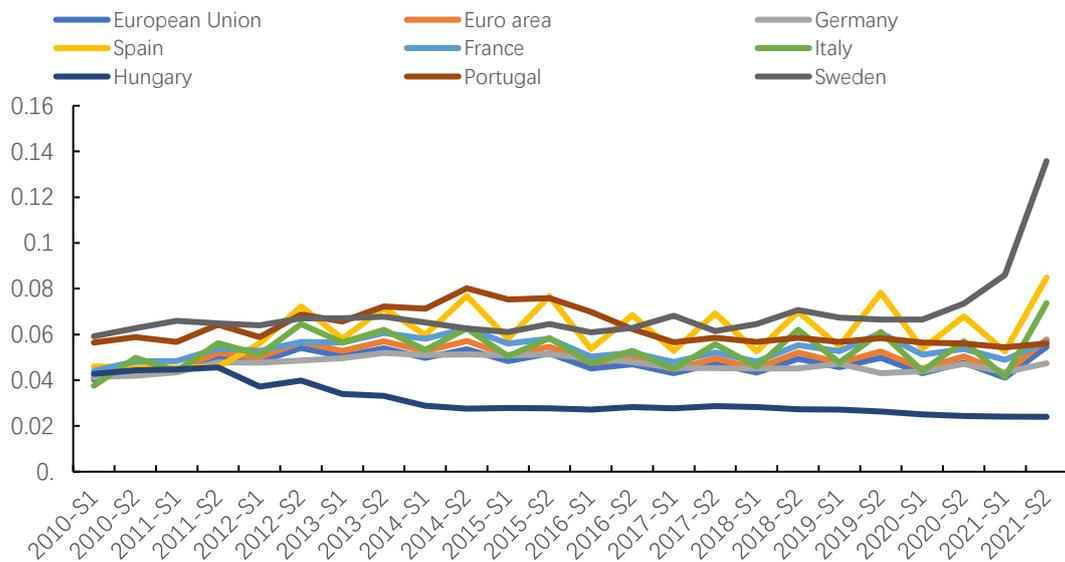


资料来源: wind, 信达证券研发中心

资料来源: wind, 信达证券研发中心

欧洲能源价格高企从去年下半年开始推高各国的家用电力价格。2021 下半年欧盟各国平均批发电价达到 0.0546 欧元/千瓦时, 较 2020 年下半年同比增长 14.7%。俄乌冲突后, 电价进一步随着能源紧缺上涨, 2022 年 1-5 月德国平均批发电价为 0.178 欧元/千瓦时, 超过 2021 年同期平均电价 (0.051 欧元/千瓦时) 三倍之多。

图 17: 欧洲家用电力价格 (欧元/千瓦时)



资料来源: EUROSTAT, 信达证券研发中心

图 18：2022 年德国电价成倍上涨（欧元/兆瓦时，批发价）


资料来源：Statista，信达证券研发中心

能源价格的上升成为了欧洲能源转型的又一强化催化剂。根据 2019 年底正式颁布的绿色能源计划，欧盟在 2030 年将减少 55% 温室气体排放，可再生资源占比要达到 40%，2050 年将实现碳中和。为了实现这个目标，各国政府出台各类补贴政策提高清洁能源的使用，如太阳能、风能、热泵等路径。德国最早在 2000 年颁布的《市场刺激计划》中便已提到支持包括热泵在内的可再生能源供热，2015 年 MAP 修订后，安装热泵将获得 35~45% 的补贴；在意大利，选择安装热泵可以获得政府 110% 的补贴；英国政府为安装空气源热泵的家庭一次性补贴 5000 英镑，而水源、地源热泵则可获得补贴 6000 英镑。

表 12：欧洲各国热泵安装补贴政策

地区	政策名称	颁布时间	主要内容
欧盟	European Green Deal	2019.12	截至 2030 年温室气体排放较 1990 年减少 55%，2030 年新的可再生资源占比要达到 40%
德国	Market Incentive Programme	2000, 2015 年再次修订	安装热泵类完全可再生能源可以获得 35% 的支持，如果更换的是油热系统，则支持力度达到 45%。
法国	MaPrimeRénov.	2019	根据家庭收入不同，更换为可再生能源可获得 40~90% 的不同补贴，补贴价格在 4000~11000 欧不等。
意大利	-	2020.11	安装热泵时，政府提供 110% 的补贴，最高 10 万欧元/户，2021 年政府在该项目上投入了 90 亿欧元。
英国	Boiler Upgrade Scheme	2022.5	安装空气源热泵补贴 5000 英镑，水源/地源热泵 6000 英镑，生物燃料加热器 5000 英镑

资料来源：各国政府网站，信达证券研发中心

除了环保，热泵再一次成为热点的原因正是因为电价的快速上涨带来的经济压力。我们沿用国内的测算假设 80 平方米的房间，48 平方米的实际供暖面积进行测算，对于电价和天然气价格进行假设：

- A) 假设 2021 年欧洲电价为 0.2 欧元/千瓦时，22 年为 0.4 欧/千瓦时；
- B) 假设 2021 年天然气 0.14 欧/千瓦时，22 年为 0.27 欧/千瓦时

1) 采暖端

按照 2021 年德国平均 0.2 欧元/千瓦时价格计算，整个冬季使用热泵采暖费用为 664 欧/年。若使用天然气取暖，则天然气所需费用为 1125.5 欧元，热泵相较天然气采暖可节省 461.98

欧元/年。

表 13: 德国冬季采暖使用空气源热泵和直电路径费用测算比较

假设房屋面积 (m ²)	80 m ²
实际供暖面积 (m ²)	48 m ²
欧洲住宅供暖面积热指标	47~70W/m ² , 取 60W/m ²
冬季供暖时长 (h)	11 月中旬至次年 3 月中旬, 约 120 天, 每天 24 小时全天候
采暖热负荷 kW·h	8294.4
假设空气源热泵 COP	250%
则通过热泵路径采暖季耗电量 (kW·h)	3317.76
热泵路径每年采暖电费 (欧元)	664
若采用直电费用 (欧元)	1659
天然气所需费用	1125.5
和天然气费用相比可节省	461.98

资料来源: 信达证券研发中心测算

2) 热水器端

同样按照一家 3 口人, 每人每天 60L 热水用量, 热水加热需求为从常温 15 度加热至 55 度的基本情况来计算。使用电热水器, 按照 0.2 欧元/度电费计算, 一个家庭一年热水所需电费花费为 613.2 欧元; 若使用的是燃气热水器, 按照 21 年天然气平均成本 0.14 欧元/千瓦时, 则每年热水电费花费为 416.05 元; 若使用的空气源热泵热水器, 则每年热水电费花费为 153.3 欧元, 和使用电热水器和燃气热水器分别减少花费 459.90/262.75 欧元。

表 14: 欧洲地区冬季采暖使用空气源热泵和直电路径费用测算比较

指标\热水加热方式	电热水器	燃气热水器	空气源热泵热水器
运行原理	电能转换成热能	化石能转换成热能	利用逆卡诺循环, 电能驱动, 将低品位热能转换成高品位热能
家庭人数 (个)	3	3	3
55℃热水使用量 (L/ 人/天)	60	60	60
每天的热水总需求 (L)	180	180	180
总热量需求 (kJ) (以 自来水温从 15℃加热 到 55℃为例)	30,240.00	30,240.00	30,240.00
单位换算或热值换算	1kWh=3600kJ	1Nm ³ =33500kJ	1kWh 的电能可以产生 4kWh 的热量 (其中 3kWh 的热量从空气中吸收)
每天耗能	8.4kWh	8.4kWh	2.1kWh
燃料成本	0.2 欧元/kWh	0.14 欧元/kWh	0.2 欧元/kWh
日费用 (欧元/天/户)	1.68	1.14	0.42
年费用 (欧元/年/户)	613.20	416.05	153.30

资料来源: 芬尼科技招股说明书, 信达证券研发中心测算

由于欧洲夏天家用空调装机量较低, 因此暂时不考虑夏季制冷问题, 每年热泵安装热泵系统可以节省的电费主要为采暖和热水制热相关, 即若以 2021 年能源价格为基准每年约可以节省 724.73 欧元。

假设欧洲热泵产品的价格 (产品+安装) 约为 8000 欧元, 若以德国补贴标准 40% 计算, 按照 21 年电费价格为基准, 则安装热泵的回报期约为 7 年左右。21 年以来, 由于欧洲主要国家电价、天然气价格涨幅均达到 100% 以上, 因此热泵产品的投资回报期明显缩短, 若未来几年产品价格电价、天然气价格维持今年的高位, 则热泵取暖类产品的投资回报期将缩短至 3

年以内。

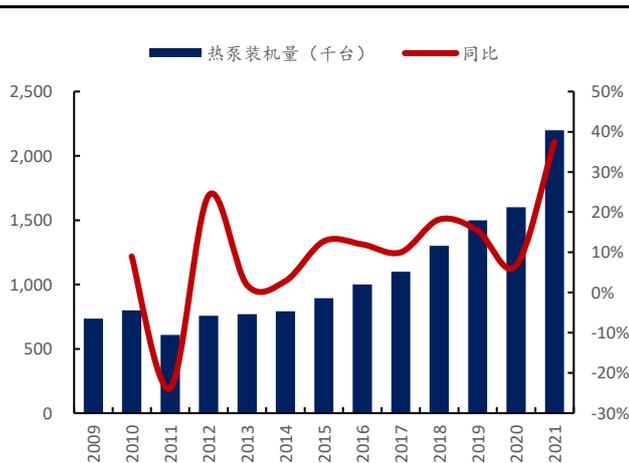
表 15: 电价和天然气价格涨幅对于热泵设备投资回收期影响测算(年)

电价涨幅	天然气价格涨幅									
	300%	200%	100%	50%	20%	10%	0%	-10%	-20%	
	相较 21 年电、天然气价格已上涨 100%									
300%	1.7	3.5	-	-	-	-	-	-	-	-
200%	1.3	2.2	7.6	-	-	-	-	-	-	
100%	1.1	1.6	3.3	7.1	22.2	-	-	-	-	
50%	1.0	1.4	2.6	4.4	7.7	10.2	15.2	29.6	-	
20%	0.9	1.3	2.3	3.6	5.5	6.7	8.6	11.8	19.0	
10%	0.9	1.3	2.2	3.4	5.0	6.0	7.5	9.8	14.3	
0%	0.9	1.3	2.1	3.2	4.6	5.5	6.6	8.4	11.5	
-10%	0.9	1.2	2.0	3.0	4.3	5.0	6.0	7.4	9.6	
-20%	0.9	1.2	2.0	2.9	4.0	4.6	5.4	6.5	8.3	

资料来源: 注: 测算的 base 价格为 2021 年德国电价均价 0.2 欧/度, 和 21 年欧洲天然气商品价格 0.14 欧/立方, -为极端不现实情况, 信达证券研发中心测算

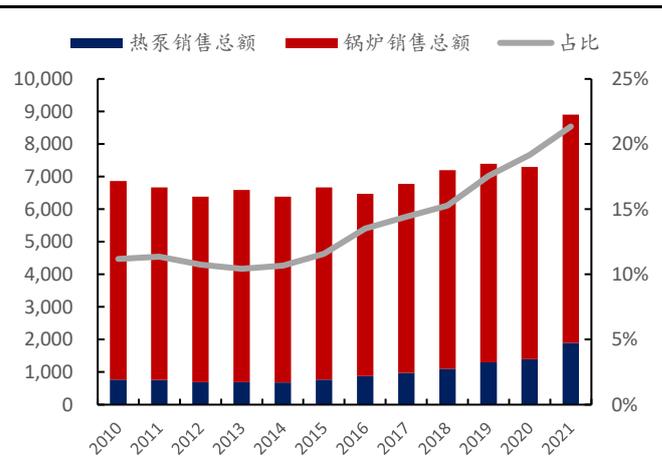
在环保政策和高能源成本价格的双重推动下, 欧洲热泵装机市场进入快速上升通。2021 年欧洲 21 个国家热泵销量达到 220 万台, 同比增长 34%。21 年热泵销售总额占欧洲取暖设备销售总额(热泵+锅炉)的比例提升至 21.35%, 较 2010 年提升 10.15pct。

图 19: 欧洲热泵销量及同比增速(%)



资料来源: EHPA, 信达证券研发中心

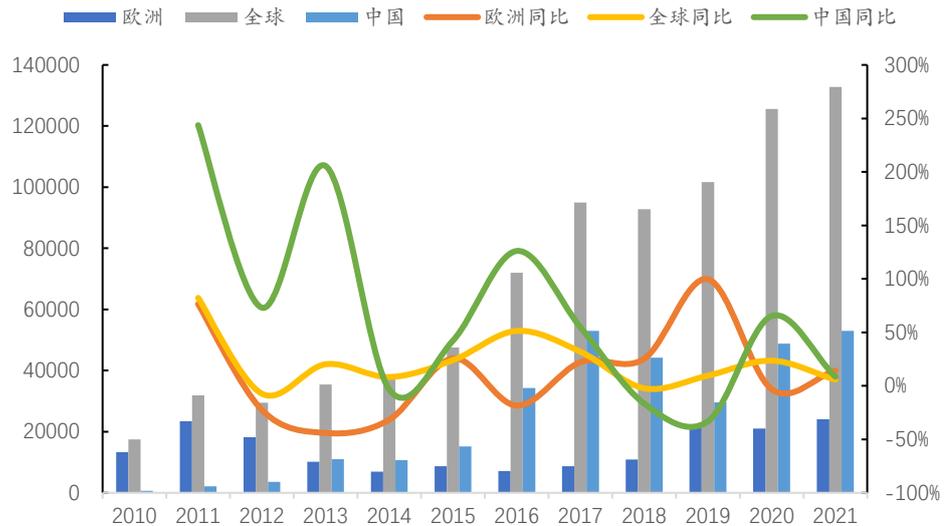
图 20: 欧洲热泵销售占供暖设备销售比例(千欧元, %)



资料来源: EHPA, 信达证券研发中心

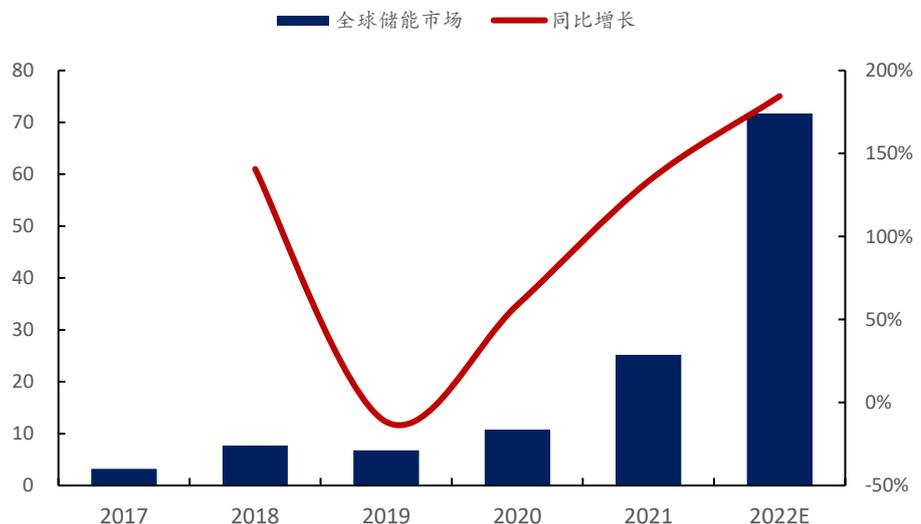
2.3 光储热一体化推动热泵产业应用

为了降低对于化学燃料的依赖、提升清洁能源比例, 欧洲近两年来在太阳能光伏领域也在不断发力。2021 年欧洲新增太阳能光伏装机量 240.8 亿瓦特, 同比增长 14.3%, 明显高于全球和中国新装机增速(5.7/8.5%)。

图 21：欧洲、中国、全球每年新增光伏装机量及同比变化（百万瓦特，%）


资料来源：wind，信达证券研发中心

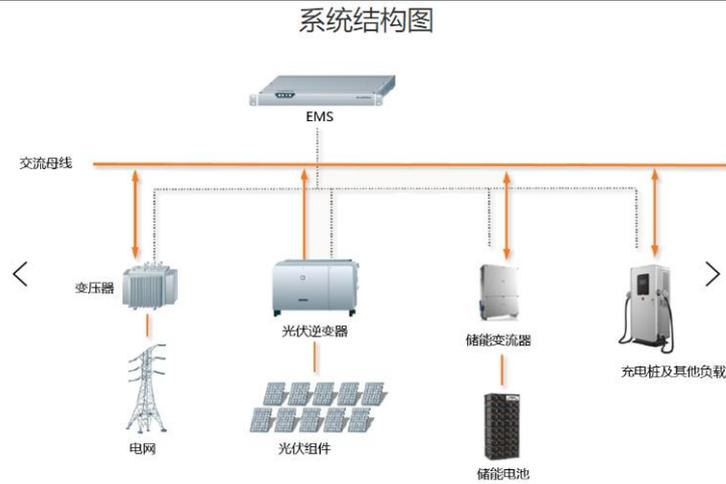
伴随光伏装机量一起增长的还有全球储能市场。储能系统可以通过对能量的实时存储和释放保障能源供应的稳定性，可将光伏、风力发电等系统所产生的的额外电量进行储存，在晚间或其他需要的时候进行再次利用。因此，随着光伏、风力发电等清洁能源发电方式的普及，全球储能市场也进入快速扩张阶段。根据中商情报网，2021 年全球储能市场规模达到 25.2 千兆瓦时，同比增长 133%，中商情报网预计 22 年全球储能市场规模将同比增长 184.5%，达到 70 千兆瓦时以上。

图 22：2022 年全球储能市场规模及预测趋势（千兆瓦时）


资料来源：中商情报网，信达证券研发中心

光储一体化产品逐渐成为市场热门，可以有效帮助家庭或工商业主体降低对天然气、煤炭等能源的依赖，所转化、存储的电能可以极大满足日常所需。同时，由于日常户用或工商业用储能系统容量有限，若不选择并网则需要尽快使用所储电能。因此，随着光储产品的推广，市面上开始出现“光伏+储能+X”的一体化产品，例如阳光电源可以提供光储充一体化产品，充分利用清洁能源，减少额外的能源消耗。

图 23：光储充一体化产品



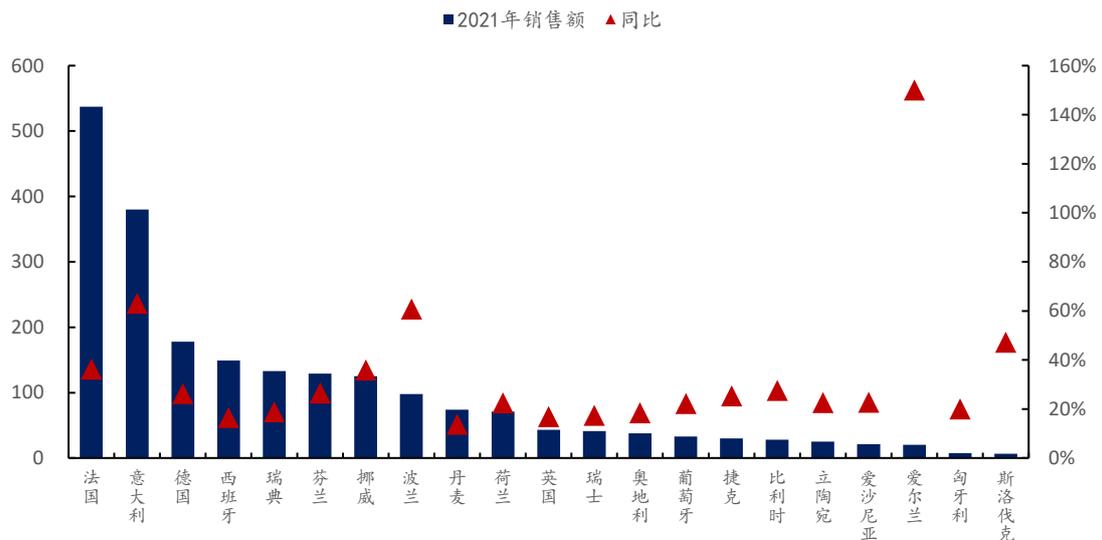
资料来源：阳光电源官网，信达证券研发中心

“光伏+储能+X”模式为热泵需求提升创造条件。对于多数欧洲地区而言，冬日采暖为生活必需，光储产品在欧洲装机量的快速增加为热泵产品渗透率的提升创造极佳的市场条件，可以真正做到节能环保，物尽其用，未来或将成为清洁能源系统的重要标准配置。

2.4 欧洲市场热泵渗透率上升会持续吗？

受能源涨价和补贴影响，21 年欧洲多国热泵销售额出现爆发态势。其中，法国、意大利、德国热泵销售额合计超过总量的 50%，分别达到 53.7、38.0、17.8 万欧元，分别同比增长 36.29/63.09/26.24%。波兰、爱尔兰热泵销售规模增长超过了 50%，分别同比增长 60.66/150.00%。

图 24：2021 欧洲国家销售量及同比变化（千欧元，%）



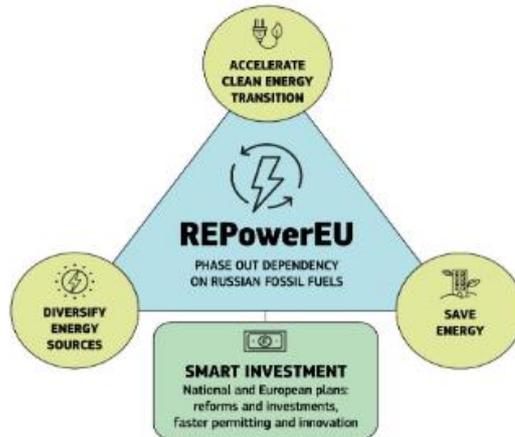
资料来源：EHPA，信达证券研发中心

2022 年 5 月欧盟提出了 REPowerEU Plan，旨在通过快速推动清洁能源转型降低欧盟对于俄罗斯的能源依赖。通过该计划欧盟可以实现节能、多元化供应链、通过加速欧洲清洁能源转

请阅读最后一页免责声明及信息披露 <http://www.cindasc.com> 26

型替代化石能源。根据计划欧盟计划在接下来的 5 年内新增热泵装机量 1000 万台。

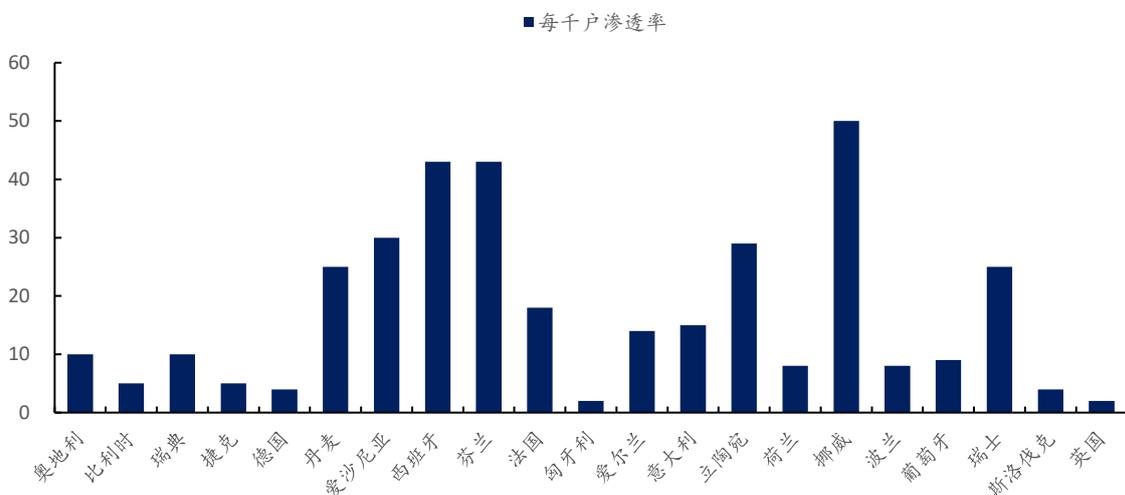
图 25: REPowerEU



资料来源: 欧盟官网, 信达证券研发中心

目前欧洲热泵渗透率仍有巨大提升空间。挪威每千户居民中拥有 50 台热泵, 是欧盟中保有量最高的国家之一, 西班牙、芬兰每千户保有量略超 40 台, 而捷克、德国、匈牙利、英国每千户热泵保有量目前不足 10 台。

图 26: 欧洲热泵渗透率 (台/千户)



资料来源: EHPA, 信达证券研发中心

根据目前欧洲每千户的保有量, 我们认为其未来发展空间巨大。我们对未来欧洲热泵市场的发展空间进行了测算:

- 1) 以 2021 年欧盟人数为总群体人数, 3.2 人/户;
- 2) 假设欧洲家庭均需要采暖设备, 热泵的渗透率最高达到 40%;
- 3) 根据 EHPA 数据, 目前欧洲热泵在采暖市场的市场占有率为 13%。

表 16: 欧洲市场未来热泵空间测算

欧盟人数 (万人)	44721.88
假设每户人口数量 (人/户)	3.2
欧盟家庭数 (万户)	13975.5875
目前欧洲渗透率	13%
潜在未安装家用热泵户数	12159
2030 年清洁能源份额要达到 45%，假设热泵市场渗透率达到 40%	
未来家用热泵市场空间 (万台)	3773
再加上商用、工业用热泵，因此我们预计未来空间将达到 4000 万台+	
若按照商用+家用平均热泵价格为 1 万欧元均价，则市场规模预计将超过 4000 亿欧元	
资料来源: wind, EHPA, 信达证券研发中心测算	

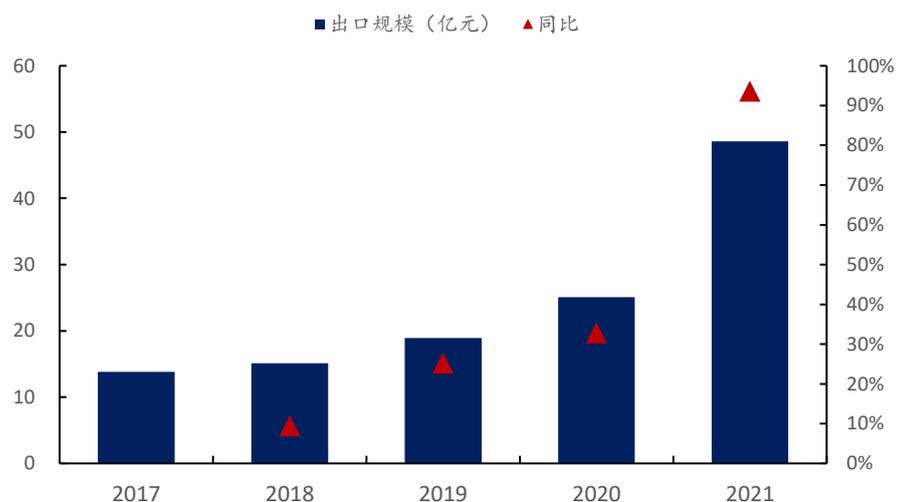
根据测算，未来欧洲市场户用热泵市场空间将达到 3773 万台，叠加更新和商业、工业用热泵需求，我们预计未来欧洲市场热泵的长期市场需求量将超过 4000 万台，对应市场规模将超过 4000 亿欧元。

欧洲热泵市场的长期空间毋庸置疑，我们认为决定欧洲热泵渗透率上升的可持续性的核心因素是经济性：

1) 如我们在前文进行的回本周期测算，最差情景下，假设 2023 年之后欧洲的天然气价格、电价回落至地缘政治冲突导致能源价格上涨前的 2021 年平台期。则当年所对应的欧洲市场热泵回本周期为 6-7 年，同时伴随欧洲热泵市场加速增长的结果。因此，我们认为只要能源价格不出现大幅暴跌至比 2021 年之前显著更低的水平，欧洲热泵渗透加速上升的趋势大概率将会一直持续。

2) 在能源安全、碳排放指标两大因素影响下，无论未来天然气价格走势如何，我们认为欧洲国家去天然气化的趋势将会持续，因此欧洲对于热泵补贴的力度还有进一步上升的可能。

作为全球暖通产品的主要制造国，欧洲热泵需求的快速增长也为我国热泵企业带来了巨大的发展空间。2021 年我国热泵出口规模达到 48.6 亿元，同比增长 93.6%。

图 27: 我国空气源热泵出口规模及增速 (%)


资料来源: 《2021 年中国热泵供暖产业发展年鉴》，信达证券研发中心

三、热泵，会复制中国空调产业的成长路径吗？

3.1 热泵普及的经济性因素：能源价格、补贴、设备降本

能源价格、补贴与热泵的普及度存在正向关联，当煤炭、天然气、电等能源价格越高时，热泵的节能性、经济性得以更加凸显；政府补贴越高时，购置安装热泵设备的回本年限将显著缩短。反之，设备成本价格越高，则购买需求将相应减少，不利于推广普及。在这一章我们将进一步整理全球能源补贴趋势以及分析热泵成本下降的空间。

3.1.1 国内电价市场化改革或提升国内热泵需求

在第二章中我们测算了能源价格浮动与热泵设备回本年限之间的关系，欧洲电价变化对于热泵的经济性有明确的影响。对于我国而言，在电改以前我国电价体系属于“统购统销”，但在2003年，国务院印发了《电力体制改革方案》，指出电价改革的长期目标中发电、售电价由市场竞争形成。2015年，《关于进一步深化电力体制改革的若干意见》指出要建立市场化交易体系，区分竞争性和垄断性环节，在发电侧和售电侧形成有效竞争，充分发挥市场配置资源的决定性作用。

表 17：我国电价改革政策

时间	文件	主要内容
2003	《国务院关于印发电力体制改革方案的通知》	电价改革的长期目标：在进一步改革电力体制的基础上，将电价划分为上网电价、输电价、配电价和终端销售电价；发电、售电价格由市场竞争形成；输电、配电价由政府制定。同时，建立规范、透明的电价管理制度。
2013	《关于完善居民阶梯电价制度的通知》	一是要求各地结合老城区和棚户区改造，加大居民用电“一户一表”改造力度，在2017年底前完成全国95%以上存量居民合表用户改造，做到抄表到户；二是全面推行居民用电峰谷电价，要求尚未出台居民用电峰谷电价的地区在2015年底前出台政策，由居民用户选择执行；三是要求各地结合实际完善政策措施，细化操作办法，规范出租房屋电费结算行为，妥善处理“一房多户”、“一户多人口”等问题。
2015	《关于进一步深化电力体制改革的若干意见》	一是建立市场化交易体系，区分竞争性和垄断性环节，在发电侧和售电侧形成有效竞争，充分发挥市场配置资源的决定性作用。二是理顺电价形成机制，逐步放开上网电价和销售电价，把输配电价与发电电价在形成机制上分开。三是推进发用电计划改革，完善政府公益性调节性服务，提升需求侧管理水平。四是促进新能源和可再生能源开发利用，积极发展分布式能源。五是优化电源和电网布局，加强电网统筹规划，完善电力监管措施和手段，改进监管方法。
2021	《关于加快建立健全绿色低碳循环发展经济体系的指导意见》	完善节能环保电价政策，推进农业水价综合改革，继续落实好居民阶梯电价、气价、水价制度。

资料来源：中国政府网、发改委网站、国家能源局，信达证券研发中心

2021年电价市场化改革进入了具体操作实施阶段，工商业企业买电告别了沿用多年的政府目录电价，采用随煤电上网电价，上下浮动的市场化电价。未来，随着改革的持续推进，居民、农业用电价格也将逐步迈入市场化阶段。市场化后，冬季采暖、夏季制冷等用电高峰期的到来必然会抬高电价，电价的上行波动则会明显体现出热泵产品的经济性，因此我们认为未来完全市场化的电价体系或为国内热泵市场带来新一轮的需求快速增长。

3.1.2 欧洲补贴加码，美国版“气改电”成型

从2017年中国“煤改电”推广经验看，政策补贴毫无疑问会带来热泵短期经济性的瞬时提高，驱动一段时期内的普及率上升。而回顾欧美国家的历史，在热泵产品相对经济性较低的时期，也都不约而同的选择通过政策补贴，加速推广。而在当下能源价格高涨以及碳减排的

全球背景下，美国、欧洲又在酝酿新一轮的能源消费补贴：

1) 德国

7月27日，德国联邦政府批准了一项总额约1775亿欧元的专项基金，用于能源转型和气候保护并减轻公民负担。德国联邦政府批准了该基金2023年的经济计划和截至2026年的计划草案：从23年到26年，联邦政府总共将提供约1775亿欧元，其中2023年的计划额度为354亿欧元，该基金将成为能源转型和气候保护的重要融资工具，也将为能源密集型企业 and 私人家庭提供补贴，以补偿不断上涨的能源价格带来的损失。

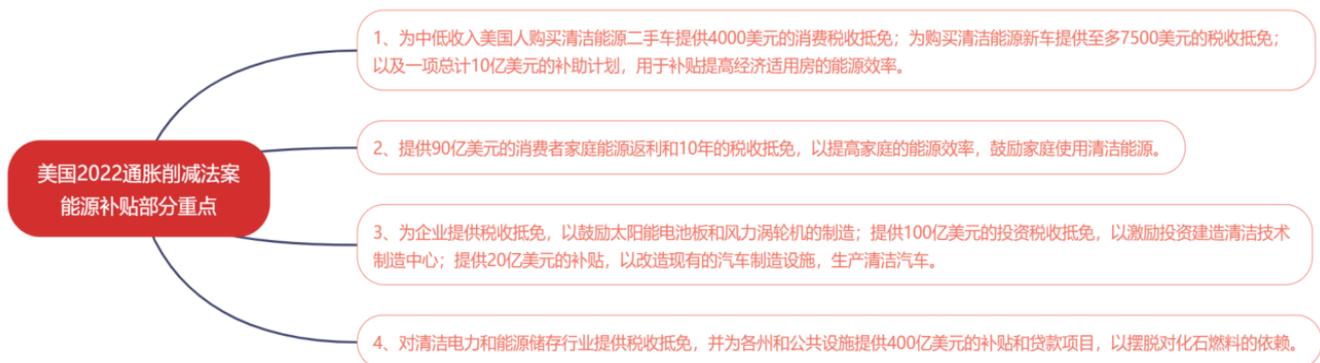
2) 意大利

2020年，意大利政府出台“Superbonus”节能建筑补贴政策，给予安装节能设备、改善房屋能源效率的居民110%的建造补贴，每户最高补贴可达10万欧元，并在接下来五年中可以免税。热泵系统、家庭隔热、空调均在补贴范围之内，目前这项补贴政策将会一直持续至2023年年底，有望持续刺激热泵等节能设备销售增长。

3) 美国

22年8月7日，美国国会参议院通过一项总计约7400亿美元的“削减通胀法案”，该法案内容涉及气候、医保、税改等，其中3690亿美元用于能源和气候领域项目。美国国会议员预计，这项计划将使美国的碳排放量到2030年减少大约40%，使美国更接近实现拜登此前承诺的碳减排目标。接下来，这份法案将提交给众议院，如获通过，届时将被送交白宫，由美国总统签署。在这份“2022年通胀削减法案”中，有关能源和气候变化的部分涵盖了一揽子补贴和税收抵免项目，旨在降低消费者的能源成本，促进清洁能源技术的制造，并减少整个经济中的碳排放。

图 28：美国 2022 通胀削减法案能源补贴部分重点



资料来源：财联社，信达证券研发中心

美国能源部在2026年9月30日前将持续提供40亿美元的能源贷款计划。在居民能源效率提升和电气化补贴方面到2031年将提供43亿美元。具体来看，根据家庭能源升级改造工程节能比例不同，每个家庭有望获得2000-4000美元不等的项目补贴，对于中低收入家庭，若改造工程的计划能源节省比例超过35%，则可以获得8000元/户或者80%的项目款补贴。

表 18: HOME ENERGY PERFORMANCE-BASED, WHOLEHOUSE REBATES

对象	条件	补贴
对于单个家庭	计划能源节省 20~35%	2000 美元或 50% 的项目款
	计划能源节省 35% 以上	4000 美元或者 50% 的项目补贴
对于多住户的大楼	对于实际节约能量不少于 15% 的	每减少 20% 获得 2000 元或者 50% 的项目补贴
	计划能源节省 20~35%	每户获得 2000 美元补贴, 整栋楼不高于 20 万
	计划能源节省 35% 以上	每户获得 4000 美元补贴, 整栋楼不高于 40 万
对于中低收入家庭或者多住户楼中有一半中低收入的大楼	对于实际节约能量不少于 15% 的	每减少 20% 获得 2000 元或者 50% 的项目补贴
	计划能源节省 20~35%	4000 元每户或者 80% 的项目款
	计划能源节省 35% 以上	8000 元每户或者 80% 的项目款
	对于实际节约能量不少于 15% 的	每减少 20% 获得 4000 元或者 80% 的项目补贴

资料来源: 《INFLATION REDUCTION ACT OF 2022》, 信达证券研发中心

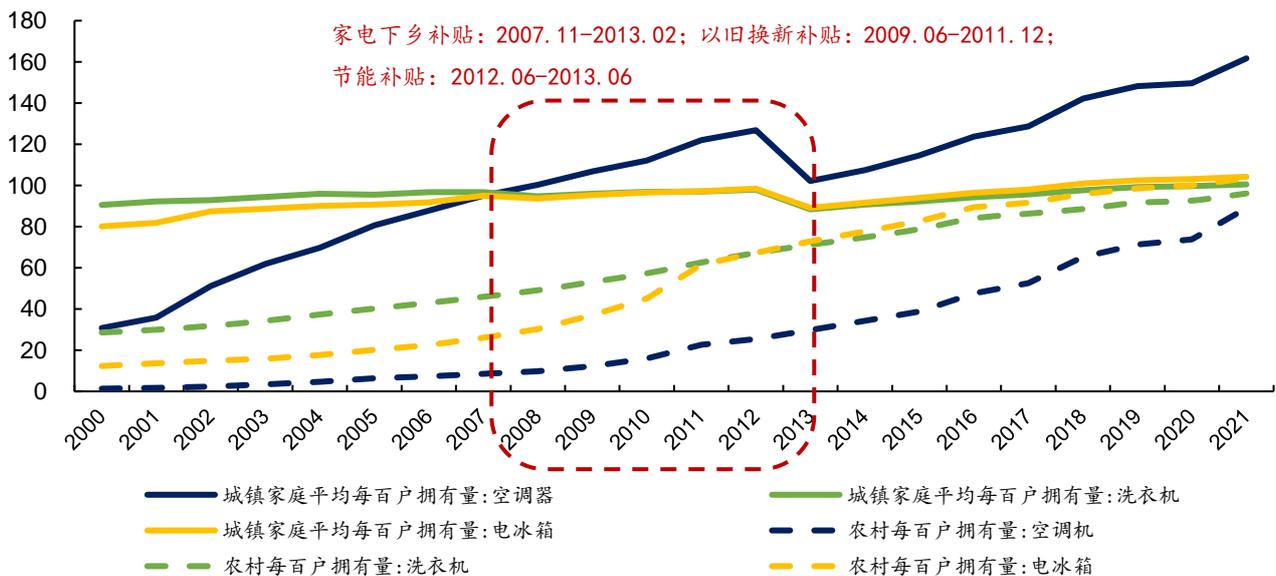
购买合格的高效率家电产品可以进行税收抵扣, 热泵热水器可抵扣不超过 1750 美元, 购买热泵产品进行采暖制冷可抵扣不超过 8000 美元补贴, 购买电磁炉、烧水壶、热泵干衣机可获得 840 美元税收抵扣额度。

表 19: 购买符合要求高效率家电产品可进行税收抵扣

家庭购买合格的电气化产品	税收抵扣额度
热泵热水器	不超过 1750 美元
热泵采暖制冷产品	不超过 8000 美元
电磁炉、烧水壶等、热泵干衣机补贴	不超过 840 美元

资料来源: 《INFLATION REDUCTION ACT OF 2022》, 信达证券研发中心

欧洲热泵市场在能源价格上涨和政府补贴不断加码的背景下已经呈现出爆发之势, 我们认为随着美国补贴政策的不断出台, 美国的热泵市场也有望加速增长。参考我国家用空调发展历程, 08-13 年家电下乡、以旧换新补贴推动空调快速普及, 因此我们判断, 清洁能源补贴虽然一定程度上会造成对国家及地方财政的负担, 但对于热泵等清洁节能产业的初期发展将具有巨大助推作用。热泵具有省电、环保等显著产品力优势, 在助力双碳目标的达成进程中至关重要, 如果叠加相关补贴降低用户成本, 其渗透率增长斜率有望显著提升, 因此我们判断未来也不排除国内外将再次出现相关补贴政策。

图 29: 我国家电下乡、以旧换新补贴推动空调保有量快速上升


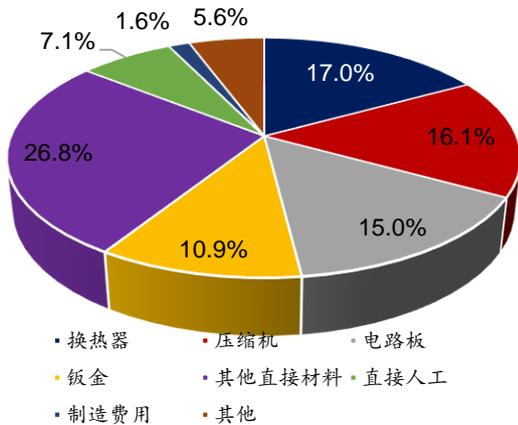
资料来源: wind, 信达证券研发中心

3.1.3 热泵设备降本的可能性大吗？

首先我们需要拆解热泵产品的构成：一般主要由阀件及管路件（膨胀阀、四通阀等）、压缩机、换热器（冷凝器、蒸发器）、水泵、控制器等组成。

空气源热泵使用直接材料占主营业务比例约 86%，其中换热器、压缩机、电路板、钣金采购分别占比约 17%、16%、15%、11%。芬尼科技每个热泵产品平均使用约 1.8 个换热器、1 台压缩机、2.8 个电路板以及 17.8 个钣金件，换热器、压缩机、电路板、钣金件平均采购单价约为 533、678、190、26 元。由于各家空气源热泵在产品结构、采购品牌方面存在差异，因此我们综合判断换热器、压缩机约各占热泵营业成本的 15-20%，电路板约 12-18%，钣金件约 10-15%。（注：芬尼科技空气源热泵产品包含泳池恒温热水、采暖、生活热水和烘干等）

图 30：热泵产品成本拆分



资料来源：芬尼科技招股说明书，信达证券研发中心

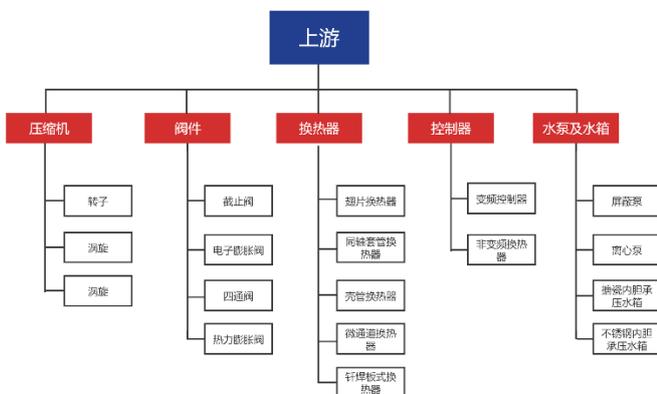
图 31：空气源热泵机组结构图



资料来源：制冷百科公众号，信达证券研发中心

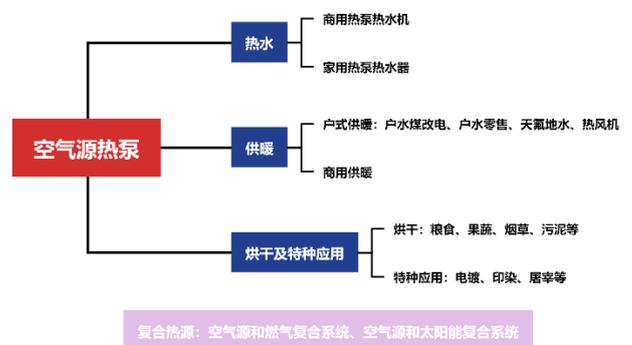
空气源热泵的全产业链布局：上游包含压缩机、阀件、换热器、控制器、水泵及水箱，下游包含空气源热泵和复合热源产品，其中空气源热泵下面又细分为热水、供暖、烘干及特种应用。再细分，空气源热泵的热水分为家用和商用热泵热水机，供暖分为户式和商用，烘干分为粮食、果蔬、烟草、污泥等产品，特种应用包括电镀、印染、屠宰等。

图 32：空气源热泵产业上游



资料来源：产业在线，信达证券研发中心

图 33：空气源热泵产业结构



资料来源：产业在线，信达证券研发中心

进口品牌空气源热泵价格明显高于国产品牌。参考金锐光电技术 2020 年发布的各品牌冷暖两用空气源热泵价格，我们选取类似使用面积（60-70 平方米）、室内机数量接近（基本都为

4 台室内机) 的 8 家海内外品牌产品进行对比, 首先从制冷、制热功率上看并没有特别明显的差距, 接着从加配地暖后合计价格来看, 进口品牌价格基本都在 5 万或以上价格, 而国产品牌从 3.5-4.5 万不等。

表 20: 2020 年各品牌空气源热泵价格对比

品牌	类别	使用面积 (平米)	型号+数量	制冷功率 (KW)	制热功率 (KW)	全包价格 (元)	加配地暖合计 价格(元)
大金*	氟机	65	LMXS4FV2C+室内机 4 台	12	12.5	38000	53800
约克	水机	68	主机 YSAC10HA/YSOH10E+4 台室内机	11.2	12.5	28130	36290
亲热(芬尼克兹)	水机	65	H8+4 台室内机	10	11.5	36999	39999
特灵*	水机	66	主机 HDM/TWK530+4 台风盘	9.7	11.5	41740	49660
格力	氟机	60	变频机 GMV-H80WL/A+3 台室 内机	8	9	26797	41997
美的	氟机	60	变频室外机 MDWH- V120W/N1-610+4 台室内机	12	14	29890	45090
三菱*	氟机	66	变频室外机 FDC112KXEN6J+4 台室内机	11.2	12.5	50680	66600
日立*	氟机	70	变频室外机 RAS- 125FSVNQ+4 台室内机	12.5	14.5	41620	58020

*代表进口品牌

资料来源: 金锐光电技术, 信达证券研发中心

我们判断国产和进口热泵价差主要由各类零部件成本的差异导致, 因此我们对热泵零部件进行了进一步的拆分。

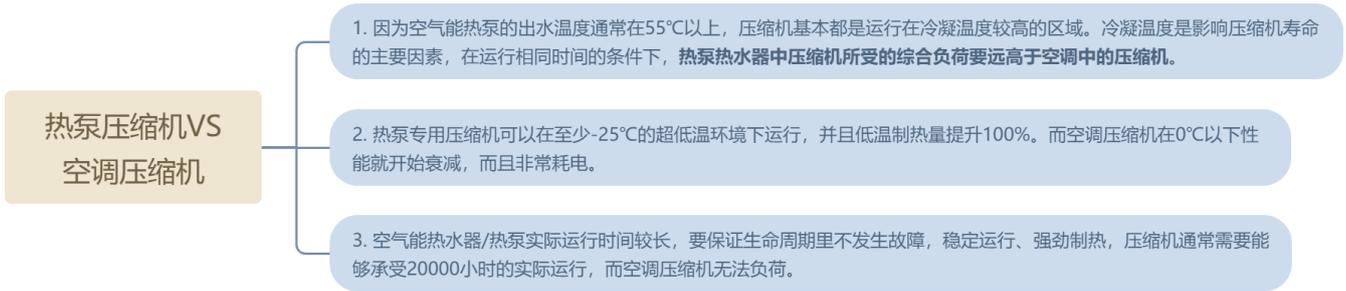
1) 热泵压缩机: 涡轮压缩机仍以外资主导, 未来国产提升空间广阔

热泵压缩机将低压气体提升为高压气体的从动的流体机械装置, 是制冷系统的核心。它从吸气管吸入低温低压的制冷剂气体, 通过电机运转带动活塞对其进行压缩后, 向排气管排出高温高压的制冷剂气体, 为制冷循环提供动力, 从而实现压缩→冷凝(放热)→膨胀→蒸发(吸热)的制冷循环。

热泵压缩机技术难度多大? 和普通空调压缩机比有何区别?

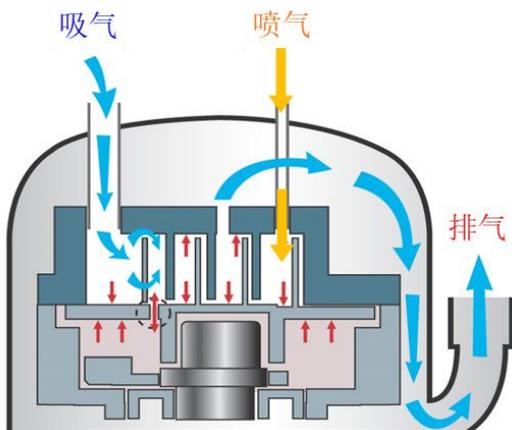
在热泵发展初期, 很少使用专用压缩机, 多沿用空调压缩机产品, 但随着热泵技术标准的不断提高和应用需求的细化, 现今热泵专用压缩机已成为压缩机企业主要探索的细分领域之一。由于热泵广用于采暖领域, 热泵压缩机首先需要承受住冬季户外极低温度的考验。热泵压缩机采用喷气增焓技术, 在压缩机构造上增设一个补气口, 同时在系统中增设中间冷却器, 采用一次节流方式, 以构成准双级压缩机热泵循环, 增加冷媒循环量。该技术可明显降低热泵排气温度, 同时可提高热泵的低温制热性能。此外部分热泵还采用双级压缩技术, 可克服热泵压缩比过大、排气温度过高等缺点, 同时可使压缩机耗电量减少, 提高热泵工作的稳定性和经济性。

图 34: 热泵压缩机与空调压缩机区别



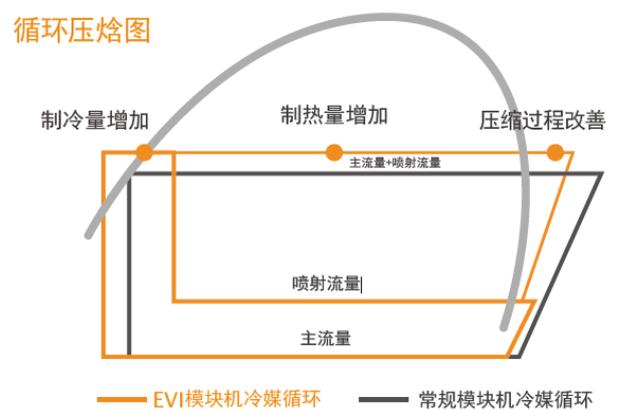
资料来源: 纽恩泰官网, 信达证券研发中心

图 35: “喷气增焐”技术示意图



资料来源: 热泵市场公众号, 信达证券研发中心

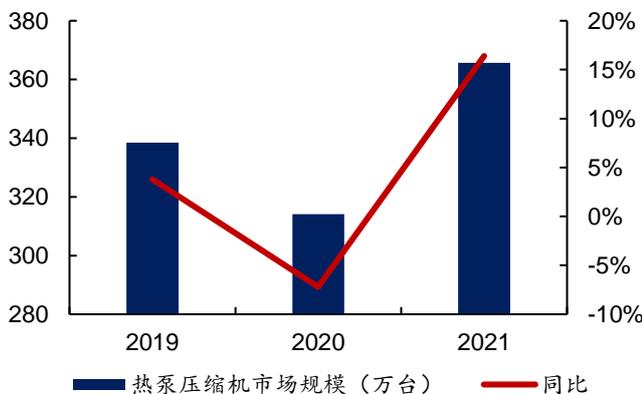
图 36: “喷气增焐”原理图



资料来源: 热泵市场公众号, 信达证券研发中心

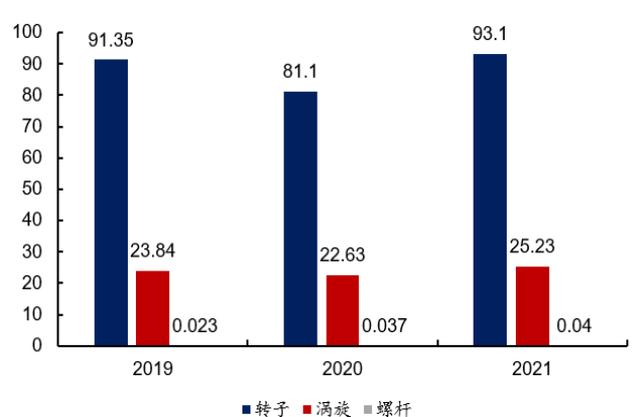
2021年我国热泵压缩机市场量为365.7万台，同比增长16.4%，主要由空气源热泵的快速增长带动。分热泵压缩机品类来看，2021年空气源热泵压缩机中，转子压缩机为93.1万台，占比约79%，同比+15%，占据绝大部分市场份额；涡旋和螺杆压缩机分别为25.2和0.04万台，占比分别为21%和0.03%。

图 37: 热泵压缩机市场规模及同比 (万台、%)



资料来源: 《2021年中国热泵供暖产业发展年鉴》，信达证券研发中心

图 38: 空气源热泵用压缩机规模 (万台)



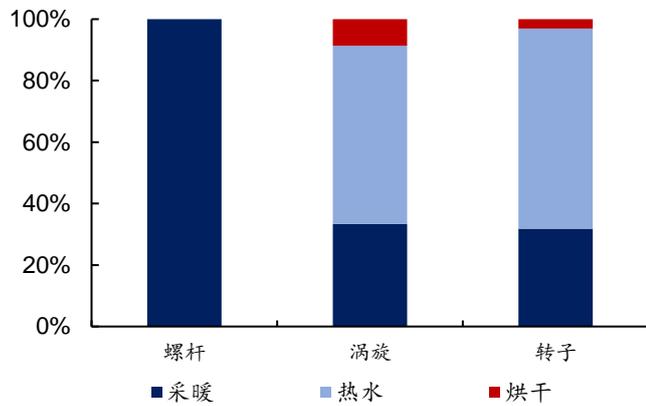
资料来源: 《2021年中国热泵供暖产业发展年鉴》，华经产业研究院, 信达证券研发中心

从整体热泵压缩机的应用领域来分，主要可分为热泵热水、热泵采暖及热泵烘干。目前体量很小的螺杆热泵压缩机几乎全部应用于采暖领域；涡旋热泵压缩机中有58%应用于热水，33%

应用于采暖；转子压缩机中 65%应用于热水，32%应用于采暖。

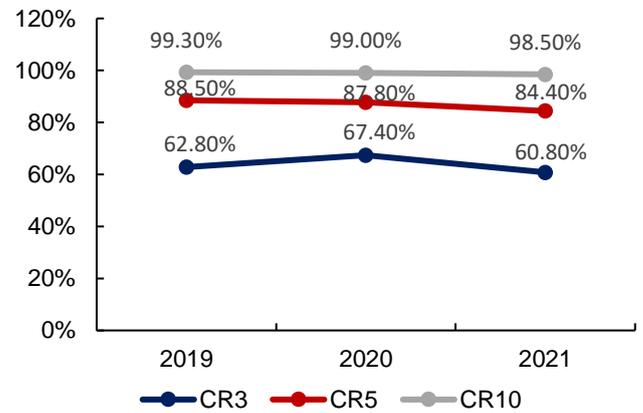
观察我国热泵压缩机市场格局，头部压缩机品牌集中度较高，但正呈现小幅下滑趋势，21 年 CR3 为 60.8%，同比-6.6pct；CR5/CR10 分别为 84.4%/98.5%，分别同比-3.4pct/-0.5pct。根据产业在线，目前转子式热泵压缩机主要品牌有海立、GMCC、凌达、三菱电机、松下万宝等；涡旋式压缩机主要品牌有艾默生、丹佛斯、英华特、松下（大连）、江森日立等。

图 39：热泵压缩机行业细分应用占比 (%)



资料来源：《2021 年中国热泵供暖产业发展年鉴》，信达证券研发中心

图 40：热泵压缩机市场集中度 (%)



资料来源：《2021 年中国热泵供暖产业发展年鉴》，信达证券研发中心

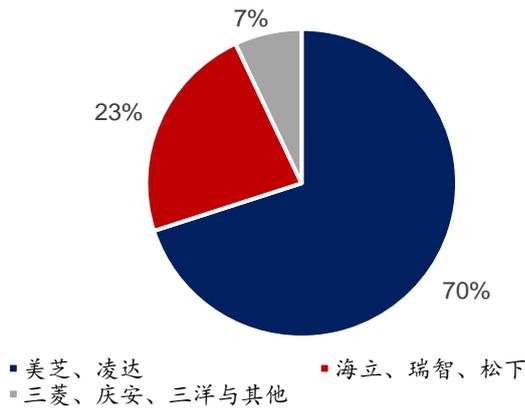
在热泵中应用较广的转子、涡旋、螺杆三类压缩机在原理和适用范围上存在较大差异。转子压缩机被市场广泛应用的区间是从小于 1HP 到 7HP 之间，成本较低，到了 7HP 以上成本优势较小，所以通常用于匹数较小的热泵，例如热泵热水机。而涡旋压缩机被市场广泛应用的是 3-40HP，成本较高，因此在商用采暖和烘干方面的应用高于转子压缩机，21 年涡旋压缩机行业在采暖热泵应用同比+23.65%。螺杆压缩机则应用于超大匹数设备、低温冷冻领域。

表 21：不同压缩机种类的原理及优缺点

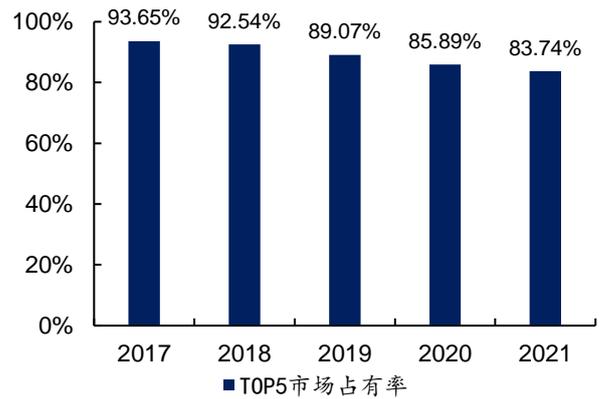
压缩机种类	工作原理	优点	缺点	适用范围
转子式	主转子由电动机驱动，另一转子由主转子端和凹转子端的同步齿轮驱动	结构简单、体积小、运转平稳、造价低	摩擦损伤大、容易漏气	小匹数、小功率家用空调以及轻型商用空调
涡旋式	静盘固定在机架上，动盘由偏心轴驱动平面转动，气体通过空气滤芯吸入静盘的外围，随着偏心轴的旋转，气体在动静盘啮合所形成的压轴腔内压缩	使用寿命长、运行稳定、所占空间小、转速高	成本较高、制作精度较高	较大匹数、大功率商用空调
螺杆式	通过阴阳转子的相互浸入，以及空间接触线不断的从吸气端面向排气端推移，使基元容积发生周期性变化，从而完成连续吸气压输和排气过程。	易损件少，可靠性高，振动小，可在高压比的工况下运行	成本高、制作精度高、噪声高等	超大匹数，在低温领域仍能实现超高能效

资料来源：华商情报网，制冷快报，信达证券研发中心

全球转子式空调压缩机的竞争集中在中国，而中国境内的空调压缩机制造商始终保持在 10 家左右，美芝、凌达、海立为全球前三大制造商，转子压缩机市场的品牌格局多年来没有明显变化。而我国涡旋压缩机市场则主要由外资品牌垄断，前五大外资品牌艾默生、江森日立、大金、丹佛斯、松下 2021 年的市场占有率达到 83.73%。由于涡旋压缩机相较于转子压缩机在热泵采暖领域的占比更多、适用匹数更大，因此我们判断后续涡旋压缩机热泵的增长将是较快的，那么能否实现涡旋压缩机在热泵领域的国产化比例进一步提升，一定程度上就决定了热泵价格能否进一步下降。

图 41: 热泵压缩机行业细分应用占比 (%)


资料来源: 华经产业研究院, 信达证券研发中心

图 42: 热泵压缩机市场集中度 (%)


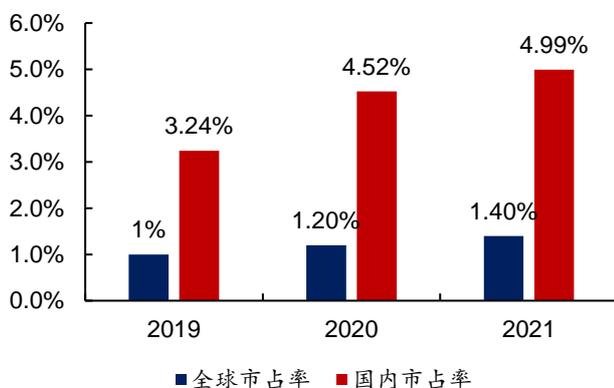
资料来源: 中商情报网, 信达证券研发中心

那未来涡轮压缩机有没有国产化的可能? 如果有, 那就有国产化率上升后降本的空间。

在国产涡轮压缩机品牌中, 目前体量最大的是英华特, 2021 年市场份额为全球第八位, 市占率达 1.4%, 同比+0.2pct; 在国内市场市场份额 4.99%, 同比+0.47pct, 排名第六, 仅次于五大外资品牌。除此之外, 国内仅有格力旗下凌达以及美的旗下美芝实现涡轮压缩机的量产, 且以集团内部供应为主。

在国家“积极推进供应链国产化”的政策导向下, 随着我国涡旋压缩机企业产品价格和本土化服务优势日益凸显, 国内下游空调、热泵、冷冻冷藏设备企业逐渐采用国内品牌, 减少对外资供应商的依赖, 降低采购成本, 市场存在较大的国产替代空间。以英华特为代表的国产涡轮压缩机企业, 产品品质、技术工艺不断突破, 客户响应速度快, 且存在较高性价比优势。随着国内品牌影响力的提升, 国内企业的市场占有率将不断提升, 国产化替代正处于加速阶段。

以英华特为例, 2021 年英华特涡旋压缩机在热泵上应用为 10.5 万台, 同比+29%, 销售收入为 1.74 亿元, 同比+34%, 毛利率有所下滑, 为 19.4%。可以看出, 国产涡旋压缩机在热泵上应用已步入快速上升期。

图 43: 英华特海内外涡轮压缩机市占率 (%)


资料来源: 英华特招股书申报稿, 信达证券研发中心

图 44: 英华特涡旋热泵压缩机单价及毛利率

英华特涡旋热泵压缩机	2021年	2020年	2019年
销售收入 (万元)	17396.0	12974.6	11947.3
同比	34%	9%	
销量 (台)	105259	81912	75618
同比	29%	8%	
单价 (元)	1652.69	1583.96	1579.95
毛利率	19.43%	29.88%	26.80%

资料来源: 英华特招股书申报稿, 信达证券研发中心

从技术及性能指标方面来看, 国产涡旋压缩机能否代替进口压缩机呢?

我们将以英华特为例，从能效水平和产品可靠性角度进行论证：

1) 能效水平：

根据第三方权威检测报告，英华特全封闭涡旋压缩机在热泵工况性能系数达到 3.06，在制冷工况达到 3.36，具有明显的节能效应。与国内热泵涡旋压缩机市场排名靠前的美系外资品牌产品比较，其在相同热泵工况下性能系数为 2.94，在制冷工况下标称系数为 3.24。可见，国产英华特对比外资强大竞争对手在压缩机能效上具有竞争优势。

2) 产品可靠性：

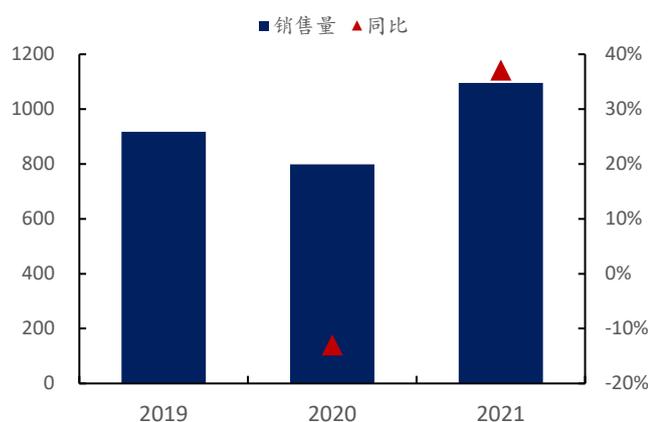
英华特涡旋压缩机在产品可靠性上不仅超越国家标准，也达到了同行业压缩机品牌厂的标准和要求。例如：启动耐久性能试验国家标准要求不低于 6 万次寿命，英华特内部测试标准不低于 52 万次；国标对于加速寿命试验的要求是不低于 1000 小时，而英华特在更严苛的负载测试条件下寿命要求不低于 2000 小时，其可靠性测试要求跟同行业主要竞争对手在同等水平。

综上，在热泵应用较多的转子压缩机上我国品牌具有垄断优势，而涡旋压缩机方面，国产品在性能和可靠性上已接近外资对手，在性价比和客户响应速度上具备一定优势。目前英华特已拓展格力、中广、芬尼、生能科技等国内知名客户，随着国产品牌的产量不断提升（规模效应）、品牌影响力不断扩大，国产化替代进程将会进一步加速，这也为未来热泵整机的降本降价提供不小的空间。

2) 阀、管路件：国产比例高布局完善，可充分受益于行业扩容

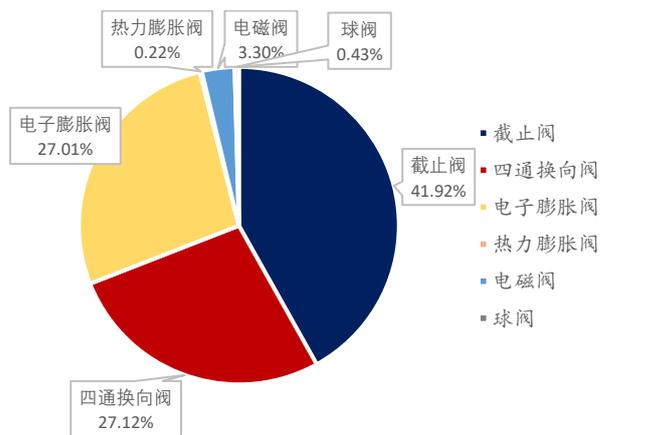
热泵产品中所用的阀件和家用/商用空调较为相似，主要包括了截止阀、系统换向阀、电子膨胀阀、热力膨胀阀、电磁阀、球阀等。前述的几类阀件分别占 21 年我国空气源热泵用阀件的 41.92/27.12/27.01/0.22/3.30/0.43%。2021 年随着热泵市场销售情况逐渐明朗，热泵用阀件销售也随之明显改善，21 年我国空气源热泵用阀件内销量达到 1095 万只，同比增长 37.1%，较疫情前 19 年增长 19.28%。

图 45：我国空气源热泵用阀件销售情况（万只，%）



资料来源：《2021 年中国热泵供暖产业发展年鉴》，信达证券研发中心

图 46：21 年我国空气源热泵用阀件产品结构 (%)



资料来源：《2021 年中国热泵供暖产业发展年鉴》，信达证券研发中心

布局热泵产品阀件的商家与空调阀件商家高度重叠。从品类丰富性来看，三花智控和盾安环境依旧是国内空气源热泵用阀件的龙头企业，涵盖了截止阀、四通换向阀、电磁阀、球阀，鹭宫在热泵用截止阀方面暂时没有布局。丹佛斯、不二工机、卡乐、恒森等进口厂家都对电子膨胀阀进行了布局。从市占率来看，电子膨胀阀、四通阀 TOP3 的合计份额均超过了 90%，

因此我们认为三花、盾安等头部阀门厂商在空气源热泵用阀件领域已具备了一定的规模优势，随着未来热泵需求放量，这些阀件企业也将进一步实现降本增效。

表 22：我国空气源热泵用阀件重点企业产品分布

品牌/产品	截止阀	四通换向阀	电子膨胀阀	电磁阀	球阀	热力膨胀阀
三花	✓	✓	✓	✓	✓	
盾安	✓	✓	✓	✓	✓	
鹭宫		✓	✓	✓		
冈山	✓	✓				
丹佛斯			✓			✓
不二工机			✓			
卡乐			✓			
恒森			✓			
艾默生						✓

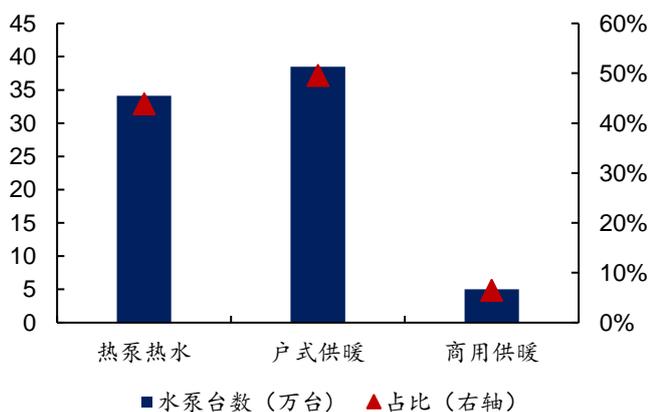
资料来源：《2021 年中国热泵供暖产业发展年鉴》，信达证券研发中心

3) 水泵：屏蔽泵占据 80% 市场，国产外资品牌分庭抗礼

水泵作为整个循环系统的动力输配装置，无论在空气源、地源还是水源热泵上，对系统的能耗、效果和舒适性都至关重要。据《2021 年中国热泵供暖产业发展年鉴》数据，2021 年国内热泵行业水泵配套用量约 77.5 万台，同比+6.7%，其中热泵热水、户式供暖、商用供暖领域占比分别为 43.9%、49.6%、6.5%。继续细分，热泵热水领域中，商用热泵热水使用约 18.7 万台，家用约 15.4 万台；户式供暖中，应用于“煤改电”工程市场约 8.7 万台，北方采暖零售约 15.5 万台，南方冷暖两联供约 14.3 万台。

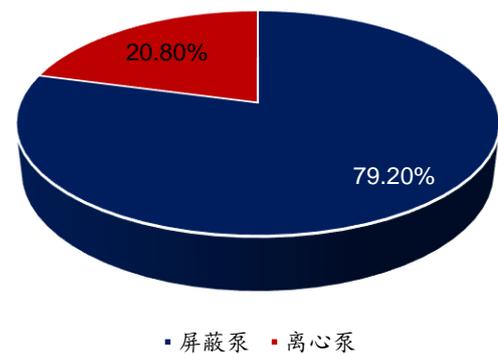
在户式采暖应用中，目前水泵应用主要分为屏蔽泵和离心泵，21 年屏蔽泵在户式采暖热泵中应用占比为 79.2%，接近八成，为绝对主力；离心泵占比为 20.8%，销售量为 8 万台。

图 47：21 年水泵在不同热泵应用领域用量及占比（万台，%）



资料来源：《2021 年中国热泵供暖产业发展年鉴》，信达证券研发中心

图 48：21 年热泵户式供暖领域不同水泵用量占比 (%)



资料来源：《2021 年中国热泵供暖产业发展年鉴》，信达证券研发中心

屏蔽泵是一种无密封泵，泵和驱动电机都被密封在一个被泵送介质充满的压力容器内，此压力容器只有静密封，并由一个电线组来提供旋转磁场并驱动转子。这种结构能做到完全无泄漏。**离心泵**是利用叶轮旋转面使水发生离心运动来工作的。离心泵具有流量和扬程范围宽、运转平稳、适用范围广（50-20P）等优点。

图 49: 合肥新沪屏蔽泵部分热泵屏蔽泵产品


资料来源: 新沪官网, 信达证券研发中心

图 50: 高效循环离心泵示意图

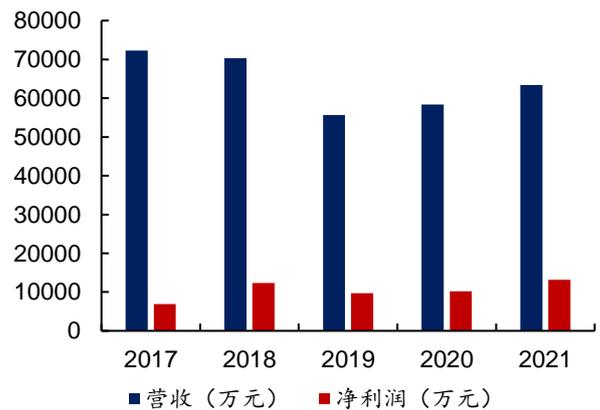

图 4-12 高效循环泵示意图

资料来源: 《2021 年中国热泵供暖产业发展年鉴》, 信达证券研发中心

随着热泵行业的高速发展, 高质量、节能水泵的产品需求也日趋增长, 知名品牌中进口的有德国威乐、丹麦格兰富, 国产有新沪、新界、克奥兹、南方泵业等。威乐等进口品牌在南方冷暖两联供主机应用上具有优势, 而国产品牌新沪、新界等在北方“煤改电”及北方零售渠道具有优势。

图 51: 合肥新沪部分企业荣誉


资料来源: 新沪官网, 信达证券研发中心

图 52: 合肥新沪屏蔽泵公司营收及净利润 (万元)


资料来源: Wind, 信达证券研发中心

由于屏蔽泵在热泵采暖中的应用占比较高, 因此我们主要分析屏蔽泵的价格走势。参考大元泵业近年热水循环屏蔽泵 (包含但不限于热泵屏蔽泵, 21 年公司热泵屏蔽泵体量较小约 0.1 亿, 我们预计今年将开始放量) 单价, 在 2017-2020 年中, 其单价总体呈现下降趋势, 2021 年有较大幅度提价, 我们认为主要受到生产端原材料涨价影响。以及从热水循环屏蔽泵毛利率数据来看, 2017-2021 年毛利率呈现逐年下滑趋势。综上, 大元热水循环屏蔽泵均价整体呈现下滑趋势, 若未来该趋势延续则有助于热泵整机降本、提高经济性。

表 23: 2017-2021 大元泵业热水循环屏蔽泵单价及毛利率情况

热水循环屏蔽泵	2021 年	2020 年	2019 年	2018 年	2017 年
销量 (万台)	352.17	391.56	287.68	330.82	371.47
同比	-10.1%	36.1%	-13.0%	-10.9%	
营收 (万元)	55593.94	55098.31	42511.76	48452.15	56119.04
同比	0.9%	29.6%	-12.3%	-13.7%	
单价 (元/台)	157.86	140.72	147.78	146.46	151.07
同比	12.2%	-4.8%	0.9%	-3.1%	
毛利率	26.78%	33.72%	33.89%	35.66%	39.56%

资料来源: 大元泵业年报, 信达证券研发中心

从全球市场发展情况来看, 家庭用泵行业正迎来各国“碳中和、碳达峰”发展目标下的产业, 而泵作为通用设备, 节能技术的使用与推广对脱碳改造具备极高价值。合肥新沪为国内家用屏蔽泵龙头和领先企业, 其节能泵技术处于国内同行业领先地位, 是我国《智能热水循环屏蔽电泵》等多个主流标准的主起草单位。目前, 高效节能泵主要在欧盟、北美等市场销售, 在国内市场尚处于起步阶段。家用泵的节能技术应用与升级趋势确定性较强, 并将带动行业竞争格局持续优化。

回顾参考国内空调产业链的历史, 就是不断在核心部件国产化以及规模效应扩大过程中, 实现降本:

- 1) 早期家用空调不具备经济性, 其渗透率一直停留在较低水平, 上升速度缓慢;
- 2) 一旦空调达到渗透率阈值, 很快就掉入成本下降和渗透率上升的正向螺旋曲线中: 渗透率达到阈值→产业初步规模化→规模效应降本→让利消费者, 空调经济性上升→渗透率、规模再次上升→成本再下降
- 3) 我国如何达到空调规模化阈值? 最主要由家电下乡、能效补贴等国家财政支出推动。类比当前热泵产业, 欧洲、美国消费水平较高, 加上政府直接补贴, 使得海外成长速度较快, 全球正在实现热泵初步规模化的阶段。一旦突破渗透率阈值, 就会进入类似空调的降本曲线中, 那么热泵将更具备经济性, 在国内的普及速度也有望更快。

图 53: 成本下降与渗透率上升正向循环

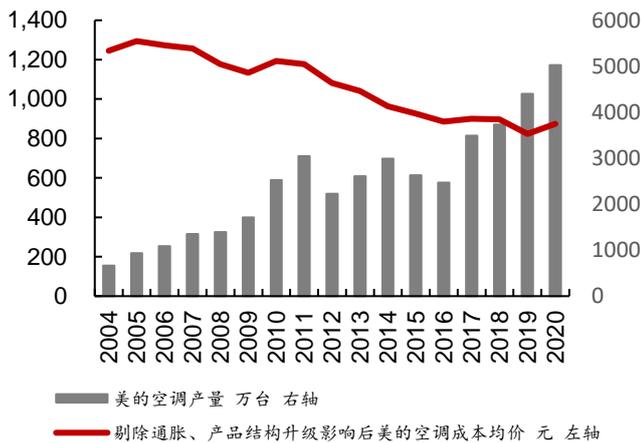

资料来源: 信达证券研发中心

拆解我国空调产业发展, 以美的空调为例, 在剔除通货膨胀、产品结构升级等影响后,

单台美的空调成本均值约自 06/07 年开始出现较大幅度下降（对应当时美的空调年产量规模为一千万台出头，家用空调行业规模约一十亿上下），并且持续呈现逐年下滑趋势，代表空调产业规模效应出现降低空调整机制造成本。

同理，参考单台海立空调压缩机剔除 PPI 后生产均价，同样在 06/07 年出现了明显下滑趋势，并持续随着产量规模上升而下降，代表空调产业链上游核心零部件同样受到终端空调市场规模效应降本影响。

图 54：美的空调成本均价随产量规模上升呈现下降趋势



资料来源：Wind，美的年报，信达证券研发中心

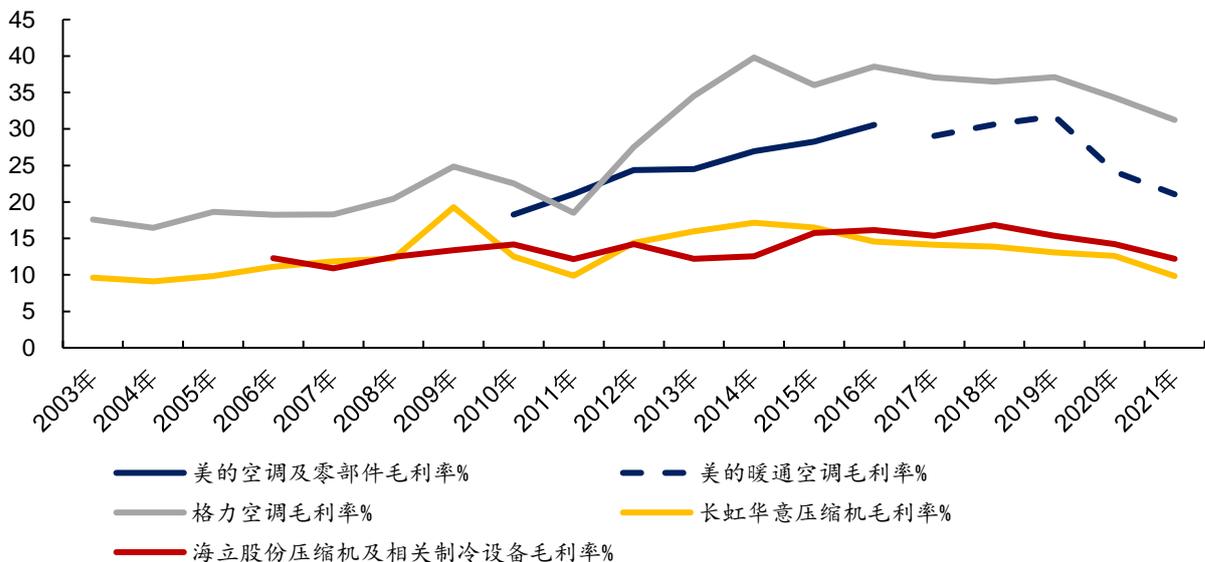
图 55：海立压缩机成本均价随产量规模上升呈现下降趋势



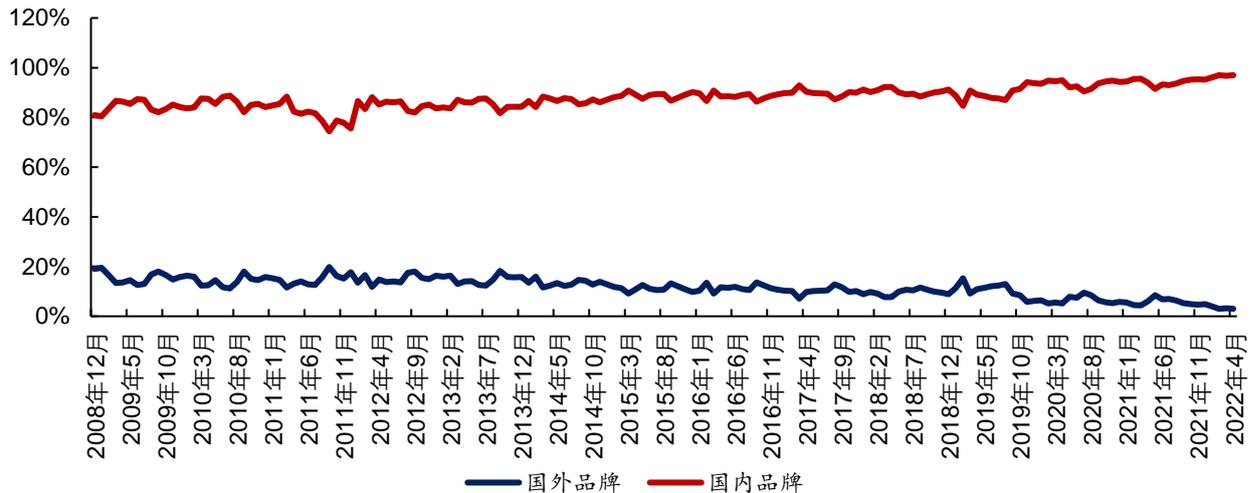
资料来源：Wind，海立年报，信达证券研发中心

在单台空调成本下降的同时，空调整机厂和压缩机厂的利润率多年一直保持稳定甚至上升水平，同时空调国产品牌份额逐年提升。根据中怡康数据，2008 年国产空调市场零售份额约 80%，2021 年已升至约 97%，几乎全面占领市场。

图 56：空调整机、压缩机压缩机毛利率未受影响



资料来源：海立股份年报，中怡康，Wind，信达证券研发中心

图 57: 国内品牌和国外品牌市占率变化 (%)


资料来源: 中怡康, 信达证券研发中心

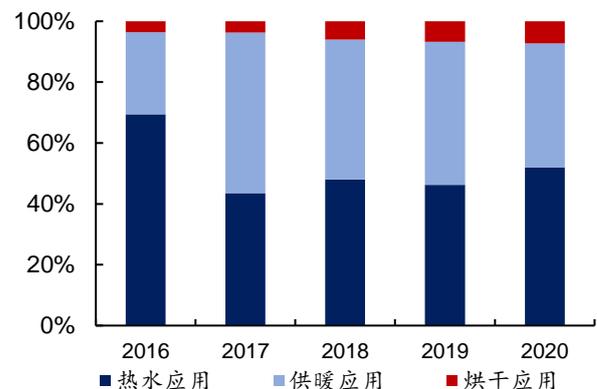
那么, 当热泵到达什么量级将可能实现产业初步规模化呢?

再次以我国家用空调产业产值规模类比, 我们预估当全球热泵产业产值规模同样达到一十亿左右后将开始产生规模效应、提升热泵经济性。根据芬尼科技所披露的空气源热泵采暖、热水等产品出货价, 再根据我国热泵细分领域应用占比, 我们预估我国空气源热泵均价约为 1.1-1.3 万人民币。

图 58: 芬尼空气源热泵采暖、热水等产品出货价

芬尼热泵产品	平均价格 元/台		
	2021	2020	2019
泳池恒温	4553.46	4968.65	5424.01
采暖 (制冷)	20931.44	21221.75	22658.73
生活热水	5730.58	6104.2	5803.34
烘干	43179.31	31191.4	64118.74

资料来源: 芬尼科技招股书, 信达证券研发中心

图 59: 空气源热泵产业国内细分应用结构


资料来源: 中国热泵节能协会专业委员会, 前瞻产业研究院, 信达证券研发中心

依据热泵均价预估值与我国空调行业产值规模预估值, 在 06/07 年空调产业进入规模效应区间时对应行业年产值规模约为 1000 亿元上下, 当热泵产业产值到达该区间时, 我们得到热泵年产量将约为 1000 万台左右。

表 24: 热泵均价对应市场规模的敏感性测算

		热泵设备均价 元						
		5000	8000	10000	13000	15000	20000	25000
空调产值规模 亿元		热泵对应台数 万台						
2004 年	859	1718	1074	859	661	573	429	344
2005 年	848	1695	1059	848	652	565	424	339
2006 年	937	1874	1171	937	721	625	469	375
2007 年	1280	2559	1600	1280	984	853	640	512
2008 年	1396	2793	1745	1396	1074	931	698	559
2009 年	1211	2422	1513	1211	931	807	605	484
2010 年	1867	3734	2334	1867	1436	1245	933	747
2011 年	2206	4411	2757	2206	1697	1470	1103	882
2012 年	2388	4775	2984	2388	1837	1592	1194	955
2013 年	2629	5257	3286	2629	2022	1752	1314	1051
2014 年	2633	5267	3292	2633	2026	1756	1317	1053

资料来源：产业在线，信达证券研发中心整理测算

根据全球热泵产业现状，中国空气源热泵 21 年内销规模约为 178.5 亿元人民币（我们预估约 170 万台），欧洲规模约 220 万台，日本规模约为欧洲的 1/3，则我们预估日本市场约 70 余万台，**因此我们预估 21 年全球空气源热泵年销量约为 500 万台，那么未来 2-3 年内达成全球空气源热泵年销量 1000 万台、实现规模效应进入成本和渗透率正向螺旋曲线的希望极大。**另根据欧洲可再生能源行动制定目标，单欧洲市场 2025 年需要达成 1000 万套循环机组的年销售量，亦可佐证我们的测算具备合理性。

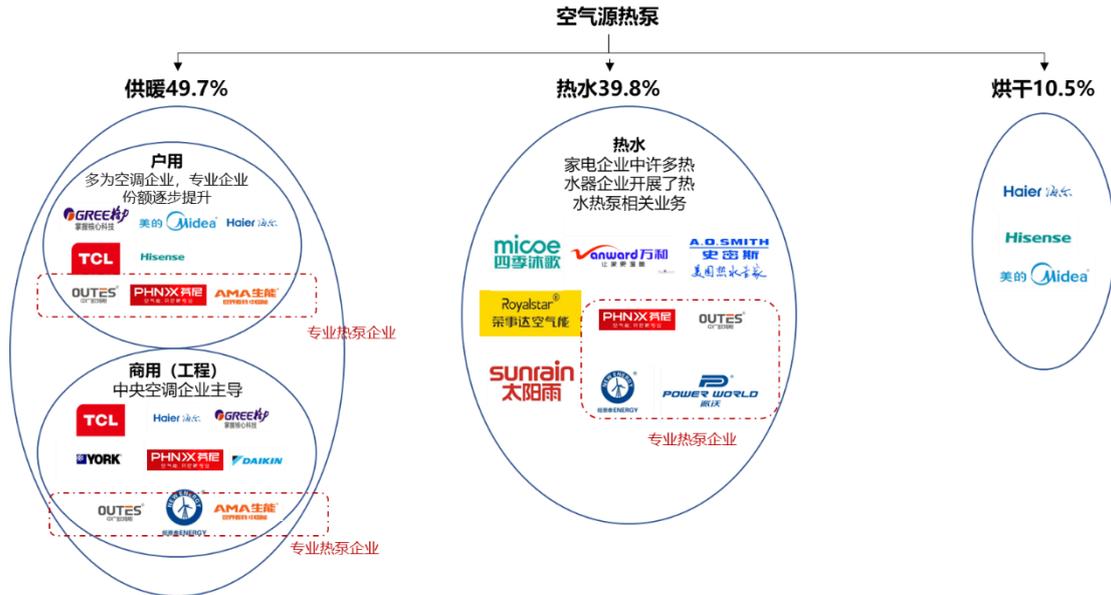
综上，我们认为热泵有望复制我国空调产业的成长路径，形成规模效应并通过产业链国产化带来降本可能。目前欧美对热泵产品进行大规模补贴将有利于热泵产业实现初步规模化，而初步规模化正是进入成本和渗透率正向螺旋曲线的前提条件。一旦欧洲、美国率先带动行业实现初步规模化，未来国内市场也将充分受益于行业降本带来的渗透率提升机会。

3.2 未来格局：壁垒比空调和热水器更高吗？

我们认为目前国内热泵市场中企业可以主要分为三类：

- 1) **家用空调和中央空调企业：**如美的、格力、海尔、TCL、海信、大金、约克等，凭借其在家用空调、中央空调的生产制造方面的经验，掌握了压缩机、制冷剂应用的核心技术，因此空调类企业所布局的热泵产品方向更加侧重于家用或者商用采暖；
- 2) **热水器企业：**如日出东方旗下的四季沐歌、太阳雨、万和电气、A.O 史密斯等，这些热水器起家的企业更加擅长热水水路处理，因此相对而言更加具有技术优势，因此日出东方、万和电气等更多布局于热泵热水系统方向。
- 3) **专业热泵企业：**如芬尼克斯、中广欧特思、生能、纽恩泰等专业空气源热泵品牌。

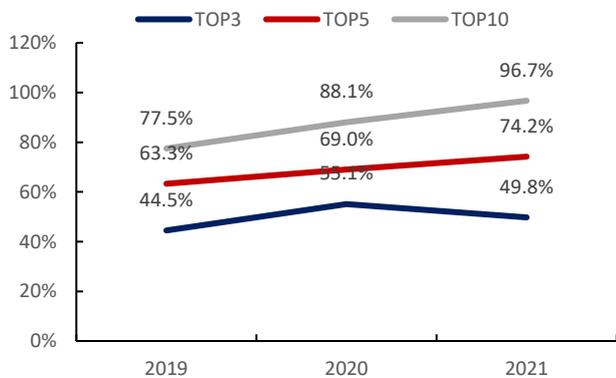
图 60: 空气源热泵的主要品牌



资料来源: 中国节能协会热泵专业委员会, 《2021 年中国热泵供暖产业发展年鉴》, 信达证券研发中心整理

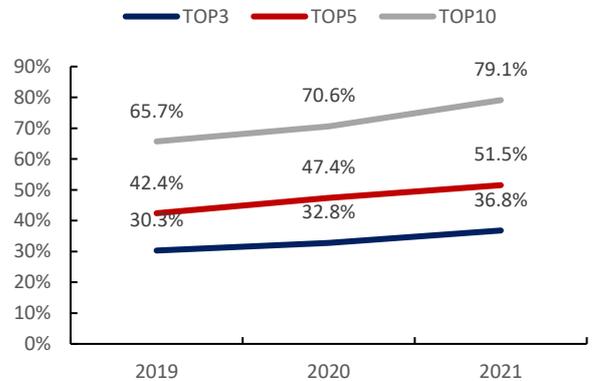
总体来看, 目前国内市场上热泵品牌数量众多, 竞争格局较为分散。我国空气源热泵销售额前三分别为海尔、美的、格力。2021 年空气源热泵采暖户式风机和水机的内销行业 CR3 分别为 49.8/36.8%, 户式两联供水机产品 CR3 为 44.5%, 而商用采暖品牌内销行业 CR3 仅为 32.9%。而目前我国空调销售出货量 CR3 已经达到 71.79%, 较 2010 年提升 11.27pct。

图 61: 国内空气源热泵户式风机品牌占比 (% , 按照内销额)

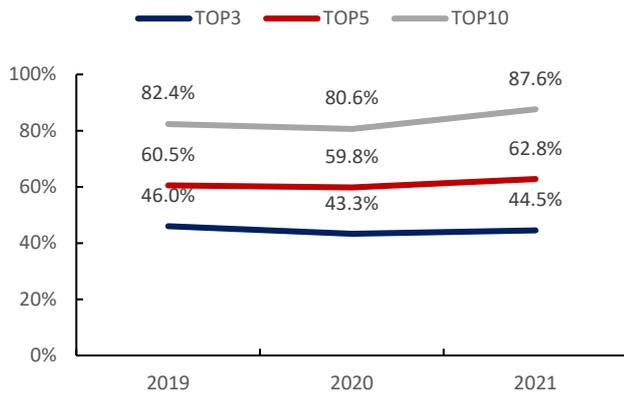


资料来源: 《2021 年中国热泵供暖产业发展年鉴》, 信达证券研发中心

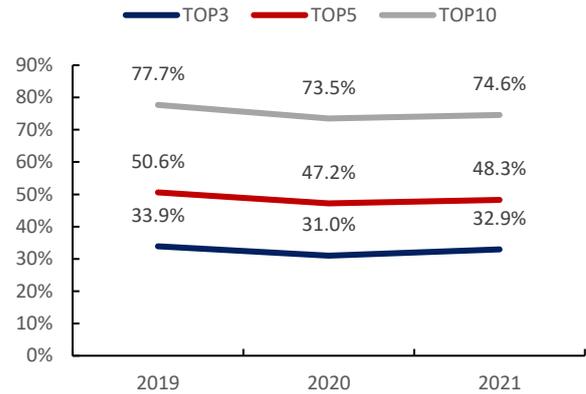
图 62: 国内空气源热泵户式水机品牌占比 (% , 按内销额)



资料来源: 《2021 年中国热泵供暖产业发展年鉴》, 信达证券研发中心

图 63: 国内空气源户式两联供水机品牌占比(%, 按照内销额)


资料来源:《2021年中国热泵供暖产业发展年鉴》, 信达证券研发中心

图 64: 国内空气源热泵商用采暖品牌占比(%, 按内销额)


资料来源:《2021年中国热泵供暖产业发展年鉴》, 信达证券研发中心

图 65: 我国空调销售 CR3


资料来源: 产业在线, 信达证券研发中心

那未来热泵市场是否会像空调一样逐渐呈现出品牌集中的态势呢? 最后哪些品牌会胜出呢? 关于这个问题, 我们认为应该从三个角度去衡量回答。

1) **技术壁垒**: 技术壁垒是影响一个行业准入门槛的重要因素。热泵和空调在技术上面存在很多共通之处, 部分压缩机、零部件等可实现通用。但随着热泵产品系统的发展, 热泵产品不再单单局限于供暖、热水、烘干等单个功能, 而是更多将功能相串联, 如空调+采暖两联供、空调+采暖+热水三联供, 采暖方面除了通过中央空调还叠加地热系统。愈发复杂的热泵系统对企业的产品、技术储备布局的丰富性提出了更高的要求。且随着家电智能化、集成化的发展, 热泵系统也需要迎合消费者偏好向智能系统发展。因此, 我们认为综合来看热泵的未来发展的技术壁垒相较空调单一品类而言更加高。

图 66: 热泵类产品具有更多多样集成化可能


资料来源: 海信、四季沐歌宣传册, 信达证券研发中心整理

2) 渠道端: 目前我国热泵行业主要的销售渠道为招标、工程渠道、企业零售模式。如集中改造等项目多采用招标形式, 其更多考察的是产品质量、价格和施工完成度。而若想进一步推动热泵渗透率的提升, 我们认为户用热泵的推广至关重要, 因此 To C 端销售渠道也是非常重要的一环。对于传统家电企业而言, 多年来积累的经销商体系、零售网点在热泵产品地推的过程中或将起到重要的作用。

表 25: 家电企业普遍拥有丰富的销售网点和安装售后经验

	美的	海尔	格力	日出东方	万和电气
销售网点	国内 10 万家线下零售网点, 形成综合家电卖场、家装公司联名店、自有专卖体系、传统零售商以及电商下沉加盟店的全业态网络布局。海外销售网点超过 15 万家	在全球市场覆盖接近 13 万个销售网点。	格力建立了覆盖全国的线下销售网络, 通过 27 家销售公司、3 万多家专卖店,	太阳雨、四季沐歌拥有三四线城市以及广大农村的经销商体系, 帅康拥有一二线城市的经销商体系	全国拥有 8000 多个 B 端, 15000 多个销售网点, 覆盖三级到六级市场渠道网点, 入驻国美、苏宁等大型 KA
安装售后	公司全面运用数字化系统, 旗下安得智联运用大数据为消费者提供全域订单的优质服务解决方案。		全国统一配送安装	公司以太阳能热水工程为起点, 逐步形成了行业领先的清洁能源应用的工程能力, 尤其面向四五级市场以及细分领域的系统化、集成化、服务化工程能力	

资料来源: 美的、海尔、格力、日出东方、万和电气年报, 信达证券研发中心整理

此外, 热泵产品具有更强的安装属性, 尤其是两联供、三联供、光储一体机等产品品类系统更为复杂, 安装工程量更大, 因此对于具有成熟中央空调安装或是太阳能热水器安装和售后团队的企业而言, 将更能为客户提供完整的产品服务, 促进热泵系统的进一步运用。

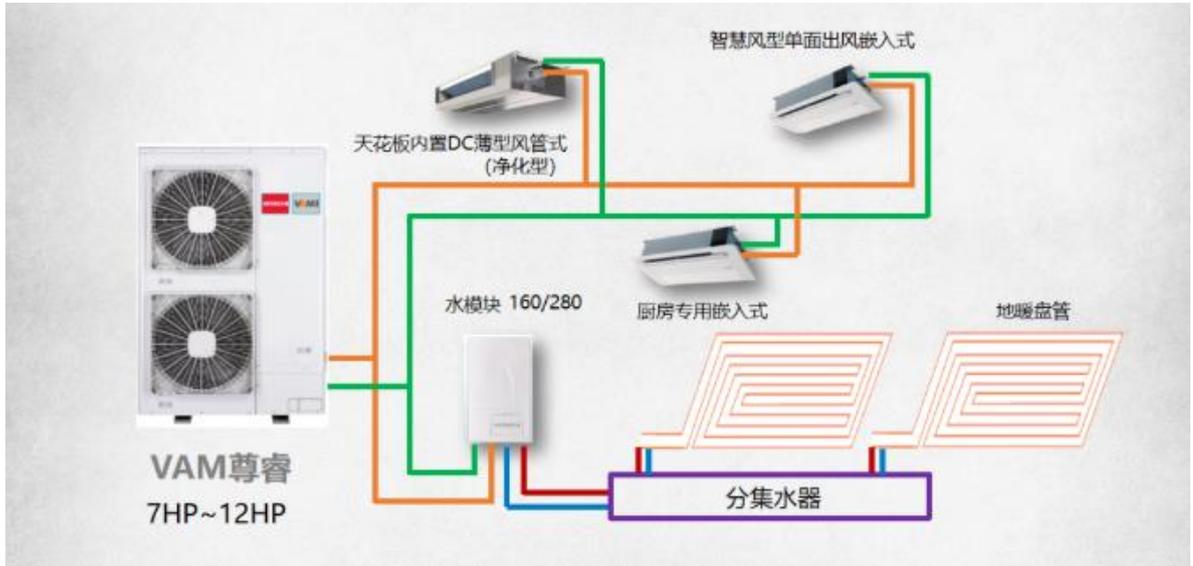
3) 规模化优势: 正如我们之前在此前拆分热泵零部件的部分提到的, 头部企业随着热泵产品的规模扩大, 将会像空调一样实现规模降本, 产生价格优势, 从而进一步巩固自己的领先地位。且对于国内龙头空调企业和热水器企业而言, 零部件方面的相通将有效加强公司在热泵产品领域的成本优势。

综上, 从技术、渠道和规模效应三个角度来看, 我们认为热泵行业将呈现出强者更强, 正向循环的趋势, 我国传统白电龙头企业和热水器龙头企业凭借自身在空调、压缩机、制冷器、热水器、烘干机等品类中积累的技术优势、深度覆盖的零售网点和经销售后渠道以及规模化效应带来的成本制造优势, 有望实现在热泵市场的快速拓展。

3.3 终局视角: 热泵是不是家庭热管理的终极形态?

热泵作为一种高效、节能的技术路径，已经在国内采暖、热水、烘干等方面实现了初步推广。除了单体的热泵采暖、热泵热水器、热泵烘干机，目前已经出现了采暖+制冷的两联供产品，实现“**一源两末端**”，“**一源**”是指冷热源使用空气源热泵冷暖机组，“**两末端**”是指辐射盘管和风机盘管并存的末端系统。两联供产品中的创新产品为“**天氟地水**”，即空调制冷和地板采暖两个独立系统，上面走氟，下面走水，通过阀门实现自由切换，可以实现制冷速度更快，同时因为不需要冷媒和水的二次换热因此节能效果更好。

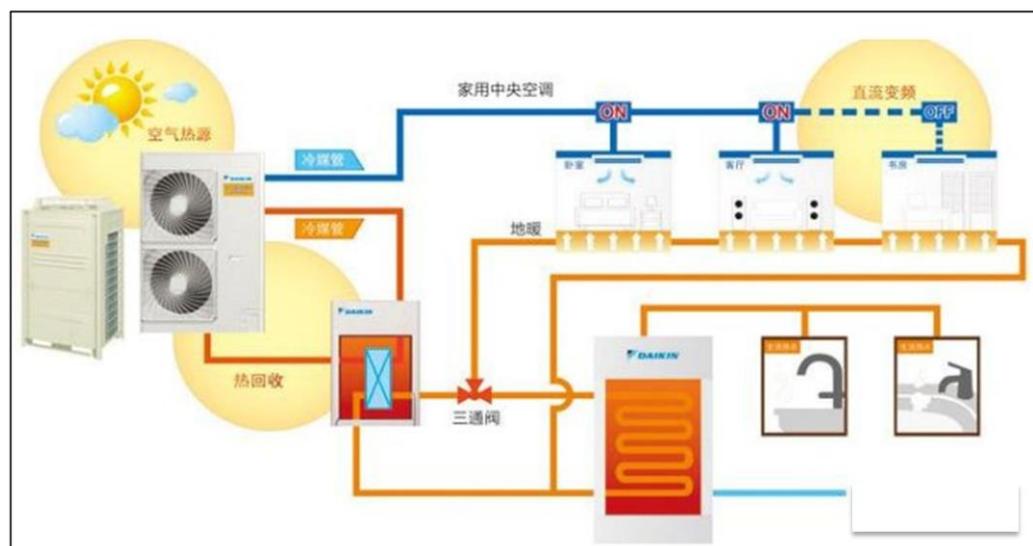
图 67: 天氟地水运行方法



资料来源: 日立中央空调官方公众号, 信达证券研发中心

二联供产品目前已经实现了广泛应用，三联供产品则目前暂时还未成为市场主流。三联供产品可以同时解决供暖+制冷+热水三大问题，可以极大提升家居舒适度。但也正是由于三套系统的多元功能，导致整体控制系统相较传统热泵和两联供更为复杂，从而导致部件和焊接口往往过多，对零部件质量要求极高，可靠性和稳定性都存在一定难度。

图 68: 热泵三联供工作原理



资料来源: 制冷百科公众号, 信达证券研发中心

但总体来说，我们认为三联供是未来热泵产品发展的一大趋势，成为全屋热管理的一个重要环节。且随着智能家居系统的发展，热泵系统有望进一步智能化，融入未来家庭必备的智慧

场景。

3.4 部分国内热泵企业梳理

3.4.1 整机标的

关注目前空气源热泵行业龙头美的集团、格力电器、海尔智家；申菱环境作为一家全球知名环境调控方案提供者，目前已经成立了热储公司，发力热泵产业；日出东方、万和电气作为传统太阳能热水器企业，具有明确的销售和安装渠道优势和技术优势；关注专业热泵类企业芬尼科技。

1) 美的集团

美的作为全球家电龙头企业在热泵产品方面早有布局，公司拥有空气源热泵采暖、热水器、冷暖两联供、热泵烘干机等产品，覆盖家用和商用领域。2022年7月，美的楼宇科技荣获“节能减排企业贡献奖热泵行业领军品牌”称号，美的超低温空气源热泵采暖热水一体烈焰系列产品荣获“节能减排科技进步奖热泵技术创新奖”。

图 69：美的中央空调模块式水冷涡旋冷水（热泵）机组



资料来源：美的楼宇科技公众号，信达证券研发中心

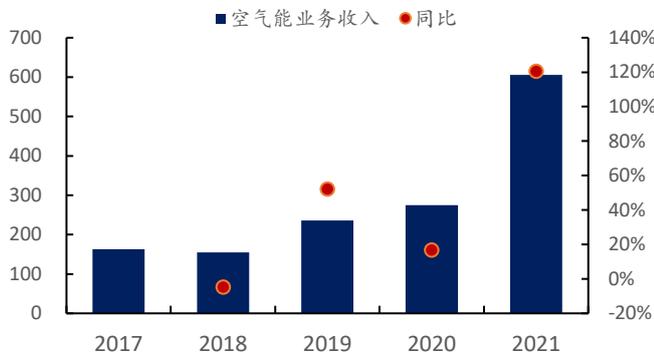
2) 日出东方

日出东方是国内太阳能热水器行业龙头，旗下拥有“四季沐歌”、“太阳雨”两大热水器品牌。

请阅读最后一页免责声明及信息披露 <http://www.cindasc.com> 48

近两年来，公司针对未来发展发现进行调整，加大对于空气能产品方面的研发和投资力度。2021年公司连云港热泵制造基地一期建设工程完工并投入使用，公司形成了连云港和顺德两大热泵制造基地，目前连云港基地现有产能70万台，顺德工厂规划年产能超过100万台。

图 70: 日出东方空气能业务收入及增速 (百万元, %)



资料来源: wind, 信达证券研发中心

图 71: 空气能收入占公司营收比例 (%)



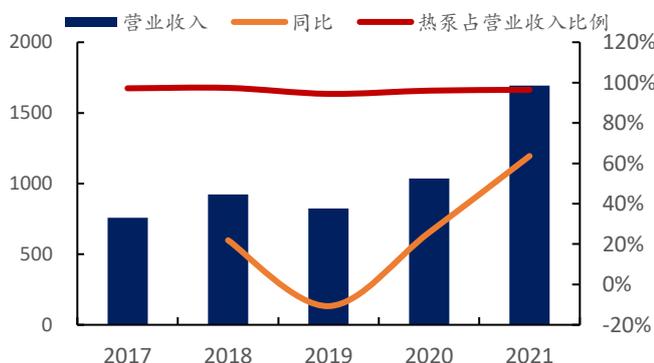
资料来源: wind, 信达证券研发中心

随着产能投放和热泵市场的扩大，公司空气能业务在 2021 年实现快速增长。2021 年公司空气能营业收入达到 6.06 亿元，同比增长 120.38%，占公司总营收比例达到 14.40%，较 2017 年提升 8.56pct。

3) 芬尼科技

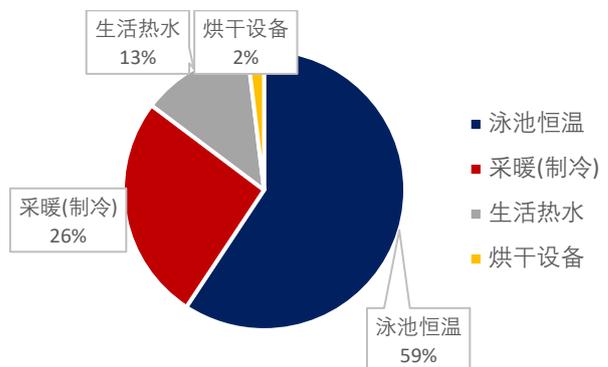
芬尼科技是一家成立于 2002 年专注空气源热泵产品的公司，公司产品涵盖家用、商用、工农业用等领域，主营全屋地暖/空调、全屋热水、全屋软净水、全屋新风、全屋智控、空气能热泵采暖/制冷/热水等系列产品。2021 年公司实现营业收入 16.94 亿元，同比增长 63.62%，其中热泵及相关业务占公司业务总收入的 96.43%。进一步细分来看，泳池恒温用热泵是公司收入的最主要来源，2021 规模达到 9.68 亿元，占公司热泵业务收入的 59.27%。采暖（制冷）、生活热水、烘干设备分别占公司热泵收入的 26.05/12.77/1.90%。

图 72: 芬尼科技营收在增速和热泵占比 (百万元, %)



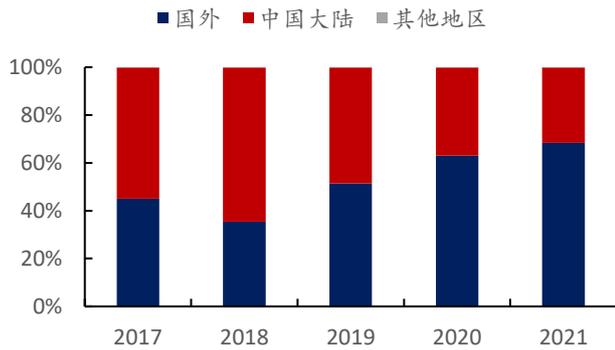
资料来源: wind, 信达证券研发中心

图 73: 21 年芬尼科技热泵产品收入具体分类 (%)



资料来源: wind, 信达证券研发中心

从市场分布来看，芬尼科技对海外市场进行了重点布局，21 年海外收入占 68.42%。目前公司拥有海外比利时联合研发中心、美国研发合作中心、德国技术中心、以色列客户中心、瑞典服务中心等科研机构，在国内拥有广州、南沙、安徽芜湖三大生产制造基地。

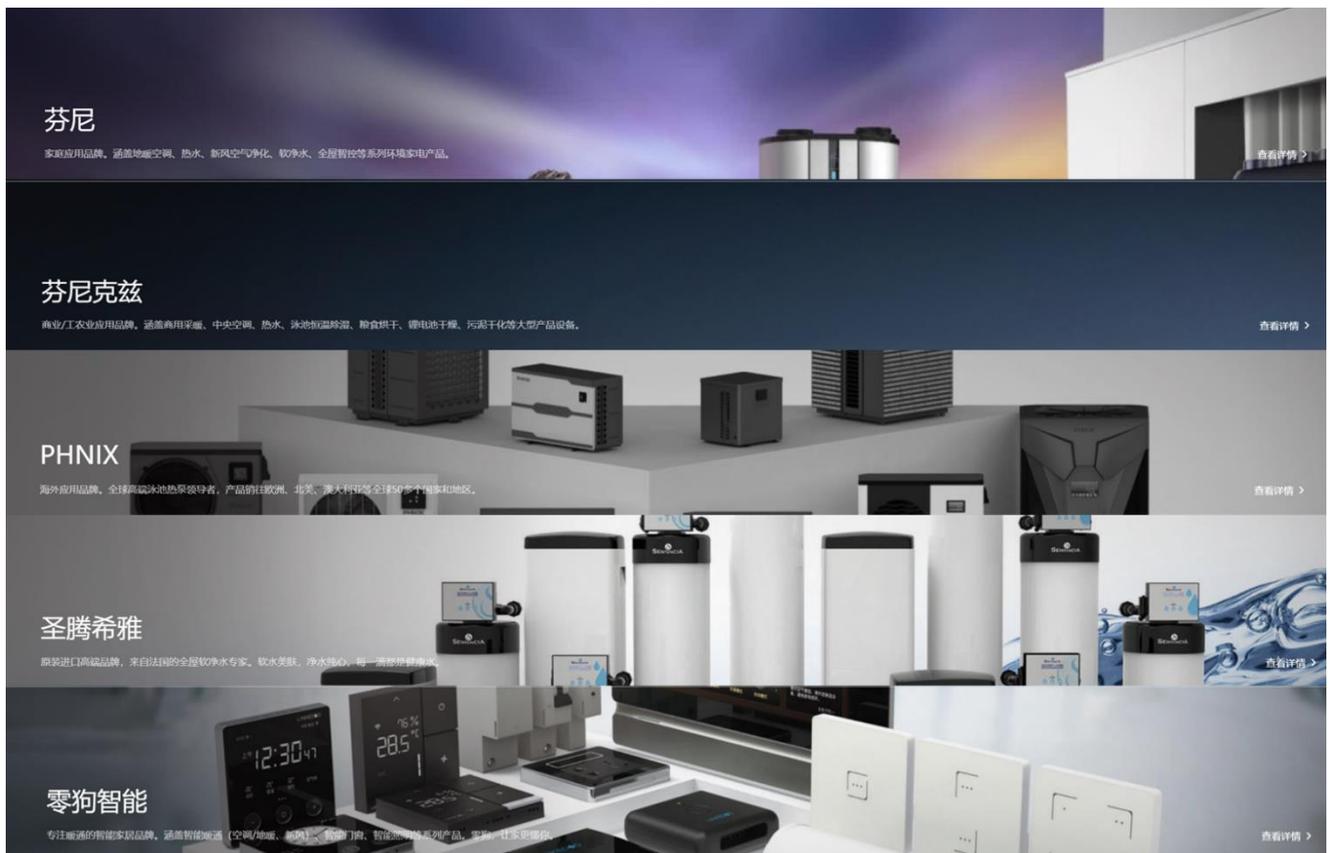
图 74: 芬尼科技营收按地区分 (%)


资料来源: wind, 信达证券研发中心

图 75: 芬尼科技全球化产业布局


资料来源: 芬尼科技官网, 信达证券研发中心

我们认为芬尼科技和国内众多工程类热泵企业相比在海外市场具有明确的品牌和渠道优势, 且公司主打的泳池恒温用热泵与国外家庭泳池的产品需求相吻合。随着海外热泵渗透率的快速提升, 我们认为芬尼科技作为专业热泵企业将实现规模的加速拓展。

图 76: 芬尼通过不同品牌进行不同产品布局


资料来源: 芬尼科技官网, 信达证券研发中心整理

3.4.2 供应链标的

三花智控与盾安环境作为国内空气源热泵配套发件的龙头供应商, 有望受益于热泵需求的爆发; 积极关注拥有热泵核心部件压缩机产品的国内非自配套龙头海立股份, 同时海立自身也在热泵系统领域进行了产品布局; 关注国内屏蔽阀、水阀知名企业大元泵业。

1) 海立股份

海立股份作为国内知名压缩机品牌拥有热泵专用的压缩机产品，同时公司还可以提供热泵系统产品，目前已经进入了 20 多个省份，主要应用于室内采暖和楼宇供热领域。

图 77: 海立股份提供热泵系统



资料来源：海立股份官网，信达证券研发中心整理

2) 盾安环境

盾安环境的电子膨胀阀、截止阀、电磁阀、球阀等产品均可用于热泵系统，同时公司在装备制造板块中也用于热泵热水机组、热泵采暖等整机产品。盾安首款 CO₂ 热泵热水机组安焱 i-Glow 系列目前已经上市，是与日本 CO₂ 领先企业合作成果，具有天然环保、高效节能、低温防冻、安全稳定等优势，北京大兴高铁站已经应用了盾安的二氧化碳热泵热水机组为站点供应高温热水。

图 78: 盾安 CO₂ 热泵热水机



资料来源：盾安中央空调公众号，信达证券研发中心整理

综上，我们认为随着国内外热泵需求的爆发和热泵产品的更新迭代推进消费者教育，热泵产品未来有望成为家庭的必备系统之一。热泵产业链相关公司也将充受益于渗透率提升带来的巨大市场空间。

表 26: 部分热泵上市标的及业务布局梳理

分类	公司名称	热泵业务及占比
龙头	美的集团	热泵产品
	海尔智家	热泵产品
	格力电器	热泵产品
弹性整机	日出东方	2021 年空气能收入约 6 亿
	万和电气	万和新能源电器为主体提供热泵产品，21 年收入 0.9 亿元。
	申菱环境	设立热储合资公司布局热泵产业
	海信家电	热泵产品
	芬尼科技	2021 年热泵及相关产品收入 16.3 亿
零部件配套	海立股份	热泵压缩机、热泵系统
	盾安环境	热泵阀件、热泵系统
	三花智控	热泵阀件
	大元泵业	水泵，热泵用屏蔽泵 2021 年约 0.1 亿
	英华特	涡轮热泵压缩机，21 年热泵压缩机 1.74 亿元
	冰山冷热	空气源热泵机组、压缩机
	春晖智控	水路控制阀、供热控制产品

资料来源: wind, 信达证券研发中心整理

投资策略

我们认为空气源热泵类产品与传统采暖、燃气热水器、普通空调等相比具有节能、高效的优势，符合全球“双碳”背景下节能减排的发展趋势。

从需求端来看：国内方面，尽管煤改电高峰期已过，但许多地方政府依旧维持着对热泵产品的设备、电价补贴，两联供、三联供产品提供更多综合解决方案，随着产品教育的进一步推进，我们认为热泵系统或成为未来家庭热管理的另一重要路径。国外方面，欧洲天然气能源、电力价格暴涨大幅提升了热泵安装的经济性，欧盟各国对于清洁能源的规划进入加速布局阶段；美国清洁能源扶持政策或刺激本土热泵需求快速增长。

从供给端来看：我国作为全球重要的暖通产品供应国，在热泵方面具有明确的技术和产品储备优势。我们认为我国传统空调和热水器龙头厂商在未来长期的热泵竞争中更加具备优势：

在技术方面：传统空调、热水器企业具备长期积累的技术经验，可以更好地处理两联供、三联供产品的复杂系统，并将其与更多其他家电产品相结合，为消费者提供更加良好的全屋热管理体验。

在渠道方面：各家电品牌在国内外均多数拥有丰富的 ToB 和 ToC 渠道以及完善的安装、售后服务体系，热泵类产品更加具有安装属性，因此头部家电品牌所积累的安装、售后渠道将有效保障热泵产品的长期运行。

在规模方面：热泵其本质与暖通产品相通，因此对于传统白电企业、热水器企业和零部件厂商而言，在供应链角度具有很明确的规模优势，且随着热泵市场的进一步打开，产品规模的上升有望进一步突显家电企业的规模降本效应。

强行业 Beta 下，哪些公司存在投资机会？

1) 从空调产业发展来看，最终更为受益的是具备规模化优势、渠道资源的玩家。因此，尽管热泵对于龙头短期业绩弹性较小，但我们认为热泵长期渗透率逻辑以及终局格局仍将有利于这些龙头企业，重点关注具备较大估值弹性的美的集团、海尔智家、格力电器。

2) 产业爆发初期，业务占比高的企业有望乘产业东风快速壮大，关注弹性标的日出东方、万和电气、申菱环境、海信家电等。

3) 产业链公司：海立股份、冰山冷热（热泵压缩机）、大元泵业（屏蔽泵）、春晖智控（水路控制阀、供热控制产品），关注三花智控、盾安环境（阀件）。

风险因素

欧洲能源价格下跌、各国政府取消热泵补贴、国内热泵补贴退坡、新产品开发不及预期、外销渠道开拓不及预期、海运费高企、原材料成本上涨等。

研究团队简介

罗岸阳，家电行业首席分析师。浙江大学电子信息工程学士，法国北方高等商学院金融学&管理学双学位硕士。曾任职于 TP-LINK 硬件研发部门从事商用通信设备开发设计。曾先后任职天风证券家电行业研究员、国金证券家电行业负责人，所在团队 2015、2017 年新财富入围。2020 年 7 月加盟信达证券研究开发中心，从事家电行业研究。

机构销售联系人

区域	姓名	手机	邮箱
全国销售总监	韩秋月	13911026534	hanqiyue@cindasc.com
华北区销售总监	陈明真	15601850398	chenmingzhen@cindasc.com
华北区销售副总监	阙嘉程	18506960410	quejiacheng@cindasc.com
华北区销售	祁丽媛	13051504933	qiliyuan@cindasc.com
华北区销售	陆禹舟	17687659919	luyuzhou@cindasc.com
华北区销售	魏冲	18340820155	weichong@cindasc.com
华北区销售	樊荣	15501091225	fanrong@cindasc.com
华北区销售	章嘉婕	13693249509	zhangjiajie@cindasc.com
华东区销售总监	杨兴	13718803208	yangxing@cindasc.com
华东区销售副总监	吴国	15800476582	wuguo@cindasc.com
华东区销售	国鹏程	15618358383	guopengcheng@cindasc.com
华东区销售	李若琳	13122616887	liruolin@cindasc.com
华东区销售	朱尧	18702173656	zhuyao@cindasc.com
华东区销售	戴剑箫	13524484975	daijianxiao@cindasc.com
华东区销售	方威	18721118359	fangwei@cindasc.com
华东区销售	俞晓	18717938223	yuxiao@cindasc.com
华东区销售	李贤哲	15026867872	lixianzhe@cindasc.com
华东区销售	孙僮	18610826885	suntong@cindasc.com
华东区销售	贾力	15957705777	jiali@cindasc.com
华东区销售	石明杰	15261855608	shimingjie@cindasc.com
华东区销售	曹亦兴	13337798928	caoyixing@cindasc.com
华南区销售总监	王留阳	13530830620	wangliuyang@cindasc.com
华南区销售副总监	陈晨	15986679987	chenchen3@cindasc.com
华南区销售副总监	王雨霏	17727821880	wangyufei@cindasc.com
华南区销售	刘韵	13620005606	liuyun@cindasc.com
华南区销售	胡浩颖	13794480158	hujieying@cindasc.com
华南区销售	郑庆庆	13570594204	zhengqingqing@cindasc.com

分析师声明

负责本报告全部或部分内容的每一位分析师在此申明，本人具有证券投资咨询执业资格，并在中国证券业协会注册登记为证券分析师，以勤勉的职业态度，独立、客观地出具本报告；本报告所表述的所有观点准确反映了分析师本人的研究观点；本人薪酬的任何组成部分不曾与，不与，也将不会与本报告中的具体分析意见或观点直接或间接相关。

免责声明

信达证券股份有限公司（以下简称“信达证券”）具有中国证监会批复的证券投资咨询业务资格。本报告由信达证券制作并发布。

本报告是针对与信达证券签署服务协议的签约客户的专属研究产品，为该类客户进行投资决策时提供辅助和参考，双方对权利与义务均有严格约定。本报告仅提供给上述特定客户，并不面向公众发布。信达证券不会因接收人收到本报告而视其为本公司的当然客户。客户应当认识到有关本报告的电话、短信、邮件提示仅为研究观点的简要沟通，对本报告的参考使用须以本报告的完整版本为准。

本报告是基于信达证券认为可靠的已公开信息编制，但信达证券不保证所载信息的准确性和完整性。本报告所载的意见、评估及预测仅为本报告最初出具日的观点和判断，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出现不同程度的波动，涉及证券或投资标的的历史表现不应作为日后表现的保证。在不同时期，或因使用不同假设和标准，采用不同观点和分析方法，致使信达证券发出与本报告所载意见、评估及预测不一致的研究报告，对此信达证券可不发出特别通知。

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，也没有考虑到客户特殊的投资目标、财务状况或需求。客户应考虑本报告中的任何意见或建议是否符合其特定状况，若有必要应寻求专家意见。本报告所载的资料、工具、意见及推测仅供参考，并非作为或被视为出售或购买证券或其他投资标的的邀请或向人做出邀请。

在法律允许的情况下，信达证券或其关联机构可能会持有报告中涉及的公司所发行的证券并进行交易，并可能会为这些公司正在提供或争取提供投资银行业务服务。

本报告版权仅为信达证券所有。未经信达证券书面同意，任何机构和个人不得以任何形式翻版、复制、发布、转发或引用本报告的任何部分。若信达证券以外的机构向其客户发放本报告，则由该机构独自为此发送行为负责，信达证券对此等行为不承担任何责任。本报告同时不构成信达证券向发送本报告的机构之客户提供的投资建议。

如未经信达证券授权，私自转载或者转发本报告，所引起的一切后果及法律责任由私自转载或转发者承担。信达证券将保留随时追究其法律责任的权利。

评级说明

投资建议的比较标准	股票投资评级	行业投资评级
本报告采用的基准指数：沪深 300 指数（以下简称基准）； 时间段：报告发布之日起 6 个月内。	买入 ：股价相对强于基准 20% 以上；	看好 ：行业指数超越基准；
	增持 ：股价相对强于基准 5% ~ 20%；	中性 ：行业指数与基准基本持平；
	持有 ：股价相对基准波动在 ±5% 之间；	看淡 ：行业指数弱于基准。
	卖出 ：股价相对弱于基准 5% 以下。	

风险提示

证券市场是一个风险无时不在的市场。投资者在进行证券交易时存在赢利的可能，也存在亏损的风险。建议投资者应当充分深入地了解证券市场蕴含的各项风险并谨慎行事。

本报告中所述证券不一定能在所有的国家和地区向所有类型的投资者销售，投资者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、税收等方面咨询专业顾问的意见。在任何情况下，信达证券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，投资者需自行承担风险。