

空调“以铝节铜”进程加速

当业界再次关注铜替代的技术研究在空调等家电产品中的推进，形势已是相当紧迫。

微通道换热器：“铝代铜”变革的践行者

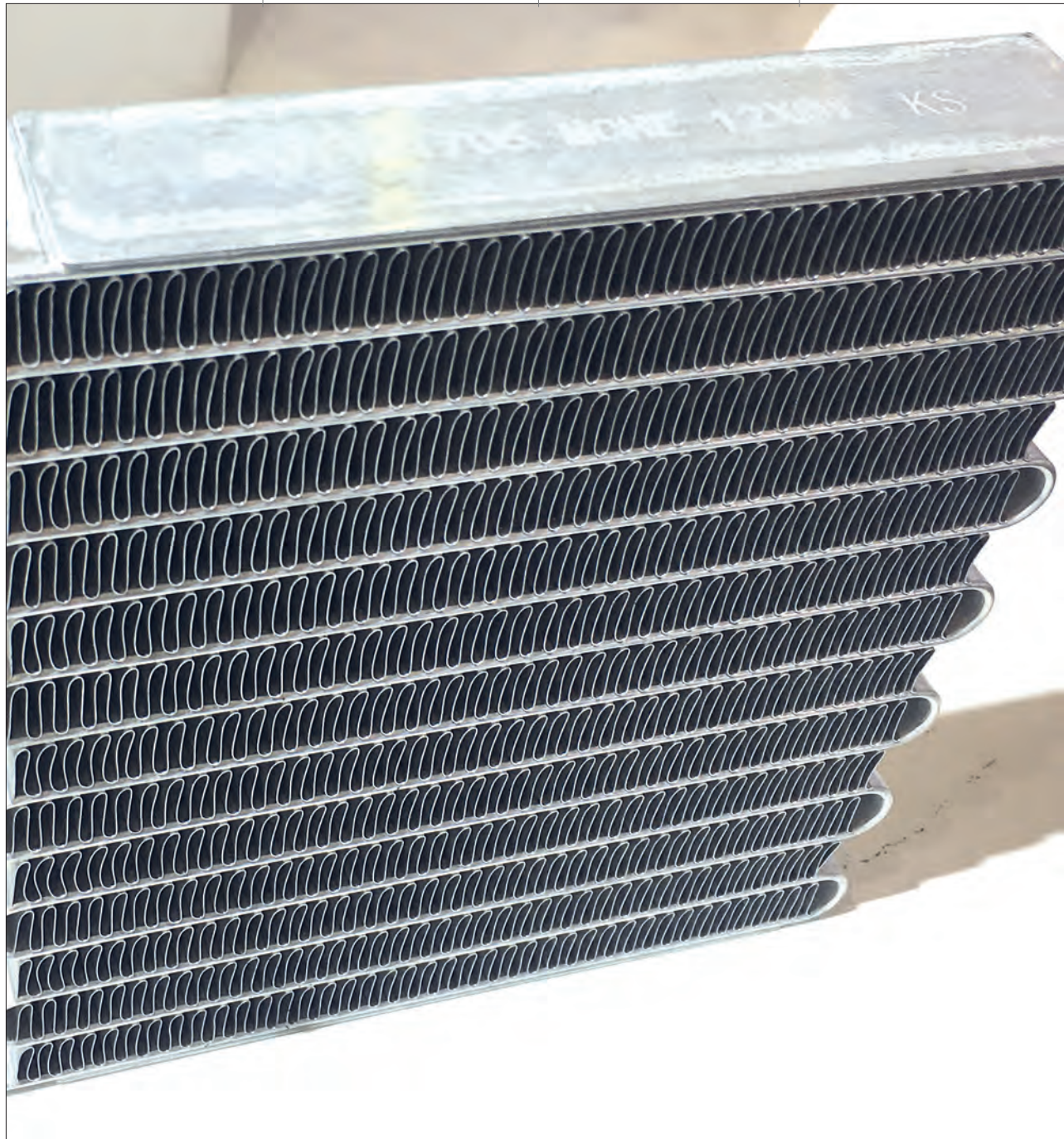
微通道换热器这一全铝换热器扮演了“铝代铜”变革的急先锋。

R454B 需求空前高涨

单靠本土生产已无法满足北美市场需求，霍尼韦尔通过国际市场采购大量R454B。

妙抗保以创新抗菌技术推动健康家电发展

妙抗保正以创新抗菌技术为驱动力，以与企业 and 消费者积极沟通为手段，推动家电发展。



生活就是

一馍一饭

以全新的角度、生动的形式、丰富的内容、趣味的互动，
精彩展现现代家电的实例应用，分享家电使用常识。

欢迎关注：



@馍饭公社
抖音号: 628770929



万宝轻商全“芯”升级



VDT混合工业商用系列

即可用于-40℃超低温制冷，也可用于-10℃常规冷藏冷冻。高效节能，低噪音，高可靠性，可广泛用于冷柜、冰柜、多种使用场景。



VFT高效商用系列

高效节能，低噪音，高可靠性，可广泛用于冷柜、厨房冰柜、展示柜、超市冰柜等多种使用场景。

Wanbao 万宝



广州万宝集团压缩机有限公司

Wanbao Group Compressor Co., Ltd.
地址：广州市白云区人和镇人和大街88号
电话：020-86450802
网址：http://www.gzwbcc.com

目录CONTENTS

专题报道

- 十部门联合印发文件后，空调“以铝节铜”进程加速 8
微通道换热器：铝代铜变革的深刻践行者 10

行业动态

- R454B 需求空前高涨，霍尼韦尔积极应对挑战 12

企业动态

- 顺应趋势，妙抗保以创新抗菌技术推动健康家电发展 14
生活中的小确幸——巴斯夫Ultrason在Bruvi智能咖啡机上的应用 16

每月资讯

- 月度分析 6
每月数据 17

广告索引

《电器供应商情》	封底
馍饭公社	封二
万宝	1

主管 Competent Authority: 中国轻工业联合会

主办 Sponsor: 中国家用电器协会

出版 Publisher: 《电器》杂志社

国内统一刊号: CN11-5216/TH

国际标准刊号: ISSN 1672-8823

广告经营许可证: 京东工商广字第0264号

主编 Editor-in-chief: 陈莉 Chen Li

责任编辑 Editors: 赵明 Zhao Ming

美术编辑 Art Director: 施力 Shi Li

编辑部电话 Telephone: (010) 65224919 65231814

电子信箱 E-mail: chiapp@sina.com

社址 Address: 北京市东城区广渠门内大街36号幸福家园7号楼903

邮政编码 Zip Code: 100062

网址 Website: http://www.dianqizazhi.com/gysq

版权声明

未经许可，任何单位和个人不得擅自摘编、使用或转载本刊上刊载的图文作品。

金属与金属制品

宝钢股份2025年6月板材国内期货销售价格全部平盘

5月9日，在2025年5月价格政策基础上，宝钢股份对2025年6月板材内销价格（不含税）调整为：热轧、厚板、酸洗、普冷、热镀锌、电镀锌、镀铝锌、中铝锌铝镁、高铝锌铝镁、彩涂板、无取向电工钢、取向电工钢基价不变。

4月铜管企业开工率同比下降

SMM数据显示，4月，铜管企业开工率为83.72%，同比下降2.81个百分点。虽然4月铜管企业实际开工率不及预期，但已然处于高位。这主要因为中美关税博弈还未大幅影响4月已经确定的订单，且存在企业交货期延长的情况，所以有些订单移至5月，导致4月铜管企业综合开工率比预期值高2%。

据SMM预计，5月铜管企业开工率为80.07%，同比下降3.25个百分点。其中，出口订单下滑会拖累国内大型铜管企业部分订单，预计5月大型铜管企业开工率仅为79.64%，低于行业综合开工率。中型铜管企业表现亮眼，预计开工率达到86.28%。这是因为4月中型铜管接单饱和且存在部分企业吸收大型铜管企业的空调内销市场订单，个别企业交期需20天。

邯钢高强家电用钢销量持续向好

5月8日消息，今年以来，河钢集团邯钢公司紧密追踪家电用钢市场的新动态、新需求，大力拓展高附加值产品——高强家电用钢的市场版图，邯钢高强家电用钢合同量累计达2700余吨，延续了自去年第四季度的良好态势。

高强家电用钢具备高强度、出色

的耐磨性与耐腐蚀性等特性，主要用于制造冰箱、洗衣机等家电的外壳和结构部件。该材料在实现轻量化的同时，还能提升家电产品的安全性与耐用性。目前，邯钢高强家电用钢主要应用于国内知名家电企业高端空调、洗衣机、吸油烟机的制造，吨钢利润相较市场上的普通镀锌板高200余元。

压缩机与电机

海立智能制造现场工程师学院揭牌

5月13日消息，南昌海立与江西制造职业技术学院共建海立智能制造现场工程师学院签约暨揭牌仪式在南昌海立举行。

此次校企共建海立智能制造现场工程师学院，通过“校中厂+厂中校”二元体系，海立将实际生产线转化为生动的教学场景，不仅让学生在校园内就能接触到真实的生产环境，更为企业提前培养了熟悉生产流程和技术标准的潜在人才。设立“海立班”实施定向培养，并推行“微证书”认证，使人才培养更具针对性和专业性，海立能够按照自身需求“量身定制”人才，大大提高了人才与岗位的匹配度，有效节省了后期人才培养的成本。

此外，双方还将共建数字化实训平台及产教融合中心，不仅有利于提升学生的实践能力，也为海立开展技术研发、工艺改进等提供新的平台和思路。

化工信息

道默化学旗下DOMAMID品牌推出新型生物基PA6

5月20日，道默化学旗下DOMAMID品牌推出新型生物基PA6。

据悉，道默化学DOMAMID PA6的整个产品组合现已获得国际可持续发展与碳认证（ISCC PLUS），在保持高质量标准的同时，为客户提供了更多选择。

道默化学现可提供高、中和低粘度的DOMAMID PA6，生物基含量高达69%，且性能不受影响。

汉高携手萨索尔减少热熔胶的碳足迹

5月19日，汉高与萨索尔宣布建立战略合作伙伴关系，致力于减少热熔胶对环境的影响。通过将萨索尔新开发的SASOLWAX LC产品系列整合到汉高面向欧洲、印度、中东和非洲市场的TECHNOMELT产品组合中，汉高将为消费品包装制造商提供减少碳排放的先进粘合剂解决方案。

采用萨索尔增强型费托合成工艺生产的SASOLWAX LC100，与成熟的基准配方相比，在不影响性能的前提下，可将“从摇篮到大门”的产品碳足迹降低35%。作为汉高传统配方的直接替代品，该产品可在生产线上无缝切换，同时符合汉高到2030年（基准年2021年）将范围3温室气体排放量减少30%的宏伟目标。

三棵树和万华化学签订深化战略合作协议

5月15日，三棵树与万华化学集团股份有限公司在烟台万华化学磁山总部正式签订深化战略合作协议。三棵树与万华化学聚焦工业涂料、建筑节能等核心领域，整合双方在树脂合成、环保配方等方面的核心技术，构建“研发—应用—市场”全链条闭环。通过共建技术共研平台，双方将加速突破工业涂料、低碳环保材料等“卡脖子”技术，推动国产涂料性能比肩国际一线品牌，为下游客户提供更具

竞争力的本土化解决方案，打造国产化标杆。

总投资25亿元PMMA新材料项目落地彭州

5月8日，由工业和信息化部、四川省人民政府主办的“2025 中国产业转移发展对接活动（四川）”在成都举办。在此次活动开幕式产业转移的众多合作项目中，彭州与光学级高分子新材料生产项目位列其中。该项目总投资25亿元，分两期建设。该项目采用中国科学院过程工程研究所独立开发的连续本体聚合法生产技术，核心产品光学级丙烯酸系高分子材料 ACRY (PMMA)，通过分子结构与工艺优化，实现光学纯度 99.99%、透光率 93% 的优异性能，突破高端光学材料“卡脖子”的难题。基于该项目生产的 PMMA 广泛应用于液晶显示屏、航空透明装甲、医疗器械等领域，将打破日本三菱、德国罗姆等国际巨头的市场垄断。

据悉，项目一期达产后预计年营收 8 亿元，二期将延伸至光学镜片、液晶导光板等高端制造领域，与园区企业形成产业链互补。

沃特重庆基地LCP和PEEK项目正式投产

5月23日消息，沃特股份全资子公司重庆沃特智成新材料科技有限公司正式获得《安全生产许可证》，标志着年产 2 万吨的 LCP 树脂材料项目（一期、二期）及年产 1000 吨的 PAEK 树脂材料项目（一期）正式进入生产期。

随着重庆沃特产能全面释放，沃特将实现 LCP 树脂年产能 2.5 万吨，有望问鼎全球产能冠军；PEEK 产业链更实现“合成—改性—加工”的全流程自主掌控，成为国内 PEEK 产业链布局完善的企业之一。

智能硬件与软件

思特威推出4MP智能安防应用图像传感器新品SC4336H

5月22日，思特威（上海）电子科技股份有限公司宣布，推出 4MP 智能安防应用图像传感器——SC4336H。SC4336H 基于思特威全新 DSI-3 工艺技术打造，通过优化硅片外延以及前道工艺，实现了近红外感度的大幅提升，帮助摄像头在红外灯下获得高质量的暗光成像效果。在 850nm 波段，SC4336H 的峰值量子效率较前代产品显著提升约 21%，能够在夜间等低照度场景为摄像头捕捉到细节清晰的画面信息。在 940nm 波段，SC4336H 的峰值量子效率较前代产品提升约 15%，可在极暗或无光的环境中输出清晰明亮的优质影像，满足夜晚红外补光监控的使用需求，保障监控画面的清晰度与输出画质的稳定性。

作为思特威基于 DSI-3 工艺技术打造的首款产品，SC4336H 搭载 SFCPixel 等思特威专利技术，拥有高感度、高色彩还原度、低噪声、低功耗等性能优势，同时凭借出色稳定的高质感成像，充分满足智能安防应用的性能升级需求。

艾迈斯欧司朗助力杉木打造高精度的家庭AI医疗机器人

5月8日消息，艾迈斯欧司朗 AS7343 光谱传感器应用于杉木（深圳）生物科技有限公司感知系列产品 SHANMU-S2。凭借高灵敏度、小尺寸和低成本等特性，艾迈斯欧司朗 AS7343 助力杉木家庭医疗机器人实现全自动化的尿液收集和定量分析，为用户早期疾病预警和健康管理服务带来革命性的突破。

AS7343 是艾迈斯欧司朗推出的一款 14 通道多用途光谱传感器。AS7343

的全光谱重建和集成的光源闪烁检测通道可以自动标记 50Hz/60Hz 的环境光频闪，并提供缓冲数据，以支持外部设备计算其他光源的闪烁频率，从而获得更准确的光谱数据，使 SHANMU-S2 在任何光环境下均能实现更精确的分析。在多用途光谱传感产品系列中，AS7343 具备高灵敏度，能够高效优化通道数和信号处理，助力 SHANMU-S2 高效处理复杂的光谱数据，完成指标的快速测量。此外，AS7343 小尺寸、低功耗和易于集成的特点，也为杉木的产品设计提供了更大的灵活性，适合安装在任何家庭马桶内，以快速、便捷地获取尿液检测结果。



电子器件

美的楼宇科技与瑞萨电子成立联合实验室

5月21日，美的集团楼宇科技事业部与瑞萨电子在美的集团 08 空间签订变频技术联合实验室共建协议并举行揭牌仪式。该实验室将聚焦下一代暖通空调无感升级技术与边缘端 AI 场景化应用的深度研发，推动智能楼宇领域的技术革新与用户体验升级，为未来市场拓展奠定坚实的基础。

此次合作基于瑞萨电子和美的集团在今年 3 月 6 日签订的战略合作协议，进一步聚焦暖通空调垂直场景，通过联合实验室实现技术深度融合与创新突破。该联合实验室的成立，主要有三大发展目标：一是促进无感升级技术

的革新，依托瑞萨 RX26T 芯片的 Dual Bank 技术，该实验室将研发空调系统运行时不停机无缝升级方案，显著减少设备停机维护的时间，提升系统稳定性与用户使用体验；二是推动边缘 AI 场景化落地，通过瑞萨 Reality AI 技术，该实验室将开发轻量化的 AI 模型，实现边缘端智能技术落地；三是构建长期生态，联合实验室还将搭建软硬件调试环境与数据采集平台，为后续产品迭代提供标准化的流程支持，并探索 AI 技术在美的全产品线的拓展应用。

Vishay推出高电流性能的固态继电器

5月13日，Vishay 宣布，推出两款采用表面贴装型 SOP-4 封装的全新工业级 1 Form A 固态继电器——VO1401AEF 和 VOR1003M4。Vishay VO1401AEF 和 VOR1003M4 分别提供了 550mA 和 5A 的高连续负载电流，60V 和 30V 的负载电压，3750VRMS 的隔离电压和小于 1 μ A 的典型低漏电流。凭借高电流能力，该系列器件非常适合采用非接触式光学继电器取代易受破坏性振动影响的机电继电器。此外，由于高隔离电压，这些器件可在恶劣环境中使用。

VO1401AEF 的典型导通时间和关断时间为 1.3ms 和 0.15ms。VOR1003M4 的典型导通时间和关断时间为 0.5ms 和 0.1ms，能够为工业自



动化系统和控制、安全系统、医疗器械以及广播设备提供快速切换能力。在这些应用中，这些器件的紧凑封装节省了占板空间，而低漏电流有助于保持输出端的敏感负载关闭，从而实现更高的效率。

意法半导体微型AI传感器集成运动跟踪和高强度冲击测量功能

5月21日，意法半导体推出一款在有限空间的封装内集成运动跟踪传感器和高重力冲击测量传感器的惯性测量单元 LSM6DSV320X。装备 LSM6DSV320X 的设备可以提供更多的功能和出色的用户体验，是移动设备、可穿戴设备、消费医疗产品以及智能家居、智能工业和智能驾驶设备等领域理想选择。

LSM6DSV320X 是业界首款在常规尺寸模块 (3mmx2.5mm) 内集成 AI 处理功能并能够连续记录运动和冲击数据的传感器。依托意法半导体在微机电系统设计方面的持续投入，这款创新的双加速度计传感器具有很高的运动跟踪和冲击测量准确度，运动跟踪量程高达 16g，冲击量程高达 320g。

瑞萨电子推出RZ/A3M，扩展RZ/A MPU产品线

5月19日，瑞萨电子宣布，基于 RTOS 的 RZ/A 系列推出一款全新的高性能微处理器 (MPU)——RZ/A3M，以满足对高阶人机界面 (HMI) 系统日益增长的需求。全新 RZ/A3M MPU 配备大容量 SDRAM、SRAM 以及对 RTOS 的支持，助力复杂任务和实时图形显示的无缝执行。RZ/A3M 可在分辨率高达 1280 $\times$ 800 的大型液晶显示面板上驱动视频和摄像头输出，充分满足下一代家电、工业与办公自动化设备、医疗保健设备，以及楼宇控制系统的显示

需求。

与现有 RZ/A3UL 类似，RZ/A3M 搭载 64 位 Arm Cortex-A55 内核，最高工作频率达 1GHz，片上 SRAM 容量为 128kB。通过在单个系统级封装 (SiP) 中集成高速 128MB DDR3L-SDRAM，该产品可消除为连接外部存储器设计高速信号接口的复杂任务。

显示元件

惠科贵州光电显示产业集群基地正式投产

5月7日，贵州惠科光电显示产业集群项目生产基地投产仪式在贵安新区举行，标志着贵州惠科光电显示产业集群项目生产基地经过 5 个月的建设正式投产。

据悉，此次投产的惠科中小尺寸智能终端显示模组项目分两期建设。其中，一期投资 33.33 亿元，主要生产电子纸显示模组、智能穿戴产品显示模组等，项目满产后每年可完成年产值不低于 40 亿元。

LG Display量产蓝色磷光OLED面板

5月6日消息，LG Display 成功验证了蓝色磷光 OLED 面板在量产线上的商业化，成为全球首个达成这一里程碑的企业。这一成果是在 LG Display 与 UDC 合作开发蓝色磷光技术 8 个月 after 取得的。

据悉，在 OLED 面板领域，光发射方式主要有荧光和磷光两种。荧光 OLED 面板发光效率仅为 25%。磷光 OLED 面板可实现 100% 的发光效率，但技术难度高，功耗也更低。蓝色磷光因波长最短、所需能量最大，实现也更困难。LG Display 创新采用混合双栈串联 OLED 结构，巧妙结合蓝色荧光与磷

光的特点，让面板功耗降低约 15%，并保证了稳定性。

京东方第8.6代AMOLED面板生产线工艺设备进场

5月20日，国内首条第8.6代AMOLED显示器件生产线——BOE（京东方）成都第8.6代AMOLED生产线项目提前4个月启动工艺设备搬入，创下全球同世代产线建设效率新纪录。

据了解，作为全球首批8.6代AMOLED生产线，京东方第8.6代AMOLED生产线位于成都高新西区，总投资630亿元，设计产能为每月3.2万片玻璃基板（尺寸2290mm×2620mm），主要生产笔记本电脑、平板电脑等智能终端高端触控OLED显示面板。

目前，BOE（京东方）已在成都、重庆、绵阳投建了三条第6代柔性AMOLED面板生产线，再加上国内首条第8.6代AMOLED面板生产线的投建，未来将运行4条AMOLED面板生产线，进一步确立BOE（京东方）在OLED面板领域的领先地位。



天马第8.6代新型显示面板项目量产运营

5月24日消息，厦门天马光电子有限公司第8.6代新型显示面板生产线项目（TM19）已全面进入产能爬坡阶段。

据介绍，TM19是天马首条专精于中小显示领域的高世代面板产线，项目总投资330亿元，占地面积为976亩，总建筑面积约为101万平方米。

该项目规划月加工玻璃基板能力为12万片，技术路线为a-Si（非晶硅）与IGZO（铟镓锌氧化物）技术双轨并行，目标产品市场包括车载显示、IT显示（平板、笔记本电脑、显示器等）、工业品显示等应用。该项目于2024年6月实现产品点亮，同年11月实现首批产品量产出货，目前已进入量产运营阶段。

其他

韩国对涉华工业机器人启动反倾销调查

据中国贸易救济信息网消息，5月2日，韩国贸易委员会发布公告称（案件调查号23-2025-2），应韩国生产商HD HYUNDAI Robotics申请，对原产于中国和日本的工业机器人启动反倾销调查，本案倾销调查期为2024年1月1日～2024年12月31日，损害调查期为2021年1月1日～2024年12月31日。

此次涉案产品为有效载荷6kg～600kg，立式多关节（四轴及以上）工业机器人，涉及韩国税号8479.50.9000、8515.21.1010、8515.21.2010、8515.21.3010、8515.21.9010、8515.31.1010、8515.31.9010项下的产品，但不包括小型高速机器人和喷涂机器人。中国涉案企业包括上海ABB工程有限公司（ABB ENGINEERING SHANGHAI LTD）、库卡机器人（广东）有限公司（KUKA ROBOTICS GUANGDONG CO LTD）及KAWASAKI HEAVY INDUSTRIES LTD。除另行延期（最长两个月），预计初裁将于3个月内作出。利益相关方应于公告发布之日起三周内进行应诉登记。

海尔智家与海天集团签订全球战略合作协议

5月20日消息，海天集团与海尔智家股份有限公司在海尔生态品牌中心举行战略合作协议签约仪式。双方将深化智能制造、大数据及人工智能等前沿技术的融合与实践，探索用户全场景需求下的定制化服务，共同构建共创共赢的生态体系。

海天将为海尔提供全球领先的技术支持与高效供应链服务，依托全球化网络助力海尔海外市场的本地化智造与快速响应。同时，双方将联合推进人才培训，定向培养智能制造技术骨干，加速生态能力落地。

自1995年海尔购买第一台海天注塑机以来，双方合作已走过30年历程。海天累计向海尔交付了超500台高性能注塑机。今后，海天将持续助力海尔打造智能互联工厂，构建数智化生产体系。此次战略升级，进一步整合双方的全球资源，为双方在海外市场共建“一站式智造服务链”提供有力的基础。

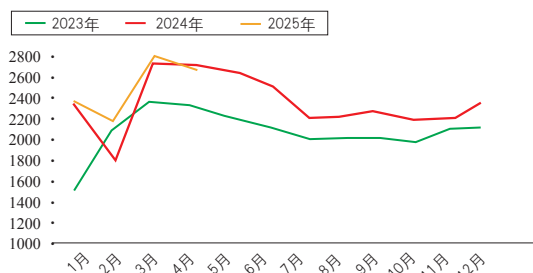
伊之密土耳其子公司开业

当地时间5月21日，伊之密土耳其精密机械股份有限公司（以下简称土耳其子公司）在伊斯坦布尔锡利夫里举办了开业典礼暨开放日活动。

近年来，土耳其凭借其横跨欧亚的地理优势和持续优化的投资政策，吸引了全球制造商加速布局，进一步推动中高端制造设备需求快速增长。土耳其不仅是全球重要的汽车生产基地之一，更是欧洲家电、组装家具、制药、包装巨头外迁产能的核心承接地。伊之密此举不仅构建了覆盖东欧工业集群配套需求、中东能源转型衍生的工程塑料市场及北非新兴制造业增量空间的战略支点，还成为伊之密整合欧洲技术资源、响应区域产业链重构的核心载体。

2025年4月全年压缩机、电机市场简析

2023~2025年全封活塞压缩机销量月度推移（万台）

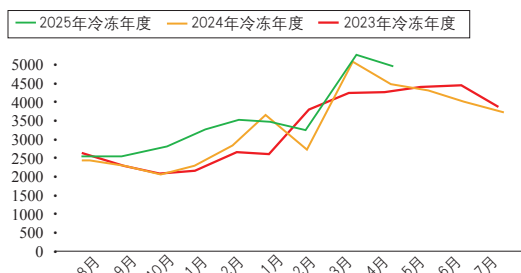


全封活塞压缩机：销量同比下降

2025年4月，全封活塞压缩机产量为2499.8万台，同比下降9.5%，环比下降13%；销量为2535.7万台，同比下降6.6%，环比下降11.1%。

2025年1~4月，全封活塞压缩机产量为9967.9万台，同比增长4.6%；销量为10001.8万台，同比增长4%。截至4月底，全封活塞压缩机库存量为1179.2万台，同比增长20.5%，环比下降0.5%。

2023~2025冷冻年度空调电机内销量月度推移（万台）

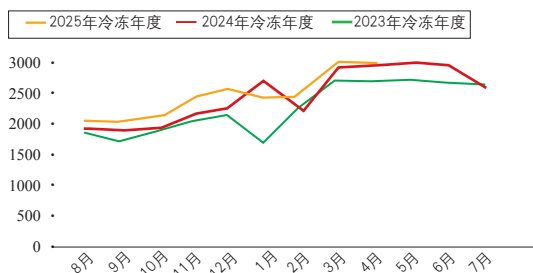


空调电机：市场略显乏力

2025年4月，空调电机产销量为5471.0万台，同比增长11.4%，环比下降8.4%。其中，内销量为4464.0万台，同比增长6.6%，环比下降6.7%；出口量为1007.0万台，同比增长38.9%，环比下降15.5%。

2025年1~4月，空调电机产销量为20238.0万台，同比增长13.0%。截至4月的2025冷冻年度，空调电机产销量为38422.0万台，同比增长20.3%。

2023~2025冷冻年度旋转压缩机销量月度推移（万台）

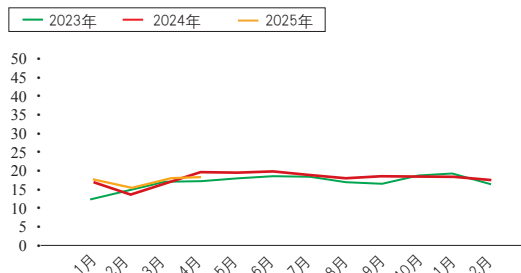


旋转压缩机：产销量同比齐增长

2025年4月，旋转压缩机产量为3024.3万台，同比增长11.0%，环比下降0.7%；销量为3043.9万台，同比增长4.9%，环比下降3.1%。

2025年1~4月，旋转压缩机产量为11116.4万台，同比增长14.4%；销量为11494.5万台，同比增长12.1%。截至4月的2025冷冻年度，旋转压缩机产量为23155.2万台，同比增长18.5%；销量为23076.0万台，同比增长16.7%。

2023~2025年涡旋压缩机内销量月度推移（万台）



涡旋压缩机：市场表现不佳

2025年4月，涡旋压缩机产量为24.17万台，同比下降4.47%，环比下降1.95%；销量为24.65万台，同比下降3.00%，环比增长1.42%。其中，内销量为18.50万台，同比下降6.09%，环比增长8.70%；出口量为6.15万台，同比增长7.67%，环比下降15.58%。

2025年1~4月，涡旋压缩机产量为92.92万台，同比增长2.00%；销量为93.19万台，同比增长2.56%。

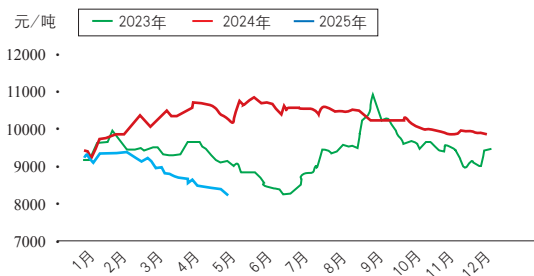
注：以上分析均由产业在线提供。其中，进出口数据来源于海关总署，产量销量数据则来源于产业在线的渠道监控。

EPS：价格宽幅震荡

2025年5月，中国EPS价格宽幅震荡。月初，中国EPS价格延续4月的下跌趋势。月中，中美关税政策出现缓和迹象，大宗商品价格止跌反弹，苯乙烯价格大幅上涨，EPS价格大幅跟涨，部分前期高价订单解套，商家买盘气氛活跃，市场超量成交。然而，随着上游原料价格持续上涨，商家持续跟进的意愿欠佳，EPS价格快速回落。

展望6月，从成本端来看，苯乙烯供需紧平衡的状态改善，且国产供应将逐步增量，而下游需求增量空间不足，供需大概率会转为小幅宽平衡的状态，预计苯乙烯价格震荡走弱的几率较大。从供应端来看，部分EPS主流装置库存压力较明显，端午节期间部分EPS生产装置可能停工，6月EPS行业供应量或小幅下降。从需求端来看，华东、华南家电包装需求或减量。综合来看，6月中国EPS市场价格将偏弱震荡。

图1 2023年~2025年5月江苏EPS普通料价格走势



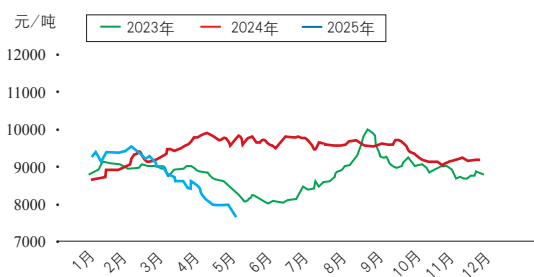
数据来源：隆众资讯

PS：价格先涨后跌

2025年5月，受原料价格宽幅波动以及行业供需宽松影响，中国PS市场价格先涨后跌。从成本面来看，5月中旬，受中美关税谈判利好消息、库存连续减少叠加大连某装置检修影响，苯乙烯价格大幅上涨，但库存增长导致月底逼空情绪降低，苯乙烯价格冲高回落。从供需面来看，5月上旬，PS供应量收缩，但从月中开始，山东、浙江、广东部分装置恢复生产，国内供应量再度增加。5月中旬，PS市场有一定的补空情绪，带动库存下降，但市场成交阶段性放量后快速减退，供需再度回归偏宽松的局面。

展望6月，从成本面来看，纯苯供应过剩压力较大，或对苯乙烯价格形成拖累。国产苯乙烯供应将逐步增量，苯乙烯绝对价格反弹支撑不足。从供需面来看，经过阶段性地消化库存后，受行业供应恢复、国内一体化装置生产稳定以及需求预期一般等因素影响，6月PS市场价格或以偏弱整理为主。

图2 2023年~2025年5月国内PS华东市场价格走势



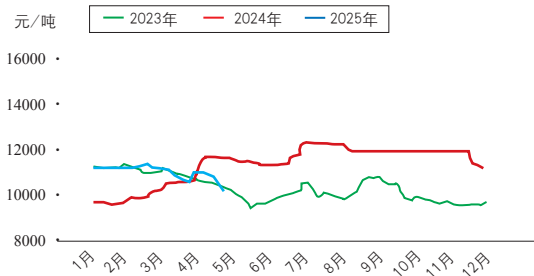
数据来源：隆众资讯

ABS：价格涨后回调

2025年5月，中国ABS价格涨后回调。月初，ABS价格延续4月的下跌趋势。5月12日，中美关税下降，ABS价格大幅反弹，成交量大幅增加。5月12~14日，ABS价格大幅反弹300~600元/吨。从5月15日开始，随着宏观利好因素发酵完毕，空单回补结束，ABS价格重新回调，价格持续跌至月底。

展望6月，从成本端来看，苯乙烯供需紧平衡的状态放缓，且国产供应将逐步增量，而下游需求增量空间不足，供需大概率转为小幅宽平衡的状态，预计苯乙烯现货端价格震荡走弱的几率较大。从供应端来看，6月大庆石化、山东亿科ABS新装置预计投料生产，浙江石化以及裕龙可能提升生产负荷，ABS厂家供应量将达到高位。从需求面来看，6月ABS进入采购淡季，供大于求的状态明显。整体来看，预计6月中国ABS市场价格将偏弱震荡。

图3 2023年~2025年5月江苏ABS普通料价格走势



数据来源：隆众资讯

2025 年国际政治经济形势波谲云诡，中美关税战打响后，举世瞩目。中国家电及消费电子制造业更是将大部分注意力都放在了出口贸易的影响上。

在这场全球贸易的激烈交锋中，并没有多少人关注到，“铜”正成为重要的战略博弈点。

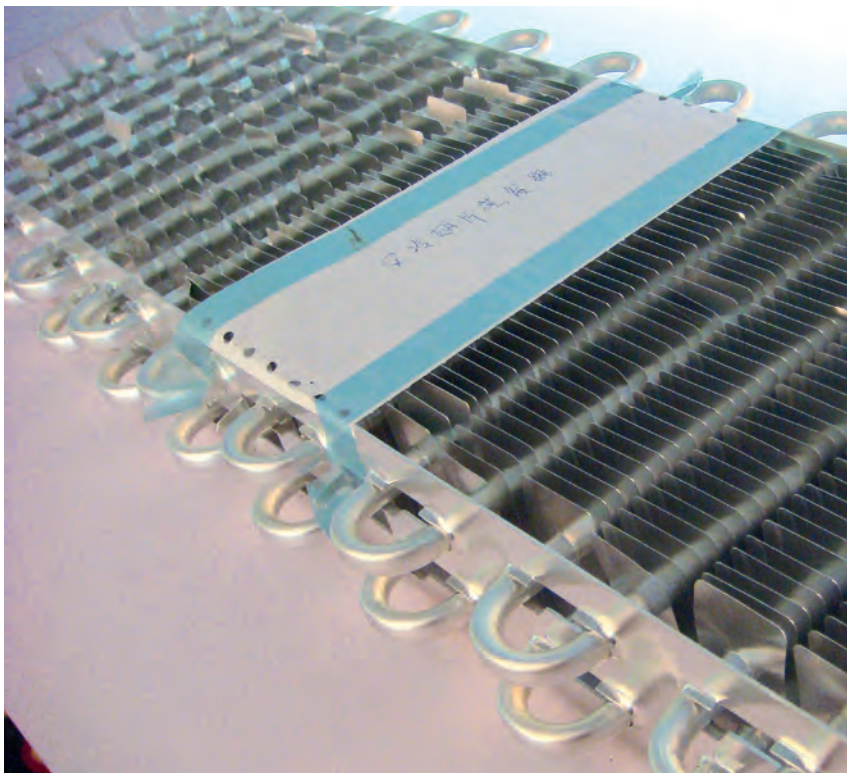
近年来，中国在电网投资等基建项目、AI 算力中心等科技项目、电动车等新能源项目上的加速发展，极大地提升了中国对铜的需求总量，而铜却是中国对外依存度较高、战略话语权较低的大宗原材料。

2025 年 3 月中美关税战刚刚打响之际，已有摩科瑞等全球知名大宗商品贸易公司预估，约有 50 万吨铜正在流向美国，中国铜库存量锐减——这竟然成为遏制中国发展的一张牌。

因此，当业界再次关注铜替代的技术研究在空调等家电产品中的推进，虽不至“迫在眉睫”，却也是相当紧迫。

2025 年 3 月，工业和信息化部等十部门联合印发《铝产业高质量发展实施方案（2025—2027 年）》（以下简称《实施方案》），明确将“以铝节铜”列为扩大铝消费的重点方向，推动铝在电力、家电等领域的规模化应用。这一政策信号，为中国家电产业破解铜资源“卡脖子”难题、加速技术升级注入了关键动能。

这一政策信号释放后，中国家电产业加速推进“铝节铜”技术迭代，从战略资源安全、技术成熟度到行业协作，一场以铝为核心的产业变革正在展开。



十部门联合印发文件后，空调“以铝节铜”

本刊记者 于昊

推动“以铝节铜”，中央定调

中国是全球最大的铜消费国，2024 年精炼铜、铜加工材产量世界排名第一，分别约为 1364 万吨、2350 万吨，但铜矿自给率不足 8%，高度依赖进口。国内家电行业占铜消费总比重约为 22.2%，其中空调行业占家电用铜总消费约为 77%。铜价受国际市场波动影响剧烈，2024 年 5 月铜价逼近 9 万元/吨的历史高位，给家电、新能源等用铜大户带来巨大成本压力的情景记忆犹新，而随着国际经贸秩序的重构，铜价的波动将不可避免地出现在未来的某个时期，甚至有可能将成为博弈的关键点。

与铜形成鲜明对比的是，中国

铝产业已构建起全球领先的全产业链优势：2024 年全球电解铝产能约为 8000 万吨，全年总产量或在 7260 万吨，中国电解铝产量达到 4310 万吨，占全球总产量比例近 60%，铝材产量占比达到 66%，原铝产量约为全球排名第二，是印度的十倍，超过剩余其他国家的产量总和，中国的铝冶炼产能在全球占据绝对优势。铝土矿主产地几内亚的核心矿区由中资企业运营，铝资源供应链自主可控性显著优于铜。“以铝节铜”的战略意义，正从“材料替代”上升为国家资源安全的重要抓手。

今年 3 月，工业和信息化部等十部门联合印发的《实施方案》事实上为这一战略博弈提出了指引方向。《实



“铝节铜”进程加速

施方案》在“扩大铝消费”这一段落中，重点强调“以铝节铜”，进一步将家电领域列为重点，支持铝在空调、冰箱热交换器、电磁绕组线等关键部件的应用，并通过技术创新提升铝材性能，助力产业链资源安全与绿色转型。

特别值得关注的是官方文件的表述。此次《实施方案》中明确的字眼是“铝节铜”而并非此前业界所习惯的“铝代铜”。一字之差，体现出当前政策的导向明确——现阶段并不强求将铜快速替代，而是要通过技术升级推动铝应用扩大逐步减少铜的消耗。

以空调产业为例，单台空调用铜约 4kg，2024 年中国空调产量超 2.6 亿台，仅整机用铜量即超 100 万吨，若叠加压缩机、电机等上游部件，全

产业链年耗铜超 250 万吨。若实现 80% 的铝应用，可大幅节约铜资源消耗，缓解铜资源压力。

“铜资源安全已成为制约家电产业升级的关键瓶颈。”全国政协委员唐俊杰在 2025 年两会上直言，“以铝代铜”不仅是降本之策，更是保障产业链安全的国家战略选择。

技术成熟度提升：从冰箱到空调，铝应用“破冰”

事实上，家电领域“节铜”并非新命题。

中国家用冰箱行业早在十余年前就已完成“铜替代”技术转型，目前的冰箱蒸发器中铝的使用率已经达到 90%，仅在一部分直冷冰箱中有“邦迪管”；冰箱冷凝器中，大部分已采用镀锌钢管；冰箱压缩机大部分为铝线电机压缩机。可以说，家用冰箱早在十余年前就顺利实现了“铜替代”，并且没有因材料替代而产生质量与性能的问题。

但家用冰箱在铜蒸发器上的“丝滑”替代没有复制到家用空调行业中，空调因热泵原理复杂、工况严苛，替代进程相对滞后。不过近年来，铝在空调中的技术应用也取得了较大突破，逐步扫清障碍。

在铝制微通道换热器技术上，通过结构优化提升铝材导热效率，制冷剂充注量减少 30%~50%，契合 R290 等环保制冷剂推广需求。目前，中国空调企业已在北美市场批量供应铝换热器空调。日本空调企业也已在日本市场批量供应铝制换热器产品。

与此同时，空调压缩机的电机应用铝线也已实现技术升级，龙头压缩机企业均有成熟的铝线电机批量生产，出口机型中铝线电机占比显著提升，同时，由于产品采用了轻量化设计，还降低了整机能耗。

此外，在铝管耐腐蚀工艺上，中国供应商的耐腐蚀工艺全面升级，通

过全新的工艺技术解决高纯度铝材及表面处理技术攻克点状腐蚀难题，延长铝管寿命。

尽管空调行业的“以铝节铜”技术已接近成熟，国内消费市场对铝制空调仍存疑虑。部分自媒体至今甚至仍以“称重评测”来误导消费者，将材料轻重与质量挂钩。对此，行业呼吁建立统一标准，加强科普，推动消费者认知从“以重为优”转向“性能优先”。

政策驱动下，行业协作机制逐步完善。2024 年成立的“空调铝强化应用研究工作组”汇集了海尔、美的、格力、海信、TCL 等 16 家上下游单位共同推进技术标准化。工作组已发布《空调铝制换热器标准体系研究报告》并在中国制冷学会立项铝管翅式热交换器生产产线建设规范标准，下一步将陆续出台全铝制换热器原材料技术要求、全铝微通道换热器生产产线建设规范、飞翼式换热器生产产线建设规范、房间空气调节器用热交换器等标准规范。

“替代”到“优化”，构建铝应用新生态

在政策指引和技术升级、市场需求三个维度的共同作用下，空调“铝节铜”有望步入快车道。根据《实施方案》，明确将完善铝材标准体系，推动质量认证与市场宣传，引导行业从“材料替代”向“性能优化”升级——铝工业全产业链的协同发展为家电行业提供坚实保障。

据悉，目前在空调整机企业端，一些空调品牌正考虑在内销机型试点铝换热器；在供应链端，常铝、兴荣高科等企业加码高性能铝材研发。

随着绿色节能需求、战略资源考量和消费理念的变化，家电产品中铝的应用正从“受限”转向“主力”，中国家电产业正以技术创新与资源高效利用，书写高效低碳的新篇章。



微通道换热器：铝代铜变革的深刻践行者

本刊记者 邓雅静

家电行业，微通道换热器充当“铝代铜”变革的先锋，前进路上，微通道换热器通过持续创新，逐渐消除消费端曾经投来的“以次充好”“劣质产品”等偏见。如今，微通道换热器已经在包括空调、热泵热水器、干衣机、冷冻冷藏等领域广泛应用，且市场规模不断扩大。

优势突出，市场规模不断扩大

微通道换热器是指通道当量直径在 $10\mu\text{m}$ ~ $1000\mu\text{m}$ 的换热器。这种换热器的扁平管内有多条细微流道，在扁平管的两端与圆形集管相连，集管内设置隔板，将换热器流道分隔成数个流程。

与普通铜管铝翅片式换热器相比，微通道换热器的优势突出。杭州三花微通道换热器有限公司副总经理闫志恒表示，从性能来看，微通道换热器具有高效节能、制冷剂充注量少的特点，是高

能效家电产品的理想选择。从环保趋势来看，微通道换热器是全铝换热器，容易回收且可再利用。

除此以外，微通道换热器在成本和轻量化方面也有明显的优势。微通道换热器原材料成本仅占总成本的20%，而铜管铝翅片式换热器原材料成本占总成本的50%，而且微通道换热器的重量更轻，较铜管铝翅片式换热器减轻约50%。

凭借上述多方面的优势，微通道换热器市场发展快速，即便是在近几年包括汽车、家电、商用空调、冷冻冷藏等微通道换热器主要的应用领域市场低迷的情况下，也继续保持快速增长。

据贝哲斯咨询发布的2025版微通道换热器市场分析报告，全球和中国微通道换热器市场规模在2024年分别达到54.34亿元和11.53亿元。预计到2030年，全球微通道换热器市场规模将

达到102.8亿元。

企业方面的数据也证实了这一趋势。盾安有关负责人透露，2024年盾安微通道换热器销量为50万套，2025年这一数据有望达到80万套。

来自三花的数据显示，2024年三花微通道换热器全球的销售额约为24亿元，同比增长达到20%。

分市场来看，家用空调行业在家电行业应用微通道换热器的数量最大，发展潜力也最大。据盾安有关负责人介绍，在以单冷机型为主的美国家用空调市场，应用微通道换热器的机型市场占比超过60%。不过，在中国家用空调市场，由于环境差异以及冷暖机型占据主流，微通道换热器在中国家用空调市场还处于尝试阶段。

关于微通道换热器在家用空调领域的替代方案，闫志恒介绍说：“目前，

在家用空调铝代铜的变革中，有两条路线，一是用铝管铝翅片换热器代替铜管铝翅片换热器，另一个是用微通道换热器代替铜管铝翅片换热器。从成本考量，前者更加适用于1HP以下的小冷量空调，后者适用于1HP以上高效的大冷量空调。”

虽然微通道换热器目前还没有在中国家用空调市场实现大的突破，但在热泵干衣机、热泵热水器、冷冻冷藏等领域获得认可，尤其是热泵热水器领域。

据闫志恒介绍，目前中国热泵热水器领域已经完成了90%左右微通道换热器的切换，欧洲也在加速切换中，美国市场由于新能效标准将于2027年实施，微通道换热器的切换会在2027年之后。

准入门槛高，行业发展还未成熟

由于微通道换热器行业准入门槛较高，固定投资高，研发投入也大，在这一市场参与竞争的企业并不多。其中，三花以绝对高的市场份额稳坐头把交椅，在全球市场的占比约为45%。位于第二梯队的有丹佛斯和盾安，销售额均在5亿元以上。其中，丹佛斯更多的订单来自海外公司。另外，常州常发制冷科技有限公司、浙江康盛股份有限公司等也参与竞争。其中，浙江康盛微通道换热器业务的收入在2亿元左右。

目前，三花微通道换热器的年产量为400万台。三花微通道的产品目前涵盖冷凝器、蒸发器、热泵采暖、热泵热水器各领域，应用场景涵盖家用空调、商用空调、冷链、数据中心、热泵干衣机、热泵热水器等。

丹佛斯很早就开始了微通道换热器的研发和布局，生产和供应于家用空调、商用空调、机房空调、冷冻冷藏运输、热风机、冷凝机组等微通道换热器。其中，在丹佛斯微通道换热器业务中，商用空调的销售占比最大，其次是家用空调。在中国，丹佛斯微通道换

热器（嘉兴）有限公司创建于2012年。2019年，丹佛斯建立嘉兴市高新技术研发中心，设立了由换热器研发、设计及应用、换热器材料科学研究及新产品开发等领域的专业工程技术人员组成的技术团队和管理团队。

盾安的微通道换热器主要面向家用空调和商用空调领域。谈及盾安在微通道换热器领域的优势，盾安有关负责人总结为三方面：一是研发能力，盾安在研发软件和硬件上的投资超过了2亿元，而且在新技术、新材料、新产品等方面持续加大投入；二是市场经验丰富、技术成熟，盾安在微通道换热器行业已经深耕超过十年，产品的可靠性已经得到市场验证，针对不同产品领域也都有成熟的方案；三是海外布局，盾安在欧洲、美国、日本、韩国等海外设有销售分公司，在泰国建有生产基地，可以更快地响应全球市场的需求。

康盛股份从2008年开始生产微通道换热器，产品应用于家用空调、商用空调、汽车空调、机房空调、热泵热水器。

整机厂也开始将触角伸向微通道换热器。2024年11月，格力集团官网发布消息称拟与龙源金科共同建设一家专注于铝制制冷用管制造的实体工厂，主要生产高效高耐腐的家用空调铝管以及微通道集流管等产品，该项目将于2025年10月前投产。

发展受阻，需各个击破

作为新兴换热器，微通道换热器虽然销量快速增长，但是在家电、冷冻冷藏等领域的占比还不高。闫志恒直言：“微通道换热器在这些领域的应用占比都没有超过10%。”作为铝代铜变革的急先锋，微通道换热器在市场推广方面想要获得重大突破，需要针对各领域的需求逐个击破。

在家用空调领域，微通道换热器在中国家用空调领域目前还处于试验阶段的原因来自多方面，有市场认知的问题，也有技术难点的问题。

从市场认知来看，过去，国内头部空调企业多宣传铝制换热器为劣质产品，这一理念在消费者心中根深蒂固。想要打破这一偏见，需要企业、协会等各方联合起来加强消费者教育，对铝换热器新型技术加强推广。

从技术来看，目前，微通道换热器想要替代铜管翅片换热器主要还是可靠性的问题，在一些特殊领域或者地区，铝的可靠性还达不到要求，需要增加额外的涂层等强化手段。在这种情况下，微通道换热器的成本与铜管铝翅片换热器相比优势不明显。从这一点来看，微通道换热器只有在这方面逐步精进，才能获得家用空调行业的认可。

不过，令人欣慰的是，近几年，微通道换热器企业在材料方面进步巨大，产品可靠性提升明显，另外在不同领域出现了不同的结构形式。其中，三花在这些方面明显领先行业，在头部客户中推进速度加快。盾安有关负责人也表示，目前盾安微通道换热器针对家用热泵空调的应用已经取得阶段性的突破，有望两到三年内实现重大突破。

在热泵干衣机和冷冻冷藏领域，微通道换热器的应用还处于初期。盾安有关负责人表示，针对这两个领域，企业需要抓住这两类产品的行业特点和实际需求，才能将微通道换热器发扬光大。其中，GB 12021.4《电动洗衣和干衣机能效水效限定值及等级》正在制定中。待该标准实施后，微通道换热器在热泵干衣机领域的销售会迅速上量。由于冷冻冷藏产品使用更多的是天然制冷剂，微通道换热器可以减少制冷剂充注量，在该领域具备先天优势，随着能效要求逐步提高，微通道换热器在该领域的应用也将快速增长。

“由于微通道换热器是替代技术，只有需要高效应用的领域才有市场。目前，微通道换热器也主要应用在有高效、新制冷剂应用需求的家电产品上。”对于微通道换热器潜在的应用市场，闫志恒总结说。■

R454B 需求空前高涨，霍尼韦尔积极应对挑战

本刊记者 邓雅静

今年以来，受美国关税政策、欧美市场 R454B 需求大增等因素影响，R454B 价格连续上涨。

近日，《电器》记者就此特别采访了霍尼韦尔高性能材料部亚太区总经理李宝刚和霍尼韦尔可持续与脱碳材料业务亚太区销售总监程军，分别就 R454B 供应短缺背后的原因、替代 R32 和 R410A 的技术优势以及应用现状等进行探讨，以便描绘 R454B 市场的真实图景。

在欧美市场加速应用

R454B 是由 68.9% 的 R32 和 31.1% 的 R1234yf 组成的混合制冷剂。作为低 GWP 值的第四代制冷剂，R454B 在欧美发达国家多个领域的应用正在加速推进。

在美国，R454B 已经被美国环保署（EPA）批准作为 R410A 的替代品，可以用于新的空调设备，但不能用于旧设备的改造或维修。目前，R454B 已被美国市场众多空调和制冷设备制造商采用，用于替换传统的 R410A 等高 GWP 值制冷剂。

在欧盟，在遵守包括 F-Gas 法规、EN378 标准、ATEX 指令等相关规定的前提下，R454B 也已经被欧盟委员会批准作为 R410A 的替代品，可以用于新的空调设备，但不能用于旧设备的改造或维修。另外，欧洲一些商用空调和热泵系统也已经开始采用 R454B，以满足日益严格的环保法规。

谈及 R454B 在欧美市场获得



认可的原因，李宝刚认为：“一方面，R454B 是一种不消耗臭氧的非共沸混合制冷剂，GWP 值仅为 466，比 R410A 低 78%。另一方面，R454B 在正常温度 and 高温环境下的表现均优于其他替代品，具备更高的能效和更低的重新设计成本，在家用空调、热泵以及轻商用空调系统中均表现出色。”

在采访中，李宝刚特别强调了 R454B 在家用空调领域的应用潜力。在他看来，其一，R454B 作为一种新型混配制冷剂，GWP 值仅为 466，相较于 R410A 的 GWP 值（2088）显著降低，因此在环保性能上具有明显优势。其二，R454B 在运行压力和蒸发温度方面与 R410A 相似，使得 R454B 能够更容易地实现直接替换，兼顾能效与经济性。其中，在能效方面，R454B 在空调系统中具有与 R410A

相匹配甚至更优的能效表现，尤其适用于中高温工况。在经济性方面，R454B 与现有 R410A 系统的直接替换性较高，压缩机及换热器仅需轻微调整，降低了企业切换周期和成本。霍尼韦尔已经验证了在家用空调系统 R454B 直接替换 R410A 的可行性。

凭借在环保、能效和经济 3 个方面的显著优势，R454B 在欧美市场已经逐渐被接受并应用于部分家用空调中。特别是北美市场，已有家用空调企业宣布将 R454B 作为 R410A 的主要替代品。在欧洲，由于基加利修正案的要求，R454B 也被视为满足法规限制的重要替代方案之一。与此同时，中国及东南亚很多家用空调制造企业之前生产了众多 410A 机型出口到北美市场，霍尼韦尔已经携手当地经销商伙伴与这些空调生产企业提前合

作，目前均已顺利切换为 R454B。例如，2024 年 3 月，霍尼韦尔与海信家电集团股份有限公司在制冷剂应用领域达成合作，为海信提供高效环境友好型制冷剂 Solstice 454B（R454B）及相关技术支持；11 月，双方在过去的合作基础上，再次就霍尼韦尔低全球变暖潜值制冷剂达成采购意向，共同推动制冷行业削减温室气体的排放。

事实上，R454B 在欧美发达国家的应用正处于快速发展阶段。随着环保法规的逐步完善以及消费者对可持续发展的重视，预计未来几年内，R454B 将在欧美发达国家更多领域和市场中得到广泛应用。

供需关系变化，以本土化深耕破局

欧美市场如此快速地开疆拓土，使得 R454B 的供需关系发生变化。近段时间以来，R454B 供应紧张，价格不断上扬。

深究 R454B 供应面临挑战及价格上涨的原因，程军分析称：“从需求端来看，随着全球对环保制冷剂的需求不断增加，R454B 凭借较低的 GWP 值成为美国等地替代 R410A 的主流选择之一，市场需求空前高涨。从供应端而言，一方面，当前处于配额生产时期，整体供应受限，且 R454B 的生产受到原材料供应、生产工艺以及产能等诸多因素的制约。比如，作为 R454B 的主要成分之一，R32 市场价格比去年有较大幅度的增长。另一方面，快速变化的地缘政治和经济环境导致贸易关税增加，影响国际市场采购与供应。同时，像美国以及欧洲、拉丁美洲市场上的大量制冷剂仍需从中国进口，当需求快速增加时则对产品的价格产生一定的影响。”

应对 R454B 价格上涨，霍尼

韦尔正和行业一道积极行动。

程军认为，尽管短期内价格波动较大，但随着生产技术的进步和规模化生产，预计未来 R454B 的成本将逐渐下降。目前，行业正在积极探索通过混配方式降低其他成分的成本，从而进一步提升 R454B 的经济性。

霍尼韦尔是 R454B 的主要供应商，在供应 R454B 方面的优势主要体现在两方面：一是在制冷剂领域的超强研发能力，二是全球布局和本土化深耕的布局思路。

在制冷剂研发方面，据李宝刚介绍，凭借深厚的技术积累和专业的研发团队，霍尼韦尔率先开发出第四代氢氟烯烃制冷剂，如 HFO-1234yf、HFO-1233zd（E）和 HFO-1234ze（E），这些产品大幅降低了 GWP 值。其中，HFO-1234yf 的 GWP 值较传统制冷剂 R134a 降低了 99.9%。此外，霍尼韦尔还注重开发新型 HFOs 混配制冷剂系列。例如，Solstice N40（R448A）适用于中低温商业制冷，而 Solstice N15（R515B）则适用于中温商业制冷和工业热泵。这些制冷剂不仅降低了 GWP 值，还在特定应用场景中提供更高的能效和更低的运行成本。

在市场策略方面，霍尼韦尔奉行全球化布局与本土化深耕相结合。李宝刚指出，一直以来，霍尼韦尔深耕中国市场，谋求长期发展，秉持“东方服务东方”的发展理念，以本土创新推动中国业务增长。在中国，霍尼韦尔与本土的合作伙伴携手成立合资公司，授权其生产符合霍尼韦尔工艺技术标准的高质量产品。

得益于在研发和市场策略方面的优势，应对 R454B 供应紧张的情况，霍尼韦尔积极满足全球市场的

需求。以中国市场为例，目前，霍尼韦尔已在中国建立了覆盖研发、制造与服务等多个环节的本地化完整价值链。“这使得我们能够更好地利用中国供应链的优势，精准捕捉并满足中国客户的实际需求，确保产品的稳定供应，包括通过与本土企业加强合作，保证混配产品的生产供应。”程军补充说。

过渡or永久

R454B 是 R32 和 R1234yf 的混合物，含有 HFC 物质，因此笔者担忧并发出疑问：由于基加利修正案已经要求逐步减少使用 HFC，目前在欧美市场大规模替代 R410A 的 R454B 今后是仅作为中间过渡的解决方案，还是会相当长时间作为替代方案？

对此，李宝刚直言：“虽然 R454B 含有 HFC 成分，但 GWP 值仅为 466，相较 R410A 降低了 78%，并且 ODP 为零，在环保性能上具有显著优势。在应用上，除了家用空调，R454B 已经在包括大型机组和 VRF 系统的中央空调系统中也有广泛采用，同时正逐步渗透至冷链物流、商业制冷和热泵热水器领域。市场上，在政策支持、技术成熟和头部企业的引领下，R454B 在欧美发达国家的应用已进入规模化阶段。而且，随着安全标准的完善和产业链协同深化，R454B 有望主导未来十年的制冷剂市场。”

现实情况是，政策随时变化，市场对于制冷剂的需求也会变化。不过，在李宝刚看来，无论政策如何走向，制冷剂行业环保的大趋势不会改变。未来，霍尼韦尔将一如既往地投入新产品的开发和研究，不断推出更多环保制冷剂，满足市场需求。■

顺应趋势，妙抗保以创新抗菌技术推动健康家电发展

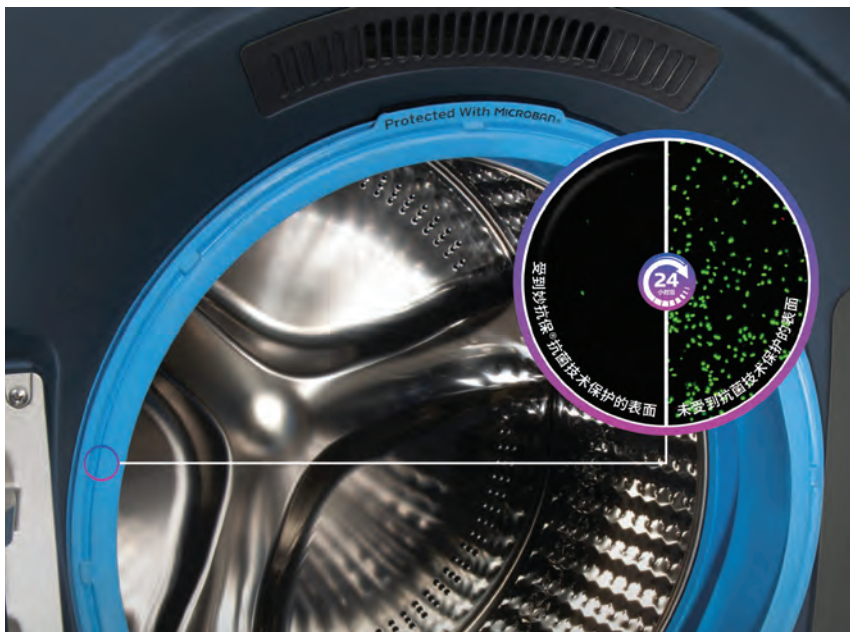
本刊记者 邓雅静

后疫情时代，消费者对日常环境中的细菌担忧更甚，同时对抗菌和气味控制技术高度认可，越来越多的消费者倾向于选择更加卫生、耐用的产品。近日，《电器》记者采访了妙抗保亚太区技术服务工程师陈秀云以及妙抗保亚太区业务发展经理施小飞，就旗下最新的抗菌技术进行了解，同时对妙抗保抗菌技术在家电行业的应用现状以及推广过程中遇到的挑战进行探讨。妙抗保正在以创新抗菌技术为驱动力，以与企业 and 消费者的积极沟通为手段，推动家电行业发展。

推出三大创新抗菌技术

在此前的 CHINAPLAS 2025 国际橡塑展上，妙抗保曾展示了三大创新技术，包括多功能涂层技术平台 AkoTech、针对聚合物的抗菌技术 Ascera 和 MicroGuard。

其中，多功能涂层技术平台 AkoTech 是妙抗保今年 3 月推出的创新技术，兼具耐化学性和抗菌性。为满足多样化的应用需求，AkoTech 还可提供多种选择。例如，基础配方可直接使用或定制，即用型配方以及液体浓缩液加水稀释即可使用。Ascera 是专为烯烃聚合物和溶剂型涂料量身打造的环境友好型抗菌解决方案。得益于卓越的化学稳定性、紫外线稳定性和热稳性，Ascera 无惧多样化的使用场景，一旦内建入产品中，即可确保在预期使用寿命内保持长久抗菌功



效，有效抑制细菌等微生物滋生，避免异味、污渍以及产品过早老化。MicroGuard 的有效成分不含重金属，可提供母粒或液体配方两种形式，以满足不同的制造要求，是应用于 PVC、PU 和 EVA 泡沫的新型抗菌技术。

值得注意的是，这三大技术均为妙抗保最新的抗菌技术，而且都是基于塑料行业的抗菌技术发展顺势推出的。

据妙抗保亚太区技术服务工程师陈秀云介绍，目前，塑料行业主要呈现出 3 个抗菌技术趋势：一是广谱的抗菌解决方案。市场上对可抵御细菌、真菌等多种微生物的技术需求日益增长，抗菌解决方案也必须更加多样化，以适应不同材料类型和终端应用场景的需求，

AkoTech 和 Ascera 的多样化应用正符合这一趋势。二是耐久性与长效性。消费者和品牌方愈发需要即使面临严苛环境或无法频繁清洁，也能在产品生命周期内持续有效的抗菌技术，AkoTech 和 Ascera 在抗菌性以外的其他优异性能可以保证产品更加可靠。三是可持续性。随着全球监管趋严和环保意识增强，行业发展正明显转向使用可持续性更好的活性成分，受到自然启迪而开发的 Ascera 和无金属成分的 MicroGuard 两种技术均符合这一发展趋势。

创新技术不断引领行业发展，施小飞将妙抗保的核心优势归结为 4 个方面。第一，全球研发能力。妙抗保在全球设有多个创新中心，实现了针对各地区的定制化开发，

可以更快地响应客户的需求，并在化学体系与基材领域积淀了深厚的技术专长。第二，独家专利技术。妙抗保拥有 25 项以上的技术专利，为建筑材料、纺织品、医疗健康及消费品等众多行业提供涵盖抗菌与防臭功能的多样化解决方案。第三，内部法规专业团队。妙抗保可以提供全面的法规支持，确保品牌伙伴在全球任何市场均能对经过妙抗保技术处理的产品做出合规的推广。第四，可持续发展承诺。妙抗保致力于开发更智能的技术，以增强产品耐用性、减少洗涤需求、降低能源与资源消耗。

深耕家电领域多年，内建抗菌技术获得认可

作为在抗菌领域深耕 40 年的专家，妙抗保创新性的内建抗菌技术能为家电产品带来更持续有效的抗菌防护。经实验室测试，妙抗保内建抗菌技术在 ABS、PP、PS、PE / LDPE 常见家电与消费电子材质上的抗菌处理效果可高达 99.9%。

冰箱行业是妙抗保深耕的家电领域之一。根据妙抗保的内部研究结果，冰箱易滋生细菌的区域包括蔬菜抽屉、底层搁架（通常存放肉类）和外部门把手。细菌滋生可能与接触未清洗的食材、温度设置不当或清洁疏漏有关，若不及时处理，这些细菌会大量繁殖，导致冰箱内食物与关键区域出现交叉污染风险。抑制细菌还能防止其将有机物分解为散发异味的挥发性化合物，从而避免冰箱产生腐臭气味。

基于这些深入研究，妙抗保推出多项针对蔬菜抽屉、底层搁架甚至玻璃隔板等冰箱内部的抗菌技术。例如，SilverShield 银离子抗菌技术能高效对抗多种细菌，消除

可能导致产品污染、异味和提前变质的细菌滋生。经证实，冰箱内建的妙抗保抗菌技术可将肠沙门氏菌、大肠杆菌、耐甲氧西林金黄色葡萄球菌（MRSA）和耐万古霉素肠球菌（VRE）在表面的生长减少 99.9%。

在其他消费品领域，妙抗保的抗菌技术也获得诸多品牌的青睐。“我们已经和包括通用家电（GE Appliances）、博诣（Poly）、威宝（Verbatim）等多个知名国际品牌达成合作，推出多款具有抗菌功能的消费产品。例如，妙抗保和通用家电合作推出的一款滚筒式洗衣机深受市场欢迎。”施小飞说。

谈到妙抗保抗菌技术带给通用家电滚筒洗衣机的优势，施小飞进一步介绍说：“我们将抗菌技术内建于洗衣机的多个表面，包括垫圈、皂液器和水泵等，使洗衣机机体保持洁净，且气味清新。同时，消费者无需在每次使用后擦拭机器或将门敞开去味，让洁净居家生活更为方便、安心。”

积极面对挑战，推动家电行业健康发展

实际上，抗菌技术仅在智能马桶盖等个别领域应用比例较高，在其他大部分家电产品的应用还远远不够。施小飞表示：“我们虽然在抗菌领域深耕多年，但是在向家电领域推广技术的过程中，也面临诸多挑战，主要包括企业认知不足、全球法规差异大、消费者需求差异和市场教育不足等。”但是，她也强调，妙抗保一直在积极应对这些挑战。

对于部分制造企业对抗菌技术的优势及潜在价值了解得不够深入的问题，妙抗保积极组织技术交流会和培训活动，邀请家电行业的

专业人士，深入讲解抗菌技术的原理、效果以及实际应用案例。“比如，我们向企业展示搭载妙抗保抗菌技术的冰箱，通过抑制细菌滋生增强产品的用户体验，进而提升产品在市场上的口碑和销量。”施小飞举例说。

对于全球法规差异大的问题，妙抗保的做法是密切关注动态，帮助家电企业规避风险。施小飞说：“我们有专业的法规事务团队，他们深入研究不同国家和地区的法规要求。在与家电企业合作时，我们会提前介入，根据目标市场的法规，为企业提供定制化的解决方案，帮助家电企业避免因法规问题导致的市场风险。”

针对消费者需求差异和市场教育不足的问题，妙抗保积极与家电企业合作，共同开展市场教育活动，通过线上线下多种渠道，向消费者普及家电抗菌的重要性。“我们在社交媒体上发布科普视频，展示家电中细菌滋生的危害；在线下举办体验活动，让消费者亲身体验抗菌家电的优势；根据不同消费者群体的特点，制定个性化的营销方案。对于注重家庭清洁的消费者，我们强调抗菌技术对家中物品表面的保护作用。对于年轻的消费群体，我们突出抗菌家电的时尚、科技感，满足他们对高品质生活的追求。”施小飞一一列举了妙抗保在消费者教育方面所做的工作。

“未来，妙抗保将持续发挥自身优势，通过不断创新、优化服务、加强合作，积极应对挑战，为家电行业带来更优质的抗菌解决方案，推动整个行业的健康发展。同时，妙抗保将始终深耕亚太市场，并将中国市场视为区域业务发展的战略枢纽。”谈到妙抗保的未来规划，施小飞如是说。☐

生活中的小确幸——巴斯夫Ultrason在Bruvi智能咖啡机上的应用

本刊记者 宋扬

近日，针对有特殊要求的电子电气部件，巴斯夫推出了高性能热塑性聚合物 Ultrason。Ultrason 是巴斯夫的聚醚砜（Ultrason E）、聚砜（Ultrason S）和聚苯砜（Ultrason P）系列产品的商标名称。据介绍，这种高性能热塑性聚合物可以用于制造滤水膜以及时尚、耐用且安全的家居和餐饮用品。此外，Ultrason 还可用于制造汽车和航空航天工业的轻量级组件。凭借卓越的性能特点，Ultrason 在许多应用中可以替代热固性塑料、金属以及陶瓷。

巴斯夫有关负责人表示，Ultrason 系列中的 Ultrason E 2010 是高性能智能家电的理想材料。美国咖啡品牌 Bruvi 现已采用 Ultrason E 2010 制造咖啡机冲泡单元中的萃取器透镜。中等粘度牌号的 Ultrason E 2010 具有出色的机械性能，便于注塑成型，并易于用螺钉组装。由 Ultrason E 2010 制成的萃取器透镜由橡胶包覆成型，使咖啡胶囊紧密贴合，防止水流进入机器内部。

据介绍，巴斯夫聚醚砜 Ultrason E 凭借出色的机械强度、高达 180℃ 的耐热和耐蒸汽性能，以及在各种温度下的尺寸稳定性，可增强咖啡机的耐用性。同时，Ultrason E 还获得欧洲、美国、中国的食品接触材料标准认证，既不会影响咖啡的味道，也不会散发任



何气味。因此，Ultrason E 2010 在咖啡机应用中优于其他材料。得益于 Ultrason E 不受温度影响的机械性能和不含有害物质的特性，Bruvi 咖啡机在整个使用周期内，可以持续满足高精度冲泡不同种类咖啡的要求。

Bruvi 联合创始人 Sung Oh 表示：“我们的咖啡机集高性能、易用性、定制化和多功能性于一体。选择 Ultrason 是因为它能够支持我们先进的冲泡技术：它使用安全，并能承受咖啡制作过程中产生的高压和热蒸汽。由 Ultrason 制成的萃

取器透镜是我们智能冲泡系统的关键部件，它使我们的咖啡机可以冲泡出符合咖啡烘焙师期望的卓越咖啡风味。”

事实上，Ultrason 适用于多种智能家电。巴斯夫 Ultrason 全球业务发展部的 Georg Graessel 表示：“我们为家居和餐饮应用量身定制的 Ultrason 牌号材料应用于先进的咖啡制作技术已有一段时日。巴斯夫与 Bruvi 的合作表明，我们可以为客户提供耐用家电的定制材料，并在全球各个地区提供可靠的材料供应和相应的技术服务。”

2025年4月主要家用电器零配件出口量、出口额

产品名称	当月数量（台）	累计数量（台）	累计同比增长（%）	当月金额（美元）	累计金额（美元）	累计同比增长（%）
冰箱压缩机	8439699	32655836	6.49	170351661	655298238	0.19
磁控管	504416	1870747	3.87	3742972	14103800	-8.35
电机	87065696	322584273	17.81	877825898	3334404642	9.5
空调器零件	158169652	636382943	45.83	1106498187	4398825944	36.12
空调器压缩机	6015903	24200028	36.33	292324369	1159884080	22.71
其他白电零件	75511900	286623721	22.9	514764199	1917013452	4.73
洗衣机零件	14153541	49028406	10.23	61604491	231654339	1.4

数据来源：海关总署

2025年4月主要家用电器零配件进口量、进口额

产品名称	当月数量（台）	累计数量（台）	累计同比增长（%）	当月金额（美元）	累计金额（美元）	累计同比增长（%）
冰箱压缩机	68716	217313	-39.91	5553377	17253986	-16.69
磁控管	208731	757343	-22.85	4971817	15923075	2.96
电机	4053549	14201403	31.13	154511586	575786167	-1
空调器零件	952287	3280833	-30.28	22320586	75451117	-24.84
空调器压缩机	155262	652321	-34.86	29552715	120223393	-35.7
其他白电零件	2322521	7762164	-16.13	56850857	191303315	-11.49
洗衣机零件	194055	750710	-11.07	2156666	8000023	-15.18

数据来源：海关总署

2025年5月电视面板、电视机价格及变化

尺寸 (英寸)	电视面板价格（美元）				电视机（元）		
	分辨率	5月	6月（预计）	涨幅	5月	6月（预计）	涨幅
32	HD	36	36	0	646	620	-26
43	FHD	63	63	0	985	951	-34
50	UHD	104	104	0	1486	1446	-40
55	UHD	127	127	0	1951	1910	-41
65	UHD	177	177	0	3050	2981	-69
75	UHD	241	241	0	4315	4234	-81

数据来源：奥维睿沃（AVC Revo）

2025年5月家电用钢平均价格（含税）

钢材品种	规格	本月平均价格（元/吨）	上月平均价格（元/吨）
冷轧普卷（全国平均价格）	1.0mm	3796	3977
镀锌卷（北京地区价格）	0.5mm	4999	5020
彩涂卷（北京地区价格）	0.5mm	4536	4730
电工钢（上海地区价格）	50WW600	5140	5154
304/2B不锈钢卷（无锡地区价格）	2.0mm	14644	14348

数据来源：兰格钢铁网（www.lgmi.com）

2025年主要家电用钢最新出厂价格（含税）

钢材品种	规格	宝钢价格（元/吨）	武钢价格（元/吨）	鞍钢价格（元/吨）
冷轧普卷	1.0mm	9078（6月）	9078（6月）	6102（6月）
镀锌卷	0.5mm	9794（6月）	9794（6月）	7119（6月）
彩涂卷	0.5mm	8169（6月）	8169（6月）	—
电工钢	50WW600	6034（6月）	6034（6月）	7176（6月）
304/2B不锈钢	2.0mm	16050（太钢无锡5月底）	13000（太钢鑫海5月底）	12900（响水德龙5月底）

数据来源：兰格钢铁网（www.lgmi.com）

为您的产品提供展示空间
为您的决策提供有利依据
为您的选购提供详实信息

SUPPLIER



《电器供应商情》

掌握全球家电市场动态
视角更专业

电器

供应商情

SUPPLIER INFORMATION

地址：北京市东城区广渠门内大街36号幸福家园7号楼903（100062） 网址：www.dianqizazhi.com 电子邮件：chiapp@sina.com
编辑部：010-65224919 广告部：010-65252384 发行部：010-65231814 传真：010-65224919