

SUPPLIER INFORMATION

把握低碳未来，HFO发泡剂加速替代

HFO发泡剂发展前景诱人，霍尼韦尔、科慕两大化工巨头展开对未来低碳市场的争夺。

聚氨酯产业链合力推进冰箱行业低碳发展

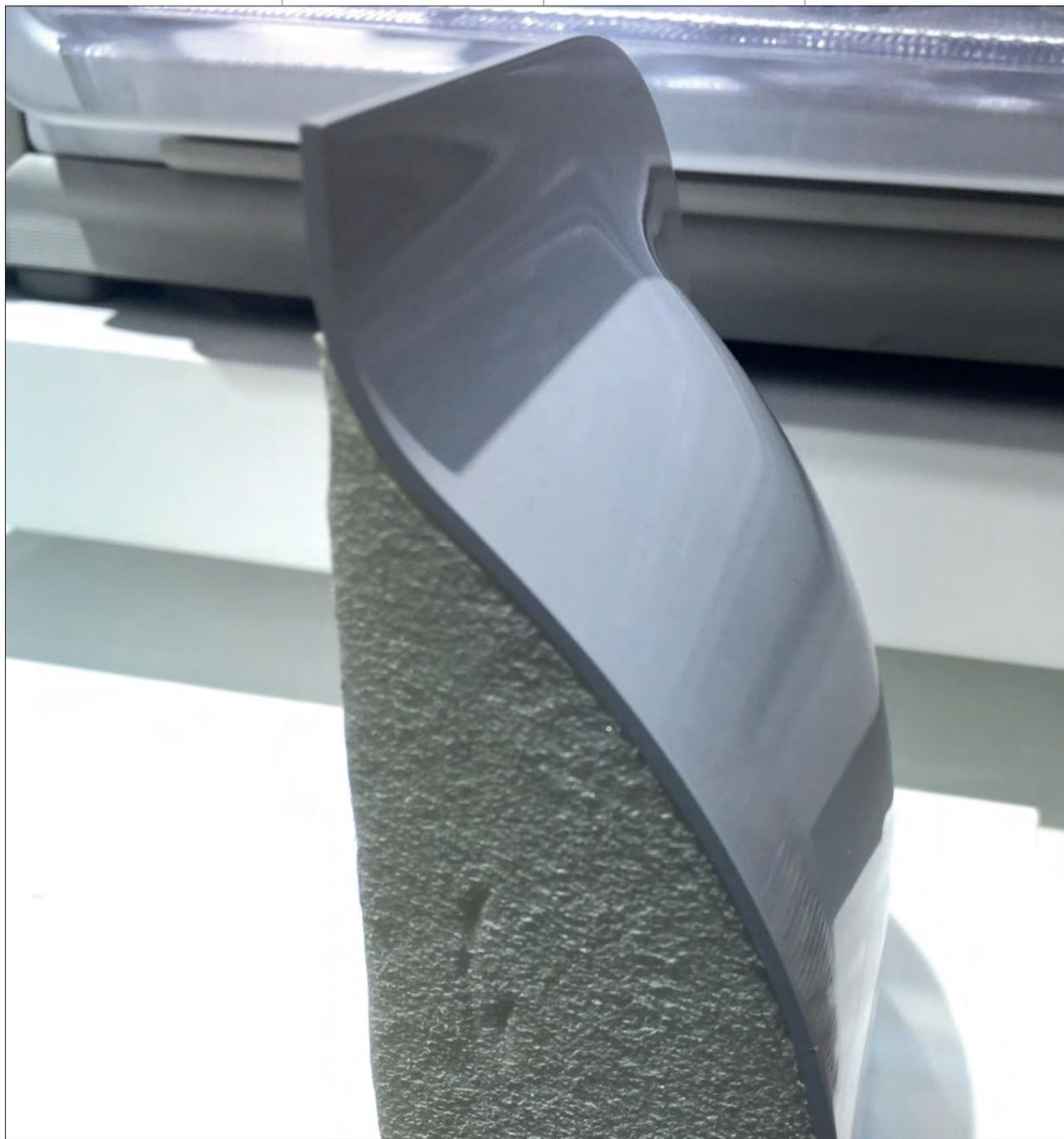
2021年年末，聚氨酯产业链上各个企业积极与整机厂配合，助力冰箱产业实现“双碳”目标。

白料、黑料行业：积极寻找新的增长点

虽然白料、黑料企业订单量受到影响，但每一个身处其中的参与者都不惧挑战，努力寻找新机会。

聚氨酯发泡设备：需求减弱，企业另寻突破

聚氨酯设备需求减少，一些企业新的应用领域寻求机会，另一些则深耕技术。



S·E·R·I

SUPPLIER ECOSYSTEM OF REFRIGERATION INDUSTRY

聚优质配套资源 助整机产品升级



SERI: 为家电整机制造提供集成模块化解决方案

- 产品线提效降本
- 风冷大冰箱性能提升
- 冰箱全球平台规划与设计
- 风道小型化集成设计
- 全抽式制冷机组模块化
- 冰箱生产线设计及制造

用芯引领
科技改变世界
世界因你而美

深冷智慧，高效变频

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

http://www.wanbao-compressor.com.cn

电话：020-86451838

目录CONTENTS

专题报道

- 把握低碳未来，HFO发泡剂加速替代 6
聚氨酯产业链合力推进冰箱行业低碳发展 8
白料、黑料行业：发挥各自优势，积极寻找新的增长点 10
聚氨酯发泡设备：市场需求减弱，企业另寻突破 12

配件亮相

- 库尔兹IMD UNIFY助力智能家电界面设计个性化 13

行业动态

- 2021年电工钢价格前高后低 14
2022年不锈钢市场将面临较大压力 15
掘金“碳中和+数字化”，超过4000家展商将齐聚CHINAPLAS 16

每月资讯

2

每月数据

17

广告索引

SERI	封二
《电器供应商情》	封底
万宝冷机	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) 65222594 65231810

电子信箱 E-mail: chiapp@sina.com

社址 Address: 北京市东城区广渠门内大街80号通正国际大厦7楼

邮政编码 Zip Code: 100062

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

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

宝钢股份发布2022年1月碳钢板材价格政策

12月17日，在2021年12月价格政策基础上，宝钢股份将2022年1月碳钢板材内销价格调整为（以下除特殊注明，均为不含税价格）：热轧、厚板、酸洗、普冷、热镀锌、电镀锌、镀铝锌、高铝锌铝镁、无取向电工钢基价均维持不变；彩涂产品基价下调200元/吨；取向电工钢基价上调300元/吨。在此基础上，所有品种碳钢板材新增合金附加费300元/吨；彩涂产品、镀铝锌、高铝锌铝镁从2022年1月开始由双月定价调整为单月定价。

安徽海亮精密铜管低碳智能制造技术改造项目开工

2021年12月20日，海亮（安徽）铜业有限公司精密铜管低碳智能制造技术改造项目在安徽举行开工仪式。该项目充分运用海亮股份近年来积累的创新研发工艺和装备成果，基于工业互联网，集研发设计（PLM）、制造过程（MES）、过程控制系统（PCS、DNC）、物流仓储（WES）、能效管理于一体，并与企业资源计划系统高度集成（ERP）为铜管制造信息系统，新增竖炉熔化、感应电炉连铸炉组、矫直铁皮机组等先进设备，对原有的生产线进行全面改造升级，并通过智能化、信息化生产线与管理业务



系统的建设，打造世界领先的空调制冷精密铜管数字低碳高效制造技术，全方位实现智能制造。

2021年12月铜管企业开工率进一步提升

SMM调研数据显示，2021年11月，铜管企业开工率为85.18%，环比增长9.23个百分点，同比增长4.55个百分点。这是因为，铜管企业再度进入生产旺季，加之出口需求带动终端家电产量增加，空调预期出口量大幅增长近三成，使得铜管企业开工率明显提升。后期，12月铜管企业旺季效应更为明显，江浙疫情尚未对当地企业生产造成明显影响，故12月铜管企业开工率将进一步提升。

压缩机与电机

四川富生第5000万台压缩机电机正式下线

2021年12月6日消息，四川富生第5000万台制冷压缩机电机下线。四川富生经过6年发展，压缩机电机产量达到5000万台。四川富生是海立旗下的杭州富生电器有限公司的一个制造基地，2016年4月，在四川省眉山市经济开发区新区竣工投产。项目总投资达5.5亿元，年产1400万套高效智能电机。产品广泛应用于空调压缩机、冰箱压缩机、除湿机、饮水机、厨卫电器、保健电器、信息处理设备等领域。

艾默生A3实验室亮相，加强绿色制冷剂的研究、开发和测试能力

2021年12月6日，艾默生在位于苏州的研发与整体方案中心内设立了A3实验室，即碳氢制冷剂实验室。A3实验室通过了安全和防火认证与批准，能够安全地对R290等所有高度易燃制

冷剂进行测试，同时能够安全地对甲烷等沼气气体进行增压测试。

此次落成并投入使用的实验室一期项目占地面积约为200m²，配有多个可靠性试验台与性能试验台，最高可测试制冷量为12HP的压缩机。此外，实验室二期项目也在加紧建设中。二期项目将在现有规模的基础上额外扩建300m²，落成后不仅能够支持300W及以上的气体压缩机组开发，并且最高将能够测试制冷量为25HP的压缩机。

化工信息

塞拉尼斯完成埃克森美孚山都平TPV弹性体业务的收购

2021年12月1日，塞拉尼斯公司宣布，已完成对埃克森美孚公司的山都平TPV弹性体（热塑性硫化橡胶）业务的收购。据介绍，塞拉尼斯于2021年6月宣布收购山都平TPV弹性体业务，总收购价为11.5亿美元。作为交易的一部分，塞拉尼斯主要收购了5方面内容：一是山都平、Dytron和Geolast商标和产品组合；二是客户和供应商合同和协议；三是位于美国佛罗里达州彭萨科拉和英国威尔士纽波特的两个世界级生产设施，年总产能超过19万吨；四是全面的TPV知识产权组合以及相关的技术和研发资产；五是约320名高科技员工，包括世界一流的制造、技术和商业组织。

生态环境部发布《关于严格控制第一批氢氟碳化物化工生产建设项目的通知》

12月28日，生态环境部办公厅发布《关于严格控制第一批氢氟碳化物化工生产建设项目的通知》（以下简称通知）。通知规定，自2022年1月1日起，各地不得新建、扩建通知中所列用作制

制冷剂、发泡剂等受控用途的HFCs化工生产设施（不含副产设施），环境影响报告书（表）已通过审批的除外；已建成的通知中所列HFCs化工生产设施中，需要进行改建或异地建设的，不得增加原有HFCs生产能力或新增通知中所列HFCs产品种类；对违反以上规定的企业，依法予以处罚。

通知所列的氢氟碳化物名单，包括HFC-32、HFC-134a、HFC-125、HFC-143a、HFC-245fa。通知特别指出，HFC-32是《中国工商制冷空调行业第二阶段（2021~2026）含氢氯氟烃（HCFCs）淘汰管理计划》确定的主要替代技术选择方向之一。因此，通知仅适用于对HFCs化工生产建设项目的控制，不涉及HFCs使用领域。

科思创宣布开始生产全球首款零碳足迹聚碳酸酯

2021年12月13日，科思创已开始在德国于尔丁根基地生产全球首款零碳足迹聚碳酸酯，兑现了其于2021年底推出这些产品的承诺。通过在生产流程中引入可再生电力，同时使用基于质量平衡方法的来源于生物废弃物和残



渣的原材料，科思创的特定模克隆聚碳酸酯实现了生命周期零碳排放。据介绍，科思创将于2022年1月在美国CES上展出这些产品。

SABIC推出使用消费前回收玻纤的新型LNP ELCRIN IQ改性料

2021年12月10日，沙特基础工业公司（SABIC）推出了两款含有消费前回收玻纤的全新产品——LNP ELCRIN WF006X XPiQ改性料和LNP ELCRIN WF0061XPiQ改性料。

这两款聚对苯二甲酸丁二醇酯（PBT）改性料均为30%的消费前回收短玻纤增强材料，具有与原生玻纤增强的ELCRIN IQ牌号产品相当的机械性能和色彩表现，而且可以进一步减少碳足迹。

红宝丽江苏省科技计划项目通过验收

2021年12月14日，高淳高新技术产业开发区科技局组织开展了江苏省政策引导类计划（引进外国人才专项）项目现场验收工作。验收组一致认为，项目验收材料完整，引进的外国人才在红宝丽扎实开展研发工作，取得了很好的科研成果，同意该项目通过验收。

此项目引进人才李时浩博士，韩国人，2018年入职以来任红宝丽首席技术专家，主要负责研发聚氨酯新型环保材料。该项目成功开发出具有自主知识产权的新型聚氨酯材料制备工艺。该工艺不添加有机溶剂，清洁环保，并解决了全水体系粘度大、分散性低等行业共性技术难题，现已取得国内外商业订单。

美思德拟斥资1.2亿元建中国聚氨酯工业协会助剂工程技术中心

2021年12月17日，美思德发布公告，拟使用自有资金1.2亿元，开展“中国聚氨酯工业协会助剂工程技术中心”

项目建设，包括基础设施建设、实验仪器设备购置、研发合作费及信息平台建设和运营费用等。

该技术中心将围绕聚氨酯行业低碳、节能、环保、安全的发展趋势和要求，重点开展新型发泡剂体系、低挥发和低散发聚氨酯制品等方面的研究，有助于推动聚氨酯发泡剂ODS替代和行业节能减排，实现绿色升级和可持续发展；通过建设聚氨酯助剂研发平台和信息服务平台，为聚氨酯材料的研发机构和生产经营企业，提供一个开放式共享平台，推动行业技术创新、技术合作和信息交流；深度整合行业优势资源，促进关键助剂在聚氨酯材料中发挥协同效应，带动上游原料企业和下游制品企业的技术创新与发展，也有助于推动美思德实现由过去的单一助剂供应商向多种助剂与解决方案供应商的战略转型。

盛禧奥与Heathland B.V.达成最终收购协议

2021年12月7日，盛禧奥宣布与Heathland B.V.达成最终收购协议。Heathland总部位于荷兰乌特勒支，是一家塑料废物回收企业，专门回收消费后及工业后的聚甲基丙烯酸酯（PMMA）、聚碳酸酯（PC）、丙烯腈-丁二烯-苯乙烯（ABS）、聚苯乙烯（PS）等热塑性废物。此次收购Heathland将为盛禧奥未来的业务发展，以及进一步开拓塑料回收技术，提供坚实而稳定的再生材料来源。

智能硬件与软件

Nordic解决方案为智能家居生态系统增添无线控制家电功能

2021年12月2日，Nordic Semiconductor宣布Wonderlabs Limited已经选定Nordic的nRF52和nRF51系

列低功耗蓝牙系统级芯片，助力 SwitchBot 智能家居生态系统。该智能家居生态系统包括集成 nRF52840 蓝牙 5.2/ 低功耗蓝牙先进多协议系统级芯片的 SwitchBot 窗帘和集成 nRF51822 SoC 的 SwitchBot 机器人，以及其他使用 Nordic 芯片并且基于传感器的智能家居设备和外设。它们可以独立使用，或者通过专有的蓝牙 mesh 网络解决方案相互配合使用。

艾迈斯欧司朗推出“超小多区”dToF模块，实现高精度测距

2021 年 12 月 20 日，艾迈斯欧司朗推出了 3 款 dToF 模块新产品，用于多区及多目标检测，宽视场角 (FoV) 更宽，检测范围更广。dToF 传感器广泛用于工业、家庭、商业自动化应用。工业和家用机器人需要尖端的传感器来检测环境，确保安全运行。艾迈斯欧司朗的多区 dToF 模块 TMF8820、TMF8821 和 TMF8828 可将检测范围划分为多个区域，以捕捉数量更多、质量更高的信息。因此，新模块可以大幅提升自动机器人的感知能力，及早检测到潜在障碍。此外，新模块设计紧凑、易于集成，为系统制造商提供了更大的设计灵活性。



电子器件

瑞萨电子面向无刷直流电机应用推出全新可编程智能栅极驱动器

2021 年 12 月 9 日，瑞萨电子集团宣布，推出用于无刷直流 (BLDC)

电机应用的智能栅极驱动器 IC——RAA227063。该产品可通过 SPI 接口进行编程，从而支持带有转子位置传感器的电机和无传感器应用。该驱动器 IC 提供的可编程栅极驱动电压可支持通常用于电机变频器设计的 N 沟道 MOSFET，以及用于需要高功率密度的 GaN FET。RAA227063 具备出色的可扩展性，可支持包括众多瑞萨产品在内的多种 MCU。

东芝推出用于栅极驱动的薄型封装高值输出电流光耦

2021 年 11 月 30 日，东芝电子元件及存储装置株式会社宣布，推出采用薄型 SO6L 封装的两款光耦——TLP5705H 和 TLP5702H，可在小型 IGBT/MOSFET 中用作绝缘栅极驱动 IC。这两款器件已经实现批量出货。TLP5705H 是东芝首款采用厚度仅有 2.3mm (最大值) 的薄性封装 (SO6L)，可提供 ±5.0A 峰值输出电流额定值的产品。传统采用缓冲电路进行电流放大的中小型逆变器与伺服放大器等设备，现在可直接通过该光耦驱动其 IGBT/MOSFET，无需任何缓冲器。这将有助于减少部件数量，并实现设计小型化。

Molex莫仕收购Keyssa无线连接器技术的知识产权

2021 年 12 月 9 日，Molex 莫仕收购了高速非接触式连接器的先驱者 Keyssa Inc. 的核心技术和知识产权 (IP)。Molex 莫仕此次收购的无线芯片对芯片技术，包括 350 多项专利申请，将加速 Molex 莫仕的战略实施，进一步扩充和丰富微型连接器的产品组合，为近场、设备终端直连应用 (D2D) 提供高度灵活的无电缆连接器。

目前，此项收购的技术在 60GHz 频段的数据传输速率高达 6Gbps，且没有 Wi-Fi 或蓝牙存在的干扰问题。这种

微小型、低功耗、低延迟的固态非接触式连接器能以最低的费用解决关键的数据传输需求。同时，Molex 莫仕将利用长期以来掌握的信号完整性专业知识和毫米波天线能力，加快全新的非接触式连接器的商业化，同时补充现有的产品组合。

大唐恩智浦推出具有阻抗监测功能的电池管理芯片

2021 年 12 月 21 日，大唐恩智浦宣布，推出新款电池管理芯片——DNB1101A。该款芯片专为工业储能系统应用而设计，内部集成多种电池参数监测系统，能够为电池管理系统提供电池内部状态的深度信息，带来极致的电池安全、性能和价值。DNB1101A 为每个单独的电芯或并联的一组电芯提供多种传感功能，包括电压监测、温度监测和电化学阻抗谱 (EIS) 监测。DNB1101A 已通过性能验证及可靠性认证，实现量产，并在若干工业储能系统上得到实际应用。

中广电器旗下中浩电子控制器正式投产

2021 年 12 月 18 日，在浙江丽水中广电器三期工业园区的电子厂里，中广电器旗下全资子公司浙江中浩电子科技有限公司的首台量产控制器顺利下线，标志着中广电器已完成控制器完全自主研发和生产。

据了解，2021 年 3 月至今，中浩电子斥巨资引入了国际先进的全自动控制器生产线体，高标准建成了恒温 (25°C ± 3°C)、恒湿 (40% ~ 70%)、防静电的无尘车间，并搭载了 ESD (防静电系统)、ESOP (数字作业指导书)；中浩电子还自主研发出了多款控制器软件，包含双四系统主控板、扩展板、线控器、彩屏线控器、OTA 升级板的嵌入式软件

共 5 款，以及配套的 3 款生产调试软件等，可应用于空气源热泵、暖通产品等，并拥有 4 项软件方面的专利技术。目前，中浩电子已顺利投产的单条控制器生产线日产量可达 2000 套，并将进一步挖潜增效。中浩电子规划，将于 2022 年继续调试、新增多条生产线，预计未来控制器生产线年产量可达 100 万套。

显示元件

三星显示投资 703 亿元押宝 QD-OLED 面板

2021 年 11 月 30 日，三星显示在韩国忠南牙山市举行 QD-OLED 面板的出货仪式，宣布正式进入大型 OLED 面板市场。三星显示有关负责人表示，到 2025 年为止，三星显示对 QD-OLED 面板的投资额将达到 13.1 万亿韩元，约合 703 亿元。据了解，三星牙山的 8.5 代生产线，每月 QD-OLED 面板产能为 3 万片左右，可以切割 55 英寸、65 英寸电视面板和 34 英寸 IT 面板 90 万~100 万台。目前，三星显示已经开始向三星电子、索尼等主要客户公司提供 QD-OLED 面板。

康佳 Micro LED 巨量转移效率和良率大幅提升

2021 年 11 月 29 日，康佳发布调研报告，对投资者关注的 Micro LED 量产进度、产品规格等进行分享。康佳表示，自主研发的 Micro LED 混合式巨量转移技术已在转移效率和良率方面获得大幅提升。目前，虽然康佳 Micro LED 芯片已完成小批量试产，但离量产还有一定的距离。康佳现已确定了 Micro LED 的主要技术路径，还需在转移效率和良率方面进一步提升，未来量产及上市时间将根据相关技术的研发进展及终端产品的开发进度进行确定。

Micro LED 低成本量产有眉目

2021 年 12 月 13 日消息，日本东丽 (Toray) 与信越化学 (Shin Etsu) 携手合作，研发新一代 Micro LED 量产设备，可将关键制造过程减少 16%，进而降低生产成本。以大型显示器（如大尺寸电视）为例，若使用该新设备，原本需要 6 小时的作业时间将减少为 1 小时。

东丽声称，新设备价格为 2 亿~5 亿日元，计划在 2025 年度争取到 50 亿日元订单，若包含专用材料等相关产品，预期订单为 100 亿日元；日本、中国和韩国面板厂商与研究机构皆在洽谈中。

LG Display 希望将透明 OLED 技术推向欧美市场

2021 年 12 月 21 日消息，LG Display 副总裁曹正计划将 T-OLED（透明有机发光半导体）技术推向欧美市场。据悉，LG Display 在两年前推出了这一产品，2021 年已投放到中国和日本一些城市的地铁和旅游列车上进行测试，并希望进一步扩大市场应用。在列车上，除了为广告商提供了一种新的服务，T-OLED 面板还可以显示新闻和天气信息，以及交通和旅游网站的信息。目前，LG Display 正将发展目光投向欧洲。2021 年 9 月，LG Display 与以色列智能玻璃技术公司 Gauzy 首次合作，在慕尼黑举行的 2021 年国际汽

车展上展示了 T-OLED 面板。这一合作增强了其在未来平视显示器 (HUD) 上的应用。在慕尼黑车展之后，曹正会见了美国建筑行业的潜在客户，将目光放到了建筑应用上。他表示，在任何有玻璃或窗户的地方都可以使用。据悉，T-OLED 已经在达拉斯沃思堡国际机场投入使用。

中国科学技术大会研制出新型智能变色“玻璃”

2021 年 12 月 23 日消息，中国科学技术大学院士俞书宏团队研制出一种新型低成本智能变色“玻璃”——多色显示电致变色器件。该器件不仅能实现多色显示，还可以实现自供电驱动，未来有望应用于节能建筑、低功耗显示器、防炫后视镜等领域。相关成果日前发表于《纳米快报》。

该器件通过采用界面组装技术将氧化钨和氧化钒纳米线组装在一起，使器件具有特定的光学、电学和多色显示特性。当施加不同的电压时，组装体可以呈现出由橙色、绿色到灰色的动态颜色变化。通过控制两种纳米线的比例，还可调控组装薄膜的颜色显示、透明度、响应时间、着色率等电致变色性能。此外，在掩膜板辅助下，界面组装技术通过构造各种图案和调控组分，可以实现更复杂的色彩显示和信息传输。



把握低碳未来，HFO发泡剂加速替代

本刊记者 邓雅静

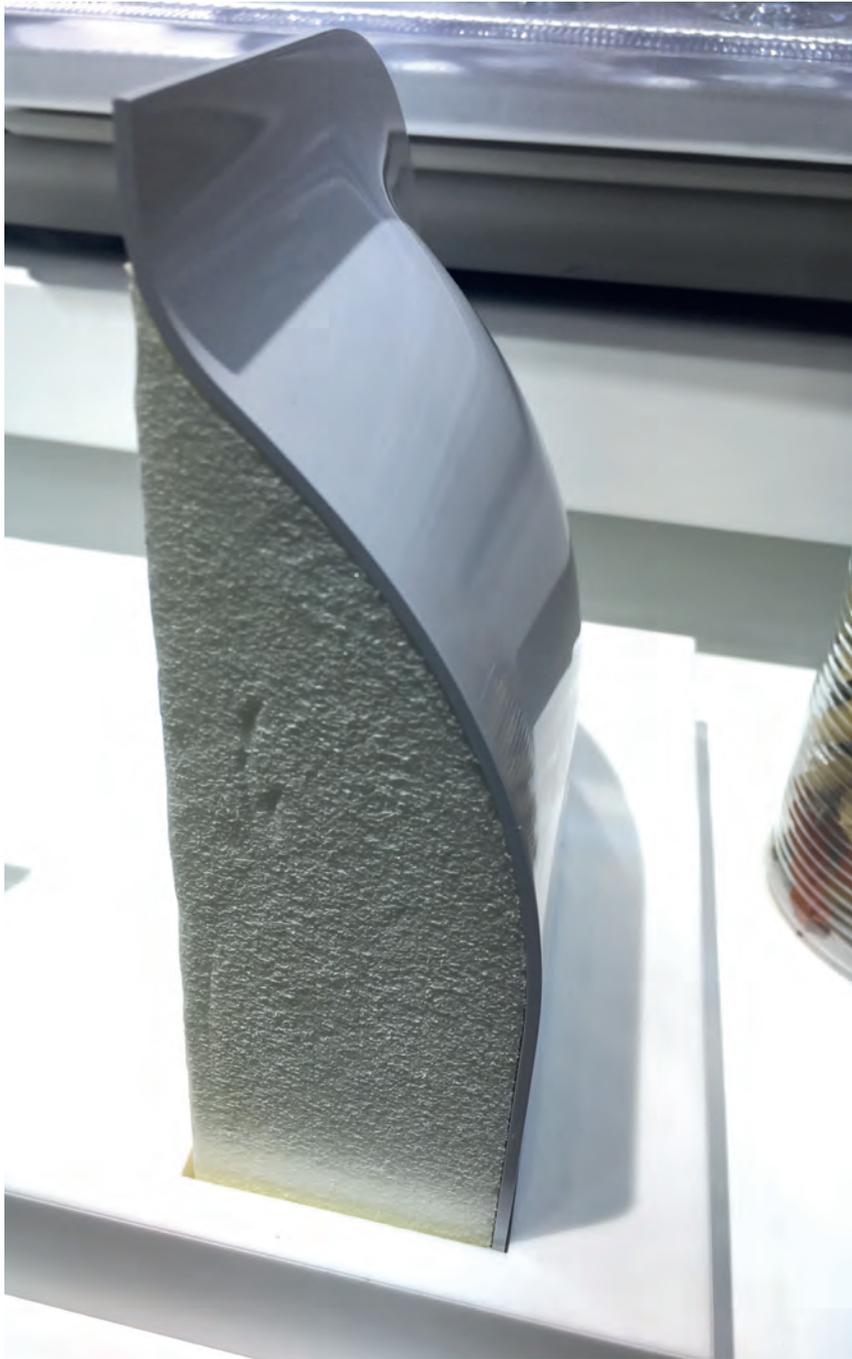
自2020年9月22日中国承诺“2030年实现碳达峰，2060年实现碳中和”以来，各个行业纷纷启动了达成“双碳”目标的有效措施。在冰箱生产过程中，发泡不仅是完成保温层制造的关键步骤，还是关乎冰箱低碳生产的重要一环。在决定冰箱保温效果的箱体发泡层中，发泡剂虽然只是聚氨酯发泡材料中的一个组分，但扮演的角色十分关键，30多年来经历了数次技术转换。从CFC-11、HCFC-141b，到环戊烷，再到环戊烷+HFC-245fa混合发泡体系，发泡剂为冰箱的节能环保立下了“汗马功劳”。

如今，不管是将HFC物质纳入削减名单的基加利修正案，还是全世界为了人类未来承诺的“双碳”目标，都促使中国冰箱行业不得不通过技术创新来实现聚氨酯发泡剂的升级换代，达到低碳、节能、环保、节约资源的目标。

整机厂推崇两种路线，HFO不可或缺

目前，国内冰箱厂普遍采用HFC-245fa+环戊烷共混发泡系统。该系统中的HFC-245fa属于HFC物质，是基加利修正案削减名单中的物质。“双碳”目标下，想要减少氢氟碳化合物（HFCs）等非二氧化碳温室气体排放，扩大环保发泡剂技术应用是重要举措之一。这两个因素叠加影响，冰箱厂必将逐步减少HFC-245fa的应用。

虽然HFC-245fa+环戊烷是现在中国冰箱行业的主流发泡技术，但是立足全球化的国内冰箱企业一直将HFC-245fa作为中间过渡替代品，并



努力进行环保替代方案的技术储备。目前，业内比较推崇的技术主要有两个：一是环戊烷+HFO混合发泡技术，二是环戊烷+HFO/HFC-245fa+低沸点发泡剂（HFC-152a、正丁烷等）发泡技术。

为什么是环戊烷+HFO混合发泡技术？海信（山东）冰箱有限公司胡锋解释说：“环戊烷+HFOs复合发泡体系整机较环戊烷+HFC-245fa发泡体系整机节能2%，但是HFO物质的成本较高，使得国内的应用只能走混合发泡技术路线。”

对于低沸点发泡技术被冰箱行业关注的原因，胡锋告诉《电器》记者，低沸点发泡剂由于具有低沸点、高蒸汽压的特性，冰箱常用温度环境时呈气态，不易液化，对聚氨酯泡沫有较好的支撑作用，可保证低密度泡沫的强度及尺寸稳定性。目前，冰箱行业内低沸点发泡技术的泡沫密度可低至 28.0kg/m^3 ，比环戊烷+HFC-245fa/HFO发泡体系密度降低8%以上，可以节省原材料5%~10%。

对比二者的优缺点，环戊烷+HFO混合发泡技术在环保及泡沫性能方面和环戊烷+低沸点发泡技术差距不大，但是环戊烷+低沸点发泡技术对企业的工艺水平要求较高，环戊烷+HFO混合发泡技术成本则更高。

由于各有优缺点，这两种技术路线都有主流企业“站台”。据陶氏有关负责人透露，业内仅有美的和海信在低沸点发泡技术上布局。美的冰箱研发了环戊烷+异戊烷+HFC-152a+HFO/HFC-245fa低沸点发泡体系，内销机型采用HFC-245fa，出口机型采用HFO发泡剂。海信冰箱研发的低沸点发泡技术是环戊烷+HFO/HFC-245fa+正丁烷，也是内销机型采用HFC-245fa，出口机型采用HFO发泡剂。其余主流冰箱企业则更多地倾向于环戊烷+HFO混合发泡技术。

提到选择低沸点发泡体系的原

因，胡锋解释说：“海信基于环戊烷+HFO-1233zd开展的低沸点发泡技术，可以使HFO发泡体系成本明显下降，在淘汰HFC-245fa的同时，可有效缓解HFO物质的高成本难题，为整个中国冰箱、冷柜行业HFC-245fa的替代开拓了一条可行之路。”

HFO市场竞争加剧，争夺低碳市场

可以看出，目前不管是哪种技术路线，HFO发泡剂都是主角。事实上，HFO发泡剂已经得到了官方的“盖章”认可。2021年11月底，生态环境保护部发布的《中国含氢氯氟烃替代品推荐名录》（征求意见稿）给出了明确答案。推荐名录指出，聚氨酯泡沫行业，GWP值为9的HFO-1336mzz和GWP值为5的HFO-1233zd替代HCFC-141b。

该推荐名录中提到的HFO-1336mzz的供应商是科慕，商业名称是Opteon 1150，HFO-1233zd的供应商是霍尼韦尔，商业名称为Solstice LBA。从实测的数据来看，HFO-1233zd和HFO-1336mzz物理性质相近。但是从市场应用来看，霍尼韦尔的Solstice LBA得到了更多的推广和应用，科慕的Opteon 1150更多地处于试验阶段。

霍尼韦尔特性材料和技术集团高性能材料部氟产品业务亚太区总经理杨文起介绍说：“霍尼韦尔自2014年Solstice LBA发泡剂正式商业化生产至今，通过与中国大型家电企业的合作，该产品在环保表现、能效改善和综合经济性方面的优势已在家电领域得到验证。目前，海尔、美的、海信、TCL等中国家电领军企业都已在旗下冰箱、冷柜和热水器等家电生产线中大量使用Solstice LBA。在全球，已有包含美国惠而浦在内的超过18家电企业在商业化使用Solstice LBA发泡剂。此外，很多其他家电企业以及相关行业客户也在积极测试Solstice LBA发泡剂的性能，探索应用Solstice LBA发泡

剂的可能性。”

如此“一家独大”的供应格局，不免令业内担忧HFO的高成本问题。不过，近日，这一局面似乎出现了一丝转机。

2021年12月2日，国家知识产权局公告显示，霍尼韦尔公司的ZL201510784320.5发明专利，名称为“包含1,1,1,4,4,4-六氟丁烯和1-氯-3,3,3-三氟丙烯的混合物”被宣告全部无效，无效请求人是科慕弗西有限公司。某业内人士评价称：“这件被无效的中国专利是霍尼韦尔于2011年申请的系列专利中的一件。从霍尼韦尔公开的发泡剂美国专利清单中，这件中国专利的美国同族是US9,145,480, US9,708,454, US10,344,136，属于‘优化发泡剂配方使用价值的研究’，采取的是与其他HFO结合的技术。此次霍尼韦尔关键专利被宣告无效，在一定程度上缓解了国内企业进入HFO发泡剂市场的专利门槛。”

同时，科慕公司表示，将于2022年1月1日在埃尔多拉多工厂开设一个新工厂，主要生产Opteon 1150。

杨文起表示，霍尼韦尔将积极开展本土化合作，以满足当地合作伙伴日益增长的可持续发展的需求，有效降低成本。在中国，霍尼韦尔及中化蓝天霍尼韦尔新材料有限公司已经完成了Solstice LBA的相关登记注册工作，并已于2019年在江苏省太仓的工厂投产，实现本土化生产，满足中国和亚太地区客户增长的需求。

据《电器》记者了解，中国是全球冰箱制造大国，2019年冰箱总产量约为1亿台，2020年冰箱总产量约为1.2亿台，全年消耗聚氨酯原材料70万~90万吨。从冰箱、冷柜行业的体量来看，HFO发泡剂的发展前景十分诱人。换句话说，霍尼韦尔、科慕全球两大化工巨头在HFO领域展开较量，这也可以被看做是对未来低碳市场的一次争夺。■

2021年11月8日，在第四届中国国际进口博览会上，海尔冰箱亮出两个合作项目。第一，海尔和科思创联合展出了行业首个低碳聚氨酯材料冰箱——博观650。第二，海尔与陶氏签订战略合作协议谅解备忘录——陶氏公司将向海尔提供PASCAL真空辅助发泡技术。作为冰箱行业的头部品牌，海尔此举反映出一个事实，在“双碳”目标下，中国冰箱行业的低碳之路已经开启。

事实上，《电器》记者在展开这次专题采访时，与聚氨酯发泡设备、发泡剂、发泡料等产业链相关企业进行了深入交流，了解到，2021年，整机制造方面已经将节能、环保、省电等低碳要求作为是否签订采购协议的必要条件。那么，聚氨酯发泡产业链上的企业如何助力冰箱厂减碳？

发泡料低碳化

在生产过程中，每台冰箱的保温层都需要使用发泡料，如果将现有用料换成低碳清洁材料，冰箱行业距离实现“双碳”目标将更进一步。以进博会上海尔和科思创的合作为例，海尔冰箱采用科思创生物基聚氨酯黑料，在生产过程中降低化石原料比例，以植物废料、残余脂肪和植物油等可再生原料做替代，生物基原料



聚氨酯产业链合力推进冰箱行业低碳

本刊记者 邓雅静

含量达到60%，大大降低了碳排放。实验数据显示，比起传统黑料，生物基聚氨酯黑料可以减少50%的碳排放量。

对于科思创与海尔冰箱合作的这一案例，科思创（上海）投资有限公司可持续发展和公共事务部经理郭辉介绍说：“科思创正在与ISCC（国际可持续发展和碳认证）合作，进行质量平衡认证，上述提到的生物基聚氨酯黑料已经得到ISCC的质量平衡认证。此外，科思创上海一体化基地

获得ISCC Plus认证，是科思创亚太区首个ISCC Plus认证基地，这意味着科思创已具备向亚太地区客户大批量供应生物基聚氨酯黑料的能力，而且产品品质与相应的化石基产品无异。”

万华化学黑料、白料的产能都稳居行业第一梯队。在冰箱厂积极推进低碳发展路线的情况下，2021年万华化学和冰箱厂的合作再度升级。12月17日，万华化学集团股份有限公司与海信集团控股股份有限公司联



发展

合实验室揭牌成立。万华化学有关负责人表示，联合实验室是立足国家绿色减碳需求和家电制造核心技术前沿的创新型实验室。通过搭平台、建体制、强融合、优管理，联合实验室能够支持海信在创新发展过程中对前沿技术、核心技术、关键技术的研究和开发，同时加快研究成果的培育和转化，引领家电行业绿色升级，促进全产业链低碳目标的实现。同一天，万华化学集团股份有限公司和海尔集团在海尔总部签订战略合作协议。

据介绍，该协议涉及全球业务布局、联合创新、工业互联、低碳环保等。不难看出，万华化学和两大冰箱品牌的合作都直指低碳技术。

霍尼韦尔是一家发泡剂企业，正在大力推广的 Solstice LBA 属于 HFO 物质，是冰箱行业下一代发泡剂的主要供应商。霍尼韦尔特性材料和技术集团高性能材料部氟产品业务亚太区总经理杨文起介绍说：“2021 年 12 月，霍尼韦尔宣布低 GWP 值 Solstice 系列制冷剂、发泡剂、推进剂与溶剂在世界范围内广泛应用，迄今已帮助全球减排超过 2.5 亿吨的二氧化碳当量，这相当于减少了超过 5200 万辆汽车一整年的潜在碳排放量。Solstice LBA 发泡剂聚焦助力家电行业淘汰低能效产品，在保证产品安全性，改善保温性能的同时，加快完成节能环保材料更新换代。随着越来越多的企业选择霍尼韦尔的低碳环保材料和技术，加快推动产品研发和更新的进程。如今家电行业竞争激烈，企业对成本增加非常敏感，但是海尔、美的、海信等家电企业一致选择采用霍尼韦尔的材料，这是他们对环保型发泡剂的认同，更是对霍尼韦尔 Solstice LBA 发泡剂技术的认可，这让我们更有信心加快产品技术更新，为家电行业带来更多环保和低碳的可能。”

生产工艺节能化

顺应全球高举“碳中和、碳达峰”旗帜，注重节能环保的大环境，冰箱发泡技术变革将是未来发展的大趋势。

陶氏公司不仅是一家白料、黑料提供商，还是发泡工艺技术解决方案输出商。早在 2005 年，陶氏就已经开始了减少碳足迹的行动，跨出了减碳行动的第一步。经过了十多年的发展与沉淀，陶氏公司确定了自己可持续发展的目标与专注的焦点，围绕循环经济、气候保护和提供更安全

的材料这 3 个方面，在全球范围开展了各种项目，并且拥有成功的案例。以陶氏欧洲 Renuva 聚氨酯海绵化学回收解决方案为例，这是全球首个工业级聚氨酯海绵化学回收项目，将废弃床垫海绵通过化学反应重新制成聚醚产品。通过这个解决方案，陶氏每年可回收废弃床垫超过 20 万张，年回收处理制成聚醚产品的能力超过 2000 吨。在冰箱行业，陶氏公司在全球首发第三代 PASCAL 技术。该技术采用独特的真空工艺和新型的聚氨酯发泡系统来填充冰箱壁内的绝热空腔，将进一步帮助冰箱厂提高效率、降低生产成本、提高生产效率，为冰箱、冷柜行业加速实现碳中和目标做出了好的示范。根据测算，采用 PASCAL 技术的项目于 2018 年至 2026 年间减少的温室气体排放将超过 90 万吨，相当于生长 10 年的 1500 万棵树木所吸收的温室气体总量。

安徽信盟装备股份有限公司是一家冰箱发泡线体供应商，正通过不断降低线体的耗电量助力冰箱厂实现减碳目标。安徽信盟总经理樊增辉透露：“2021 年新谈的订单，冰箱企业对生产线的耗电量提出了新的要求。比如，安徽信盟为海信顺德工厂提供的发泡生产线上的每一个工位都安装了智能电表，实时反馈设备的耗电量，后期工程师再进行新产品开发时，这些数据可以作为理论支撑，随时供企业参考。这些数据也会反馈给我们，以便我们进行设备升级，进一步降低设备耗电量。事实上，以前冰箱企业对生产线节能的要求比较笼统，现在则提出了更高的要求，并且必须有具体的数据支撑。”

2021 年末，聚氨酯产业链上的各个企业虽然提供的低碳技术路线有所不同，但都在积极与整机厂配合，助力冰箱、冷柜行业实现“双碳”目标。■

组合聚醚（白料）和异氰酸酯组份（俗称黑料，是含有一定量较高官能度的异氰酸酯与二苯基甲烷二异氰酸酯 MDI 的混合物）是聚氨酯硬泡的主要原料。2021 年，受原材料价格上涨、冰箱冷柜出口量下滑等因素影响，白料、黑料市场需求均随之下滑。接下来，在冰箱冷柜内需、出口需求放缓的情况下，白料、黑料供应商的机会在哪里？

供应格局稳定

白料、黑料同为聚氨酯硬泡的主要原料，但在供应格局上却并不相同。某业内人士告诉《电器》记者，白料供应商除了万华化学、红宝丽、陶氏化学、科思创等实力雄厚的企业，还有很多小厂商。由于 MDI 装置具有设备投资大、技术壁垒高等特点，导致行业寡头垄断格局显著。目前，排名全球前五的品牌，万华化学、亨斯迈、巴斯夫、科思创及陶氏化学的 MDI 合计产能占比已超过 90%。

作为聚氨酯领域的头部企业，万华化学在黑料和白料领域的竞争优势十分突出。据万华化学有关负责人介绍，经过 2021 年的扩产，万华化学 MDI 年产能已经达到 260 万吨。在白料方面，万华化学聚醚年产量为 120 万吨。除产能优势之外，万华化学在产品质量、创新解决方案和客户导向方面的表现可圈可点。

在产品质量方面，万华化学拥有全球单套产能最大的 MDI 装置。近年来，通过在行业难题攻克、循环经济、可持续发展等方面不断探索和实



白料、黑料行业：发挥各自优势，增长

本刊记者 邓雅静

践，万华化学实现了大规模、低成本、高效率且环境友好的 MDI 生产。聚醚产品从优质原料、先进技术、特殊工艺、严格品控等多个环节确保产品品质，多类产品为国内首创生产工艺。在创新解决方案上，万华化学拥有强大的研发团队。多年以来，万华化学通过不懈探索，针对冰箱行业的聚氨酯脱模工艺做了大量的研发工作，成功研发出 70s 脱模技术，成为行业标杆，极大地提高了家电行业的生产效率，助力下游行业发展。在其他关键性能，如导热性能、强度、表面缺陷等方面，万华化学获得了广大客户的认可。在客户导向方面，万华化学以客户导向为核心，生产基地、仓储运输、技术服务遍布海内外，能够快速响应世界各地客户的需求，提供稳定、

高效的服务。

巴斯夫、科思创、亨斯迈几年前就已逐步退出白料领域，聚焦 MDI。据《电器》记者了解，截至 2020 年底，巴斯夫全球 MDI 年产能为 160 万吨，其中，上海和重庆的年产能分别为 59 万吨。科思创 MDI 全球的年产能为 167 万吨，科思创在中国上海基地的年产能为 50 万吨。分析这 3 家企业的竞争力，某业内人士指出，这 3 家企业都属于跨国公司，且产品并不局限于聚氨酯，在许多特种化学品领域都拥有较强的研发能力，在聚氨酯领域最突出的竞争力在于成本控制能力和协同整机厂的综合解决方案提供能力。

陶氏是目前唯一仍然关注白料发展的跨国企业。据陶氏聚氨酯亚太区产品市场经理李苏陕介绍，目前陶



积极寻找新的

氏在中国（包括广州和张家港组合料工厂）白料年总产能超过 15 万吨；陶氏沙特合资工厂的黑料总产能每年接近 40 万吨。关于陶氏在聚氨酯领域的竞争力，李苏陕表示，作为全球领先的原料供应商，陶氏在硬泡市场上的优势体现在 3 方面：一是陶氏同时拥有黑料、白料上下游一体化生产基地，保障优异的产品质量和稳定的供应；二是基于多年来在硬泡行业的积累，陶氏持续投入产品研发，拥有杰出的产品开发和技术服务能力；三是硬泡市场是陶氏战略增长的核心业务，随着市场占有率的稳步提升，品牌信誉也获得客户和行业的广泛认可。

在聚氨酯硬泡领域，红宝丽主要供应白料，年产能为 15 万吨，与

博西家电、伊莱克斯、惠而浦、三星、LG、美的、海信、美菱、奥马、创维、晶弘、TCL 等国内外冰箱、冷柜企业建立了长期的战略合作关系。中国聚氨酯工业协会提供的数据显示，在国内外白料市场，红宝丽冰箱用聚氨酯白料产品市场占有率连续 3 年排名第一。现阶段，面对复杂的市场环境，红宝丽的优势在于：第一，红宝丽追求高质量发展，可以围绕下游行业发展、客户个性化要求，持续增加研发投入，促进产品的更新迭代，并储备新技术；第二，红宝丽可以为客户产品升级、降本增效，提供技术支持和系统解决方案。第三，红宝丽拥有 20 万吨/年的环氧丙烷装置，在白料产业链布局上更加全面，成本控制优势突出。

扩大产能，抓住新机遇

虽然目前冰箱、冷柜行业增速放缓，但是应用领域众多的白料、黑料发展前景依然广阔，特别是黑料，这一点从企业未来的产能布局上可见一斑。据《电器》记者了解，目前 MDI 的产能还在持续扩建中。随着万华化学宁波工厂 2022 年前通过技术改进扩建 30 万吨的年产能，万华福建 2023 年前扩建 40 万吨的年产能，待扩建产能陆续投产，万华化学将具备年产 330 万吨 MDI 的能力。陶氏将进一步优化黑料的生产流程，逐年提高工厂的利用率，做到满负荷运营。2021 年 9 月，科思创宣布将重启 2020 年初暂停的世界级 MDI 工厂建设项目，该工厂的预计产能为 50 万吨/年，预计 2026 年投入使用。巴斯夫则在上海化学工业区计划总投资 3.4 亿元，建设 MDI 产能 9 万吨/年的精制装置以及配套储罐区，MDI 产品包括 pMDI、ME、MI 等，计划于 2022 年 1 月开工，2023 年 8 月竣工投产。

至于聚氨酯黑料、白料未来的

机会点在哪里？参与其中的每个企业给出的答案各不相同。

万华化学方面认为，在“双碳”政策的引领下，聚氨酯材料作为保温节能性能优异的材料，符合绿色发展新趋势，将拥有更大的市场空间。基于这样的判断，万华化学针对冰箱、冷柜、电热水器等行业拥有产品全生命周期管理理念，采用绿色高效生产工艺保证原材料产品的绿色低碳。同时，万华化学密切关注下游制品的低碳需求，针对亟待解决的聚氨酯硬泡回收再利用问题，万华化学通过研发化学法降解聚氨酯硬泡，这使聚氨酯硬泡的闭环循环和变废为宝成为可能，进一步助力全产业链的循环经济和低碳发展。除了万华化学，产业链上更多企业看到了“碳中和”目标下的聚氨酯需求，目前都在努力推出优势技术。对于这一方面的内容，本期专题其他文章有详细介绍（详见 P.8）。

在李苏陕看来，从 2020 年初的新冠肺炎疫情爆发到全球极端气候频发，消费者也在逐渐改变自身的消费观念。从着重关心产品性能和价格的刚需消费，到如今更加关心产品背后的价值观。面对消费者需求的变化，冰箱企业也将进一步在节能、减碳方面提高对原材料的要求。她进一步介绍说：“作为聚氨酯行业的领军企业，陶氏聚氨酯也将继续引领可持续发展和新消费技术开发和应用推广。”

面对国内外复杂的经济形势，红宝丽将在国内积极开拓冷链高铁、冷藏车、管道等新市场新客户，努力扩大市场销售规模。同时，针对海外冰箱市场，红宝丽也将加快推进国际化战略，有效应对疫情影响，持续扩大海外销售。

2021 年，虽然白料、黑料企业在下游需求放缓的影响下，订单量受到影响，但是每一个身处其中的参与者都不惧挑战，努力寻找新的机会，未来值得期待。■

聚氨酯发泡设备：市场需求减弱，企业另寻突破

本刊记者 邓雅静

《电器》记者记得，2020年相同时间段，在对聚氨酯发泡设备供应商进行采访的时候，多个企业表示订单已经接到2021年7月，未来市场行情需看疫情“脸色”。结果证明，受疫情等多重因素影响，冰箱、冷柜市场的火爆只是短暂的“狂欢”。从2021年下半年开始，冰箱、冷柜行业增速明显放缓。受整机需求放缓影响，产业链上游的聚氨酯设备需求也开始减少。面对需求变化，一些企业开始在新的应用领域寻求机会，另一些企业则深耕技术助力冰箱技术升级。

市场回归理性，增速放缓

聚氨酯发泡生产线由干部设备和湿部设备两部分组成。干部设备主要由发泡夹具、自动化生产线、模架等组成；湿部设备主要由高压发泡机、预混设备、计量系统等组成。

由于干部设备应用领域较窄，且大部分是非标定制化产品，技术门槛相对较高，品牌集中度也较高。

《电器》了解到，目前干部设备的主要供应商为安徽信盟装备股份有限公司（以下简称安徽信盟）、滁州中诺设备模具制造有限公司（以下简称滁州中诺）。其中，安徽信盟是中国最大的发泡吸塑设备企业。滁州中诺的规模是安徽信盟的不到三分之一。此外，行业还有一些小规模企业。

据《电器》记者了解，目前湿部设备的供应商主要为意大利康隆、德国亨内基和克劳斯玛菲、新加坡润英、四川航发马隆机电工程有限公司等。

其中，国产品服务更完善，提供的产品多为一般参数的发泡机，外资品牌的新产品开发能力更强，倾向于利润更高的高端发泡机。

不论是干部设备还是湿部设备，受冰箱冷柜需求下滑影响，销量基本没有实现增长。

“2021年，我们的订单量与2020年基本持平。”在回答《电器》记者关于2021年公司聚氨酯设备销量增长情况的提问时，安徽信盟总经理樊增辉如是说：“2021年，冰箱、冷柜市场发展回归理性，传统冰箱产线建设大幅收缩，这方面的订单基本没有。现存的订单主要来自新开拓的领域。”除了国内订单相比2020年有所下降，安徽信盟的出口订单也大幅下降，订单金额从2020年的4000万元下降到2021年的2000万元。

康隆2021年的销量与2020年基本持平，但冰箱行业的订单有所下降。康隆公司上海代表处总经理周正平介绍说：“2020年由于冰箱出口市场大幅增长，导致整机厂开建了很多新的冰箱生产线，但是很多生产线直到2021年才开车，相当于提前透支了需求。以海尔为例，2020年我们和海尔签下了几条发泡线和20多台发泡机的订单，2021年仅有10台发泡机的订单。”

开拓新领域

2021年冰箱、冷柜行业订单量下滑并不代表业绩不好。“从安徽信盟的业绩来看，2021年销售额为1.6亿元，2020年为1.1亿元，实现了增长。”樊增辉介绍说。周正平则表示，

康隆2021年业绩可以与2020年持平很大程度上是因为新领域的开拓。

对于新开拓领域取得的战绩，樊增辉举了4个例子：“一是我们和青岛海容商用冷柜联合开发了一套真空成型设备。该项目开发成功后，海容一共上了两套设备，一套设备的订单价格为600万元左右。二是我们和合肥雪祺联合开发了一条嵌入式冰箱发泡生产线，订单价格为2000万元。第三是我们为澳柯玛位于青岛经济开发区中德工业园的商用冷柜智能工厂开发了一条发泡生产线，订单价格为1500万元左右。四是我们为创维的薄壁冰箱开发了专门的发泡生产线。”

对于与青岛海容的合作案例，樊增辉特别强调了开发设备的低碳和降成本的优势。据他介绍，相比之前商用冷柜内胆多为钣金成型，且门体需要拼装，一个产线需要5~6个操作工人，现在改用热塑性工程塑料，可以和聚氨酯、门体一体成型，不但节约了时间，也减少了人力。“经过我们测算，生产一台商用冷柜可以节约200元左右的成本。”樊增辉说。

据周正平介绍，2021年整机厂对生产设备的人工智能水平提出了新的要求。因为冰箱生产线目前还做不到无人生产，所以整机厂对聚氨酯发泡机的智能化要求只是操作人员的人脸识别、用电用气的智能计量等。

展望2022年聚氨酯设备市场的发展情况，周正平表示并不乐观。在他看来，至少2022年上半年冰箱需求不会出现明显好转，对于下半年走势则依然要看消费终端的需求。■

库尔兹IMD UNIFY助力智能家电界面设计个性化

开放式家居生活推动着家电设计日趋个性化。对于品牌商和加工者来说，如何能够经济、灵活、高效地设计和加工零部件表面，使其与生活环境融合，并最终获得消费者的青睐，是品牌和产品发展的重中之重。

凭借库尔兹IMD UNIFY 数码烫印解决方案，家电工程师能以经济而灵活的方式设计零部件外观，使其符合当下和未来的个性化与智能化需求。通过可自由配置的按钮，家电工程师可以实现特别版、不同语言版本及logo 变体等设计。零部件的装饰则通过库尔兹的IMD 模内转印批量完成，随后通过数码印刷实现个性化与定制化。

加工工艺

以洗衣机面板为例，IMD UNIFY 数码烫印技术采用成本效益高的模内转印工艺进行批量生产，然后通过数码印刷实现定制化设计，并结合背光效果和触控功能让面板成为智能界面。来自库尔兹旗下子公司BAIER 的混合数码印刷设备，通过逼真的数码印刷技术，可以实现家电界面装饰与个性化的理想结合。

这台来自BAIER 的混合数码印刷设备有效地实现不同型号、小批量和定制产品设计。它的主要优势包括：分辨率高达600dpi 的清晰图像；可以完成轮廓零件的装饰；几乎不受限的设计多样性；当需要增加印刷色彩与基材之间的对比度时，可以增加一个额外的白色打印喷头。

同时，IMD UNIFY 数码烫印技术还可以与IMD BIOFENSE 模内转印抗菌防护技术结合使用，为家电的表面增加卫生防护特性。IMD BIOFENSE 的透明饰面易与各种设计相结合，甚至适用于高光泽的装饰表面。德国弗劳恩霍夫研究所已证实，IMD BIOFENSE 的抗菌性测试符合DIN ISO 22196（塑料制品表面抗菌性能评价方法）。



IMD UNIFY的优势

- 减少材料与工艺步骤，工艺更高效；
- 适用于回收材料；
- 装饰成品易于回收；
- 成本效益高的定制化工艺，无论单个零部件加工还是可量产的零部件加工都适用；
- 触摸功能可以在均匀无缝的表面实现，也可以拥有背光效果，或是应用于曲面控制板或显示屏；
- 几乎不受限的设计与定制选择，包括触觉设计；
- 非常适合潮流解决方案、特别版、多语言版本、专属型号的加工装饰；
- 钛金属装饰适用；
- 可通过烫印实现智能功能。



2021年电工钢价格前高后低

中国联合钢铁网 常波

2021年,中国电工钢市场价格呈现“前高后低”的走势。受公共卫生事件影响,无取向电工钢价格延续2020年的火爆行情,持续上涨。至6月中旬,上海无取向电工钢800牌号价格为9050元(吨价,下同),达到年内高点。之后,国外疫情常态化,经济缓慢复苏,制造业逐步恢复正常,国外订单锐减。受海外订单不佳影响,国内家电厂采购积极性大打折扣。2021年年末,上海无取向电工钢800牌号价格为6750元,下降2300元,基本接近钢厂盈亏线。取向电工钢则不同,由于市场流通较少,而绝大多数资源掌握在国有企业手中,加上2021年电力行业发展迅速,风能、核能项目不断,市场价格一路上扬,上海地区130牌号价格由年初的1.32万元上涨至目前的1.49万元,上涨1700元,电工钢市场整体呈现冰火两重天。

2021年回顾

2021年上半年,电工钢价格走势延续2020年涨势,高点在6月,800牌号报价为9050元。2021年年初,无取向电工钢报价在高位震荡,上海市场主流800牌号报价在8300元左右。钢厂的表现更加疯狂,2月钢厂的调价政策为800牌号价格上涨1500元,且订单量爆满。这主要是因为受疫情影响,国外家电订单火爆,家电厂超接订单的情况延续到2021年5月,甚至6月。而到5月、6月,在整体钢材价格上涨的带动下,电工钢价格上涨300~500元,实际上电工钢下游需求表现一般。6月下旬,无取向电工钢价格开始走低,尽管钢厂纷纷检修设备或主动减产,但由于需求一般,无取向电工钢价格下行明显。临近下半年,由于原料成本居高不下,加上国内钢厂环保限产力度不减,无取向电工钢市场价格继续以下降为主。主流钢厂出台的12月期货价格政策,电工钢价格下调300元左右,订货优惠幅度不一,总下调幅度在500元左右。截至11月末,上海市场50W800牌号资源均价在7445元左右(见图1)。

2022年展望

2021年中国无取向电工钢市场价格出现过过山车般的行情,但2022年电工钢市场价格走势稳重,预计将呈现“前低后高”的走势,年均价整体略低于2021年,但幅度不会太大,预计年均价在7050元左右。对电工钢后期市场走向的预判主要基于以下6点考虑。

第一,虽然钢厂疯狂推涨电工钢出厂价格,但是市场倒挂。从2021年全年的价格政策来看,钢厂连续6个月疯狂拉涨电工钢价格,但是进入2021年第四季度,下游需求明显不足,钢厂接单较为困难,电工钢的实际订价价格远低于表列价格。

第二,电工钢上海市场库存维持正常水平。2021年,电工钢上海市场库存量“前低后高”,由于上半年无取向电工钢价格疯狂拉涨,市场库存基本清空,钢厂订单供不应求。进入下半年,电工钢价格大幅下行,商家库存开始累积,预计2022年上海市场无取向电工钢市场库存量仍处于低位。

第三,2021年,电工钢产能增加不太明显。2022年各厂的新产线投入生产,电工钢总产能将增加。华北SG投资26亿元的新能源汽车材料项目,涉及产能35万吨/年,预计2022年投产。华东SG投资建设的4条电工钢生产线,涉及100万吨/年无取向电工钢产能。华中XY投资新建的一条无取向电工钢高牌号产线涉及产能30万吨/年。

第四,受宏观经济影响,中国经济进入稳步发展的阶段,国外疫情进入后疫情时代,海外订单情况或将一般。

第五,电工钢下游企业延续弱势行情,盘整观望居多,海外订单减少,国内需求不旺,因此终端企业采购积极性不高。2022年上半年,国内需求有限,加上无取向电工钢产能不断释放,供需两弱的局面难以改变。2022年下半年,受长期需求较弱影响,或有政策面刺激,电工钢价格将迎来一波上涨行情,预计出现在7~10月。

第六,国内商家变化不大,仍以固定客户服务为主,即便是长期协议也是为客户备货,“主动备货赌行情”的企业越来越少,且多发展为加工配套服务企业。

1 2019年1月~2021年12月上海市场50W800电工钢价格走势



数据来源:中国联合钢铁网

2022年不锈钢市场将面临较大压力

兰格钢铁研究中心 李欣悦

2021年，不锈钢市场经历两波上涨行情，一波出现在上半年，一波出现在10月中旬。上半年，不锈钢市场呈现供需两旺的局面，需求向好带动不锈钢价格上行，最高达到2.12万元（吨价，下同）。下半年，不锈钢市场呈现供需双弱的局面。10月之前，不锈钢价格一直处于上涨的态势，直至10月中旬价格达到年度最高点2.26万元，10月之后不锈钢价格一路下行（见图1）。

2021年回顾

第一季度，不锈钢价格呈现“先扬后抑”的走势。1月，受原料价格支撑和钢厂出厂价格政策拉涨影响，不锈钢价格多次上涨。2月，也就是春节后，在钢厂和镍价上行的影响下，不锈钢价格再度上行。由于春节前下游企业备货有限，不锈钢市场成交量增加，但是由于下游企业接受心态差，3月不锈钢价格开始下行，而且钢厂带头下调不锈钢价格，但后期随着库存的消化，价格有所回升。

从4月末至7月底，不锈钢价格一路大涨，宏观利好消息带动大宗商品价格上涨，不锈钢期货价格受此推动上行。同时，钢厂价格政策拉涨，推动不锈钢价格大幅上行。

8月是不锈钢价格下行期，钢厂限产不及预期，市场缺货现象得到改善，不锈钢高利润、“降价促成交”的现象增多。

9月，不锈钢市场价格又开始大幅攀升，直至10月中旬。在限产限电政策的炒作下，不锈钢价格达到年内最高点。

从10月中旬开始截至目前，不锈钢价格一路下行。随着利好消息的消化，加之煤炭价格下行，库存量累积，不锈钢价格加速下行。

2022年展望

2021年，全球各国实行宽松的货币政策，特别是美国开启了“大放水”模式，推动大宗商品价格大幅上涨。12月15日，美国联邦公开市场委员会（FOMC）官宣加快缩债计划（Taper）。这意味着，宽松的货币政策时代即将结束，大宗商品价格将面临下行压力。

钢铁生产与物流成本将居高不下。2021年，全球石油、天然气、成品油、煤炭、电力等能源供应紧张，库存低迷，价格普遍大幅上涨，平均同比涨幅超过30%，有些能源产品价格出现成倍或数倍上涨。因为强烈的“周期行

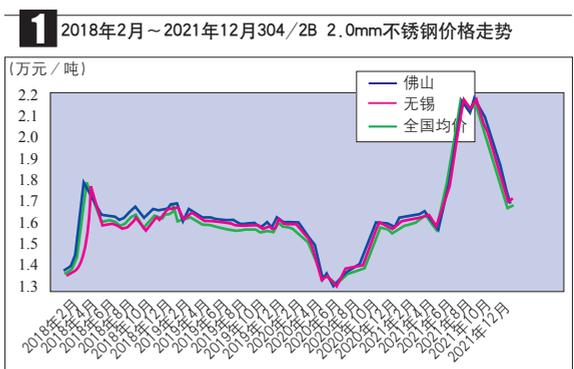
为”，预计2022年全球“能源荒”难以完全解除，产品价格还会进一步上涨。

物流成本的提高首先来自于成品油价格的大幅上涨，致使从海运到陆运所有运输成本继续大幅提高；其次，运力缺口，尤其是海洋运输供求关系的紧张，也造成物流成本提高。据了解，2021年以来，全球干散货海运价格指数（BDI）一路走高，在10月一度突破5600点，较年初的1400点左右涨幅高达3倍，创13年来新高。预计2022年海运费用维持高位，甚至出现新的增长。

从冶炼原料成本来看，电力、油气等能源价格水平较大幅度的上涨将推高铁矿石、焦炭等冶炼原料的生产成本。不仅如此，前期新冠肺炎疫情引发经济衰退，导致整体矿业投资低迷，严重抑制了目前及今后矿业的产出，加之环保方面的限制，也会影响能源产品产量的迅速提高。预计2022年焦煤、焦炭、废钢等供应可能出现阶段性的货源偏紧，从而助涨价格，推高钢铁的冶炼成本。

与此同时，钢铁需求形势好转，整体增量有限。2021年1月1日起，“三道红线”融资新规在房地产行业全面推行。融资新规落地对房地产企业投资产生了明显的影响。国家统计局数据显示，2021年1~11月，全国房地产开发投资137314亿元，同比增长6.0%，相较于年初1~2月的增速回落了32.3个百分点，出现了断崖式下跌，并且全年房地产投资增速处于快速下滑的态势。房地产投资增速的大幅放缓，直接影响了钢铁需求量，下半年即使在“金九银十”施工旺季，钢铁的需求依然没有得到大幅拉动。

综合来看，在多重因素的影响下，预计2022年不锈钢市场价格走强将面临较大压力。☒



数据来源：兰格钢铁网

掘金“碳中和+数字化”， 超过4000家展商将齐聚CHINAPLAS

简单

当前原材料价格上涨，全球货运成本高企，成为横亘在制造业面前的难题。全球供应链遭遇严峻挑战，出现局部断裂。进入新的发展阶段，推动产业链现代化成为制造业发展的重要一环。在“2030年前实现碳达峰、2060年前实现碳中和”的“双碳”目标引领下，中国各行业绿色低碳转型都进入全面加速的时代。

CHINAPLAS 2022 国际橡塑展将重磅回归上海，启用 36 万平方米展示面积，携手超过 4000 家海内外的优质展商，以前沿的创新科技迎接橡塑行业的全新挑战与时代机遇。

技术创新撬动，“碳”索绿色转型新机遇

2021 年 10 月，《中共中央国务院关于完整准确全面贯彻新发展理念做好碳达峰碳中和工作的意见》以及《2030 年前碳达峰行动方案》印发，贯穿碳达峰、碳中和两个阶段的顶层设计正式出台。未来 40 年，“双碳”目标将重塑经济结构、能源结构、生产技术以及生活方式，加速社会经济高质量发展和工业绿色转型的进程。

在这场广泛而深刻的变革中，绿色低碳科技创新至关重要。能耗双控，企业对低能耗、高效率的生产方案需求殷切。生态文明建设，从过去的以末端治理为主，开始转向源头管控、过程优化、末端治理、废物循环 4 个环节协同发力，带动生物塑料、可降解材料、易回收材料、再生塑料、环保添加剂等环保可循环材料需求进一步提升，全降解的吹膜机、收卷机及回收再生科技等亦备受市场青睐。新

能源市场崛起，光伏、风电、储能、电动汽车、氢能汽车等新兴产业蓬勃发展，技术不断迭代的高新材料推动相关领域乘风破浪。

新时代，新的赛道已经敞开。CHINAPLAS 2022 国际橡塑展将带来海量且多元化的创新解决方案，助力不同企业探索低碳技术创新和绿色供应链。绿色风潮将覆盖全馆，CHINAPLAS 2022 国际橡塑展中的 5.2 馆将集中展现环保主题，除了生物塑料专区和再生塑料专区，创新产品如环保制品、环保添加剂等同样看点颇多。

解锁增长密码，共探“数智化”星辰大海

在经济的绿色复苏中，除了要做好“碳排放”的减法，还需做好“智能”的加法。面对低碳环保的发展趋势，橡塑业更迫切地需要数字化这一利器。人工智能、物联网、大数据等，可实现能耗数据的实时监控和监管，节省原材料的消耗，提升能源效率，降低碳排放，实现绿色节能生产。

数字化转型已势不可挡，新冠疫情刷新了人们对于自动化、智能化和数字化的认识，并催化其发展。“相隔万里如处一室”，远程监控管理系统可排除生产故障；精密自动化、智能化的生产设备有助于破解企业招工难、产品质量不稳定的问题；自动化过程监控及品控，可帮助工厂连续化生产、提质、降本、增效。全球数字经济浪潮席卷而来，自动化、信息化、少人化乃至无人化和智能化生产方式的重要性与价值将更为凸显，巨大的

潜力有待进一步挖掘。CHINAPLAS 2022 国际橡塑展将云集机器人、全电动精密成型技术、自动光学检测装置、ERP、MES、IoT 等创新且落地的数“智”化解决方案，助企业抢占“智”高点。

联动线上线，打造CPS+

全行业数字化转型之时，展会也加快了数字化进程。疫情下，虽然通行受阻，但是市场需求依然坚挺。CHINAPLAS 2022 国际橡塑展为服务全球买家，特别是有强烈采购意愿但未能亲临现场的高质量买家，实力打造橡塑界的“新法宝”——CPS+ 在线供需对接平台。突破时间、空间的限制，该平台推出丰富的内容、全新的功能与体验，更为细分的产品及应用分类、首发技术及热搜等标签，结合智能搜索功能、买家求购信息发布功能，促进产业链上下游精准高效的供需配对。该平台预计于 2022 年 1 月正式上线，全年不停歇的交流对接即将开启。展会举办期间还将同步现场直播，观众轻松“一点”，即可云上“逛”展。

CHINAPLAS 2022 国际橡塑展以“新时代·新动力·永续创新”为主题，将于 2022 年 4 月 25~28 日在位于上海虹桥的国家会展中心举办。“展会上一次在上海举办是 2018 年。”雅式展览服务有限公司总经理梁雅琪谈到，“阔别 4 年，再次返场，我们期待久别重逢，更相信未来可期，当前展会已有超过 4600 家公司预留展位，反映出市场需求强劲。展商正积极研发新品，以回应市场的急速变化及全新需求，并将于此届展会发布。”

2021年11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	6867230	81901959	31.09	168368487	1895188517	40.86
磁控管	427911	4273847	49.01	2856711	26361184	52.44
电机	65541762	822115230	36.92	893344687	8551747047	36.11
空调器零件	71995926	880443493	36.34	581994070	6705918026	46.06
空调器压缩机	3697635	36114174	21.78	228892319	2137622492	36.26
其他白电零件	56447025	557151805	21.12	495956920	4628810085	30.98
洗衣机零件	10299853	124248754	22.96	62714838	662796757	26.93

数据来源：海关总署

2021年11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	212839	2245448	10.87	12049616	123306597	22.69
磁控管	579286	8583301	26.01	4404153	62092018	22.75
电机	4383397	47846397	-5.03	195659705	2177683174	29.26
空调器零件	2034822	20790330	9.88	42738086	441756206	17.92
空调器压缩机	239406	2765224	-3.11	52620372	584145242	40.66
其他白电零件	3328924	39215481	7.91	78403896	929548816	12.92
洗衣机零件	170171	3041802	-11.28	2297833	36716928	0.18

数据来源：海关总署

2021年11月中国MDI出口量、进口量

产品名称	出口量 (吨)	同比增长 (%)	环比增长 (%)	进口量 (吨)	同比增长 (%)	环比增长 (%)
聚合MDI	78351.77	42.4	5.8	29169.56	10.1	22.3
纯MDI	11356.13	-5.8	33.7	7599.71	24.4	46.4

数据来源：海关总署

2021年12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	5455	5734
镀锌卷 (北京地区价格)	0.5mm	6156	6353
彩涂卷 (北京地区价格)	0.5mm	6593	7105
电工钢 (上海地区价格)	50WW600	6743	7730
304/2B不锈钢卷 (无锡地区价格)	2.0mm	16761	19567

数据来源：兰格钢铁网 (www.lgmi.com)

2021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)	河钢价格 (元/吨)
冷轧普卷	1.0mm	9807.5 (1月)	9807.5 (1月)	8745 (1月)
镀锌卷	0.5mm	10983.5 (1月)	10983.5 (1月)	8410 (1月)
彩涂卷	0.5mm	9756 (1月)	9756 (1月)	—
电工钢	50WW600	9611 (1月)	9611 (1月)	—
304/2B不锈钢	2.0mm	21000 (宝钢不锈钢2021年12月牌价)	18300 (太钢不锈钢无锡2021年12月底价)	18200 (酒钢无锡2021年12月底价)

数据来源：兰格钢铁网 (www.lgmi.com)

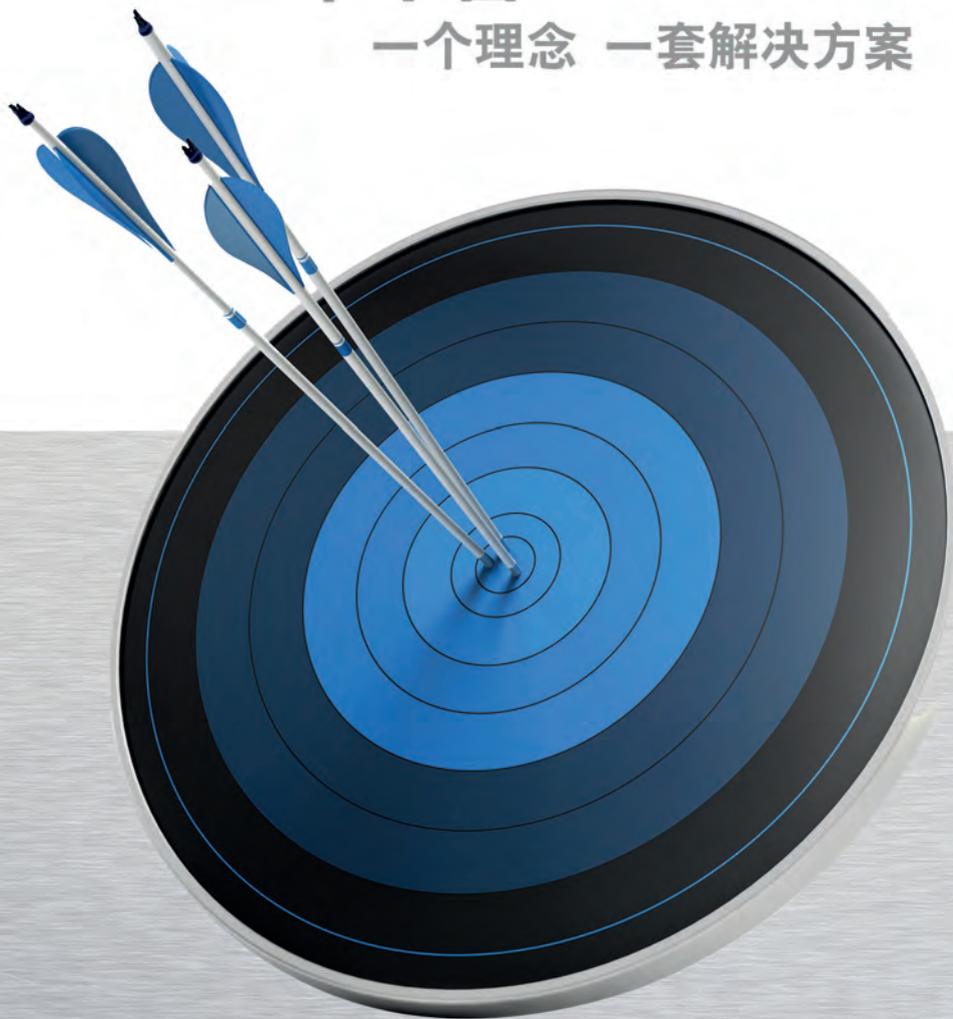
一个系统合作伙伴
一条产业链

一份质量保证

瞄准才能**精准**

一个平台

一个理念 一套解决方案



《电器供应商情》