

家电用绝热技术：与整机厂一道摸索前行

冰箱、电热水器上游的绝热材料供应商是助力整机厂实现产品升级的重要合作伙伴。

冰箱绝热技术：供应格局微妙变化

聚氨酯原料、设备以及其他绝热材料企业都积极配合冰箱整机厂，在节能上取得了众多突破。

电热水器将全面禁止HCFC-141b

在中国家用电器协会提出淘汰倡议之后，业界期待已久的HCFC-141b淘汰工作终于落地。

SERI联合办公室落户合肥

11月10日，SERI联合办公室正式投入使用，中韩12家成员单位派代表参加了仪式。





老虎新材料： 为家电外观升级提供新的选择！

- ▶ 粉末涂料
- ▶ 水性工业涂料
- ▶ TIGITAL®
工业数码打印



老虎表面技术新材料（苏州）有限公司

TIGER New Surface Materials (Suzhou) Co., Ltd.

垂询热线：400-881-6086 网 址：www.tiger-coatings.cn

地 址：江苏省太仓市青岛东路28号





用芯引领 科技改变世界 世界因你而美

领先音质, 高效变频
“AWE艾普兰核心奖”

广州万宝集团压缩机有限公司
Wangbao 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

- 家电用绝热技术: 与整机厂一道摸索前行 6
- 冰箱绝热技术: 供应格局微妙变化, 抓住整机厂转型升级契机 7
- 电热水器将全面禁止HCFC-141b, 上下游企业均积极应对 10

行业动态

- 万朗磁塑陈林: 深度关注标准, 推动冰箱门封技术进步 12
- 白林化学Sangyoul Chae: 浸渍金属催化剂的活性炭过滤器除冰箱异味性能突出 13
- 赛特谢振刚: 吸气剂可以提高真空绝热板的使用寿命 14
- GMCC&Welling: 紧跟行业趋势, 发布新品迎挑战 15
- 智宇流体: 超导热铝在家电行业潜力巨大 16
- 联合办公室落户合肥, SERI发展迈向新阶段 18
- 冷冻机油: 供应紧缺, 空调产业扩产遇挑战 19

企业动态

- 访老虎中国公司CEO骆颢 20
- 访三花集团芜湖艾尔达科技有限责任公司总经理胡如国 22
- BOE物联网新生态格局已现 24

每月资讯

- 每月数据 17
- 月度分析 25

广告索引

| | |
|------|----|
| 《电器》 | 封底 |
| 老虎 | 封二 |
| SERI | 封三 |
| 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) 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2018年12月国内钢铁价格以下调为主

2018年11月11日,经研究决定,2018年12月宝钢股份宝山、东山、梅山基地及青山基地冷轧系列、电工钢内销价格在11月价格基础上调整为:不锈钢价格不变;热轧产品(宝山、东山、梅山基地)价格每吨下调200元;酸洗产品(宝山、青山、东山、梅山基地)价格每吨下调180元;普冷产品(宝山、青山、东山、梅山基地)价格每吨下调150元;热镀锌产品(宝山、青山、东山、梅山基地)价格每吨下调200元;电镀锌产品(宝山、青山基地)价格每吨下调200元;无取向电工钢(宝山、青山、东山基地)高牌号产品价格每吨下调150元,宝山基地中低牌号产品价格每吨下调150元,青山基地中低牌号产品价格每吨下调70元;取向电工钢(宝山、青山基地,含税)价格不变。

攀钢开发出可涂装用热镀锌铝锌环保钝化板

2018年11月9日消息,攀钢可涂装用热镀锌铝锌环保钝化板在成都板材厂实现批量生产,涂层性能优良,这标志着攀钢成功开发出可涂装用热镀锌铝锌板。热镀锌铝锌板具有优异的耐腐蚀性和良

好的外观装饰性等特点,广泛应用于建筑、家电和电气制造等行业。

通过开展环保涂层关键工艺技术研究,攀钢探索研究了成膜机理,确定了涂层涂装性能的影响因素,形成了涂层膜厚控制技术,成功开发出可涂装用热镀锌铝锌环保钝化板。目前,攀钢可涂装用热镀锌铝锌环保钝化板已通过国际品牌认证,生产工艺稳定,涂层具有优良的耐蚀性、可涂装性、环保性、耐指纹性等特点,满足了用户的要求。

压缩机及电机

2018年9月7HP以上轻型商用压缩机内销量同比增长12.7%

产业在线统计数据显示,2018年9月轻型商用(以下简称轻商)空调压缩机内销量为156.5万台,同比增长1.36%。其中,轻商涡旋压缩机内销量为27.0万台,同比下降17.2%;轻商旋转压缩机内销量为129.5万台,同比增长6.32%。

从本月产品细分制冷量情况来看,3HP轻商空调压缩机内销量为106.1万台,同比增长6.83%。3HP~7HP轻商空调压缩机内销量为38.6万台,同比下降13.5%。其中,3HP~7HP轻商涡旋压缩机内销量为15.0万台,同比下降31.2%;3HP~7HP轻商旋转压缩机内销量为23.6万台,同比增长3.5%。7HP及以上轻商空调压缩机内销量为11.8万台,同比增长12.7%。

绵阳海立企业技术中心通过省级评定

2018年11月19日消息,在由四川省经济和信息化委员会、四川省发展和改革委员会、四川省科学技术厅等6个部门公布的《第二十三批四川省企业技术中心认定名单》中,绵阳海立电器

有限公司上榜。

2018年,海立电器正式设立绵阳海立技术研发中心,旨在推动绵阳海立提质增效、创新发展,加快企业战略发展目标的实现。绵阳海立技术中心自设立以来,不断夯实压缩机研发力量、改善工艺技术、稳固产品质量,进一步提高“高效、节能、环保型”压缩机的核心竞争力。同时,绵阳海立积极推进校企合作,持续引进专业技术人才,并通过研修、外部培训等多种形式,提高研发水平,加快企业本地化人才培养速度。

目前,绵阳海立正在积极推进《新增150万台变频压缩机项目》实施,随着新项目投入,绵阳海立空调压缩机产能将得到快速提升,形成年产300万台的规模,并能充分发挥绵阳海立作为四川及西南地区唯一一家专业生产空调压缩机企业的示范引领作用。

丹佛斯收购美国AAIM Controls公司

2018年11月23日,丹佛斯宣布成功收购位于美国宾夕法尼亚州韦恩斯伯勒(Waynesboro)的AAIM Controls公司。AAIM Controls公司在电子控制自动化领域拥有全面的产品系列和广泛的专业技术,致力于工业制冷市场各个领域的电子监控应用。凭借在工业制冷市场的领先地位和高技能人才的储备,AAIM公司将成为丹佛斯工业制冷业务发展强有力的引擎。

卧龙电气前三季度净利润同比下降34.89%

2018年11月2日消息,卧龙电气发布2018年第三季度报告。公告显示,公司前三季度营业收入为82.25亿元,同比增长8.27%,归属于上市公司股东的净利润为4.46亿元,同比下降34.89%。



化工信息

京东拍拍二手携手陶氏、广东金发搭建环保再生产业链

2018年10月23日，京东拍拍二手与陶氏、广东金发三方签订战略合作协议，三方将携手在“搭建再生供应链&品牌合作平台，推动再生产品个性化定制，构建循环经济产业链”等领域开展战略合作，力争2019年在夯实产业链的基础上，扩大品牌合作数量，打造环保再生系列产品，打开再生产品销售市场，成为可持续发展方式的引领者。

据了解，京东拍拍二手、陶氏、广东金发将在“引入再生塑料技术，探索再生产品研发，规范再生产品行业标准”“搭建再生供应链&品牌合作平台，推动再生产品个性化定制”“依托京东平台，对超过3亿用户、17万余品牌商实现有效触达，促使更多用户和品牌方认知和参与可持续发展”等3方面全面展开合作。即日起，三方将开始开发、探索品牌合作成功典范，预计2019年扩大再生塑料产品品类，覆盖快消品、家具、礼品、电子产品等。

杜邦将在华东地区兴建全新特种材料制造基地

2018年11月8日，杜邦宣布将投资逾8000万美元在江苏张家港市兴建全新制造基地。新基地主要用以生产共混高端工程塑料以及胶粘剂，服务于交通、电子、工业和消费品市场的客户。该项目预计将于2020年落成投运，并于2023年内完成扩建。

杜邦规划该生产基地坐落于江苏扬子江国际化学工业园，支持杜邦交通运输与先进材料事业部专业材料日益增长的市场需求。全新生产线主要生产杜邦 Zytel 尼龙工程塑料、Delrin 均聚甲醛树脂、Hytrel 的热塑性聚酯和 Multibase 热塑性弹性体、润滑剂和特种

有机硅材料等。

万华化学拟在美国建设MDI一体化项目

2018年11月16日，万华化学公告称，拟通过下属子公司 Wanhua Chemical US Operations LLC 在美国路易斯安那州建立年产40万吨MDI装置及一体化配套工厂。项目投资额预计12.5亿美元，以银行贷款与自有资金组合的形式筹集。本项目有利于万华化学满足供应美洲市场日益增长的MDI需求，提升该公司的营业收入和利润。同时，美国本地化生产和经营有利于降低国际贸易政策和关税带来的风险，全方位扩展美洲市场的MDI及其相关衍生品市场，对万华化学全面国际化具有重要的战略意义。

巨化股份3.23亿元收购两亏损关联公司

2018年11月16日，巨化股份发布公告称，拟分别作价2.53亿元和6984万元收购控股股东巨化集团旗下巨化技术中心和巨化新材院100%股权，合计受让价为3.23亿元。收购完成后，两家标的公司将纳入上市公司财务报表。

据了解，巨化技术中心和巨化新材院均为巨化集团全资持有。截至2018年6月末，两家标的公司净资产分别为7629.38万元和4493.3万元。换言之，巨化股份给出的收购价格溢价率分别为233%和55%。

巴斯夫将大力开拓中国市场

2018年11月22日，巴斯夫公布了新的企业战略。巴斯夫首席执行官薄睦乐表示，巴斯夫2017年销售额逾600亿欧元，中国市场销售额约73亿欧元，仅次于德国和美国。接下来巴斯

夫将抓住中国扩大开放的机遇，进一步扩大中国市场业务。

据了解，巴斯夫新的企业战略包括聚焦用户需求、精简投资组合、加强生产基地一体化、推进生产数字化转型、优化企业组织结构、加强创新、降低二氧化碳排放等多个方面，目标是进一步提高盈利能力和可持续发展水平。在生产基地一体化方面，中国广东对化工产品需求量大，聚集了一批巴斯夫的重要客户及可靠的合作伙伴，巴斯夫在此兴建的一体化生产基地符合巴斯夫的发展战略。同时通过在广东兴建高度一体化的化学品生产基地，可以扩大南京一体化基地的生产规模，巴斯夫将在中国市场取得显著成长。

霍尼韦尔声明在世界各地打击非法销售Solstice yf制冷剂

2018年11月22日，霍尼韦尔重申，将通过一切合法手段在全球范围内打击未经许可的非法销售和分销霍尼韦尔 Solstice yf (HFO-1234yf) 制冷剂的行为。据了解，霍尼韦尔最近在捷克和德国开展行动，查获未经其许可销售的制冷剂并对该销售行为提起诉讼，指控这些销售行为侵犯了霍尼韦尔在制造HFO-1234yf和汽车空调相关应用的专利权。



联创互联拟6.9亿元收购华安新材100%股权

2018年11月22日，联创互联发布公告，拟通过直接和间接的方式收购山东华安新材料有限公司100%股权，交易价6.9亿元。华安新材是一家致力于新型高效环保制冷剂的研发、生产和销售的高新技术企业。华安新材美的、格力、海信、日立、松下等知名空调品牌和美国Honeywell、法国Arkema、日本Daikin、韩国厚城等跨国公司的优质供应商。如本次收购顺利完成，联创互联将在现有化工业务的基础上，继续夯实化工业务板块，进一步完善“化工+联创数字”双主业发展的业务格局。

智能硬件与软件

新思科技推出Platform Architect Ultra，满足AI芯片设计需求

2018年11月1日，新思科技推出适用于下一代架构探索、分析和设计的解决方案Platform Architect Ultra，以应对人工智能(AI)系统级芯片(SoC)的系统挑战。此解决方案支持神经网络芯片根据数据中心或嵌入式设备可用功耗和性能预算，平衡所需卷积神经网络(CNN)的吞吐量。Platform Architect Ultra灵活映射CNN算法和数据吞吐流量，以探索处理和内存架构方案，使架构师能够分析、选择、优化、调整算法和架构，以满足性能和功耗的要求。

瑞萨电子与IAR Systems、Secure Thingz开发物联网安全解决方案

2018年11月22日，瑞萨电子株式会社宣布，瑞萨电子与IAR Systems、Secure Thingz携手合作，把IAR Systems的开发技术、Secure

Thingz在物联网安全领域的专业知识以及瑞萨电子的安全半导体解决方案结合在一起，共同推出新的解决方案，使用户能够开发强大而安全的物联网系统。

据了解，Secure Thingz将于2019年将Embedded Trust这一集成于IAR Embedded Workbench IDE的安全开发环境推向更广阔的市场时支持瑞萨电子的微控制器(MCU)。这种新型硬件和软件解决方案让用户能够保护他们的系统、知识产权(IP)和数据。

电子器件

Vishay采用Minimold、Mold和Minicast封装的微型红外接收器

2018年11月8日，Vishay Intertechnology, Inc.推出用于IR遥控应用的3个新一代系列微型红外(IR)接收器模块——TSOP93xxx、TSOP94xxx和TSOP98xxx。Vishay Semiconductors TSOP93xxx、TSOP94xxx和TSOP98xxx系列器件提高了黑暗环境和复杂光源干扰环境下红外信号的灵敏度，具有更好的射频噪声抑制能力和优异的脉宽精度。

这些接收器可用于电视机、机顶盒、音响系统、空调、视频投影仪、相机、视频游戏系统等产品。新器件增强了这



些产品遥控功能对于各种干扰的抵御能力，如水银灯红外辐射和电路板Wi-Fi天线的射频辐射。

SiTime面向5G基础设施推出突破性MEMS时序解决方案

2018年11月5日，SiTime公司宣布推出高精度时序解决方案——Emerald Platform，解决5G基础设施设备的关键时序问题。SiTime的Emerald平台是业界首款MEMS恒温振荡器(OCXO)。OCXO是所有通信网络可靠运行的关键。然而，基于石英的OCXO对诸如振动、温度变化和冲击等环境压力因素极为敏感，这会降低网络性能、减少正常运行时间，并影响任务关键型服务。SiTime的Emerald OCXO解决了上述难题。因此，借助Emerald平台，运营商能够在恶劣环境下部署5G设备，并可靠地提供任务关键型服务。

Vishay宣布将支持在任何类型的消费电子设备中增加心率监测功能

2018年11月12日，Vishay Intertechnology, Inc.宣布，可帮助制造商在任何类型消费电子设备中增加心率监测功能。利用这种能力，Vishay为缺少专用软硬件解决方案、以相对较低的成本在产品中增加心率监测功能的企业创造了机会。Vishay和Elfi-Tech联手为心率监测功能提供完整的参考设计，包括数字和模拟前端器件。

大联大友尚集团推出电流型LLC-150W电源解决方案

2018年11月13日，大联大控股旗下友尚推出安森美半导体NCP1399的电流型LLC-150W电源的解决方案。

LLC-NCP1399是业界首款采用电流控制模式的LLC AC-DC控制IC。输入85-260VAC，输出DC19.5V7A，主

要驱动器件应用 600V 门极驱动器简化布局并减少外部元件数,采用跳周期模式提升轻载能效,并集成一系列保护特性以提升系统可靠性,用于大屏电视机、一体化电脑、工业及医疗等大功率电源系统应用,可显著实现轻载和满载时的高能效及超低待机能耗。

TE推出适用于5G无线应用的全新ERFV射频同轴连接器

2018 年 11 月 15 日,TE Connectivity (TE) 宣布推出适用于 5G 无线应用的全新 ERFV 射频同轴连接器。ERFV 同轴连接器采用高性价比的一体式设计,并提供多种板间高度和连接器配置选项,可以实现高度定制化设计。根据不同的产品应用(例如板到滤波器或印刷电路板 PCB 之间),ERFV 连接器可使板间高度为 5.2mm ~ 20mm。该款产品还适用于板到板的表面贴装连接,以及滤波器的旋入式或嵌入式连接。此外,ERFV 同轴连接器具有良好的可靠性,其轴向容差为 1mm,径向容差为 0.8mm,可在直流条件下实现仅为 10GHz 的出色插入损耗和回波损耗。TE 全新 ERFV 射频同轴连接器以更低成本实现了天线和射频单元的板到板和板到滤波器的连接,为下一代 5G 无线产品设计提供有力的支持。

显示器件

2018年11月大尺寸面板价格全面下跌

根据 WitsView 最新面板报价,2018 年 11 月,大尺寸面板价格全面下跌,其中又以 32 英寸、65 英寸、75 英寸跌幅最大,单月跌幅都在 3 ~ 4 美元,其他尺寸也有 1 ~ 3 美元的跌幅。

具体来看,新兴市场消费动力不足是面板价格下跌的主要原因,而且主

流尺寸的市场地位逐渐被 43 英寸产品取代,32 英寸产品下跌压力最大,11 月平均价格下跌 3 ~ 4 美元。65 英寸、75 英寸面板因为 10.5 代厂产能大量开出,中国台湾、韩国面板厂也增加供给量、抢占市场占有率,因此供需严重失衡,65 英寸面板价格 11 月下跌 3 ~ 4 美元,75 英寸面板价格下跌则约为 10 美元。此外,中国大陆面板厂近期缩减 32 英寸面板的产能,8.5 代厂有较多产能转为 55 英寸面板,由于 55 英寸面板供给量增加,11 月价格下跌 2 ~ 3 美元。反观 43 英寸面板,逐渐取代 32 英寸成为入门的主流尺寸,市场需求量放大,价格相对稳定,11 月仅下跌了 1 美元。49 英寸、50 英寸面板需求平稳,11 月价格下跌了 1 美元。

华星光电首条第11代液晶面板生产线投产

2018 年 11 月 14 日,投资 460 多亿元的深圳华星光电首条第 11 代液晶面板生产线(t6 项目)投产。同时,投资 426.8 亿元的华星光电第二条 11 代液晶面板生产线(下称 t7 项目)正式开工建设。其中,华星光电 t6 项目为第 11 代 TFT-LCD 及 AMOLED 新型显示器件生产线,主要生产 43 英寸、65 英寸、75 英寸液晶显示面板及超大型公共显示面板,设计产能为每月 9 万张基板。

重庆年产350万片液晶面板项目试投产

2018 年 11 月 16 日消息,重庆粤翔实业发展有限公司年产 350 万片液晶面板项目 3 条生产线全部投入试生产。

据了解,重庆粤翔实业发展有限公司于 2018 年 5 月入驻重庆智能终端产业园。年产 350 万片液晶面板项目占地面积为 11.25 亩,总投资 5000 万余元,主要生产、销售、维修手机和手表

液晶面板。该项目共有 3 条生产线,预计 2019 年全面投产,届时可年产液晶面板 350 万片,实现年产值约 3 亿元。

三星同时发展两种电视面板技术

2018 年 11 月 28 日消息,三星表示 2019 年底将投产 QD-OLED 电视面板,同时 2019 年或将推出一款 75 英寸 4K microLED 电视,这意味着三星将同时发展两项电视面板技术,以图在未来的电视面板技术方面取得领先优势。

其他

霍尼韦尔与海信集团宣布合作共同打造互联物流网络平台

2018 年 11 月 5 日,霍尼韦尔与海信集团正式签订战略合作谅解备忘录。双方将针对大数据、物联网、云计算、智能终端等互联物流解决方案和高性能材料应用进行联合开发,同时助力构建一体化物流生态圈,共同打造全国领先的互联物流网络平台。

霍尼韦尔和海信集团双方正是秉承智慧物流、互联物流的理念,以打造科技型物流网络平台作为愿景,同时持续深耕环保型高性能材料应用,达成一系列战略合作,例如,共同建立战略联合实验室/创新孵化器,对人工智能、机器学习等大数据挖掘技术,物联网传感器、智能终端及边缘计算技术,高性能材料技术等进行创新开拓,并使用合作技术进行新产品的试点开发,集成整合以及最终商品化;利用双方优势资源组建智慧物流项目组,正式启动物流产业化项目,进行信息化、平台化、社会化及产业化的实施;双方的优秀团队将在新技术、新工艺、创新解决方案等方面进行联合项目开发,借助各自技术优势推广高性能材料在新产品中的应用。



家电用绝热技术： 与整机厂一道摸索前行

本刊记者 邓雅静

2018年，冰箱、电热水器行业面临转型升级，作为行业上游的重要原料配套企业——绝热材料供应商，是助力整机厂打造更具优势的产品、实现产品升级的重要力量。

从冰箱市场来看，已经于2016年10月1日实施的新版冰箱能效标准，虽然推动了产品的能效升级，但对于先进绝热技术的推动力没有预想中那么大。同时，冰箱市场近年来的持续低迷，让聚氨酯的主要供应格局正在悄然发生变化。作为聚氨酯的主要成分——白料和黑料，遭遇的命运迥然不同。黑料价格在全球原材料价格大涨的风潮下也持续两年暴涨，整机厂开始压缩白料的成本。另一方面，一些掌握黑料话语权的生产企业进军白料领域，这让本就因应对冰箱市场需求不足而身陷重重困难的“老牌”白料生产企业更感雪上加霜，行业竞争加剧。竞争的结果是，一些横跨白料和黑料的国际巨头逐渐放弃了白料业务，主攻黑料。一些曾经以专注白料成长为巨头的企业步履维艰。而另一些实力更弱的品牌只能黯然退场。令人唏嘘的是，尽管今年黑料的价格已经回归到正常水平，但已经无法挽回那些“没落”的白料厂的命运，此时寻找新的机会成为他们突破的方向。

然而，白料企业面临的窘境没有阻碍技术的进步。白料配方中的主要成分——发泡剂，近年来一直在环保大潮下稳步推进，从早已被淘汰的HCFC-141b，到环戊烷，再到“环戊

烷+HFC-245fa+聚醚”三元共混发泡体系，以及已经实现少量市场化应用的HFOs发泡剂。在这些发泡方案推进过程中，基加利修正案即将实施，被称为第四代发泡剂的HFOs价格太高等都给未来的冰箱发泡剂行业带来不确定因素。

相比冰箱行业，电热水器绝热技术的推进更多的是政策刺激下的结果。2018年对于电热水器行业来说，绝对算是可以载入史册的年份。2018年10月19日，生态环境部印发《关于禁止生产以一氟二氯乙烷（HCFC-141b）为发泡剂的冰箱冷柜产品、冷藏集装箱产品、电热水器产品的公告》，一石激起千层浪，让HCFC-141b淘汰比冰箱行业晚了20年的电热水器行业，翻开了环保新篇章。于是，聚氨酯原料供应商纷纷跃跃欲试，挖掘除了一线品牌以外的剩余市场需求。一位主流聚氨酯供应商相关负责人坦言：“放眼整个聚氨酯行业，近几年的市场增幅降低，如果说冰箱行业的品牌集中度提升给我们带来的了一些机会，那么电热水器行业的HCFC-141b的强制替换则给予我们更大的机会，接下来我们将摩拳擦掌，抢占这一市场。”

在这样的背景下，2018年第12期，《电器》杂志旗下《供应商情》特别组稿进行专题报道，从冰箱的绝热技术发展、电热水器的HCFC-141b替代进展角度，介绍聚氨酯市场动态、最新技术，以及这些技术带给整机的性能提升。■

冰箱绝热技术： 供应格局微妙变化，抓住整机厂转型升级契机

本刊记者 邓雅静

自1999年12月GEF项目正式启动以来，“节能”就在中国冰箱行业生根发芽。特别是随着2016年10月1日新版冰箱能效标准实施，中国冰箱的节能水平更上一层楼，甚至与国际标准比肩。反观市场发展，冰箱行业在经历了之前近十年的高速增长后，近五年却徘徊在漫长的深度调整期。转型升级，谋求新的增长红利，已然成为冰箱企业必须面对的重要课题。转型升级的第一步是产品升级。在这样的背景下，2018年冰箱企业纷纷回归产品，深挖保鲜、节能等技术潜力。特别是节能技术，冰箱上游供应商——聚氨酯原料、设备，以及其他绝热材料企业积极配合整机厂，取得众多突破。

原料供应格局生变

聚氨酯硬泡是冰箱保温层的核心材料。作为冰箱保温层，聚氨酯硬泡是通过化学反应形成。异氰酸酯（黑料，聚合MDI）和组合聚醚（白料，含发泡剂）两种主要成分，通过高压发泡机预混、枪头高压混合，经充分的乳白、凝胶、发泡、交联至完全固化成型，最终形成聚氨酯硬泡。在聚氨酯硬泡中充当主要原料的白料、黑料，他们的技术进展、价格走向，对于冰箱的技术进展以及市场表现起着关键的作用。

谈到2018年白料和MDI的供应格局，一位业内人士告诉《电器》记者，目前活跃在白料、黑料领域的国内外企业主要有万华化学、红宝丽、

陶氏、巴斯夫、科思创、亨斯曼等。其中，红宝丽是专注生产白料的厂家，其他品牌则是白料和MDI都有涉及。不过，随着近两年MDI价格飞涨，冰箱厂不断压低白料价格。因此，白料供应商，特别是单纯提供白料的供应商处境非常艰难。目前仍然重视白料生产和技术开发的主要企业有国内的万华化学和外资品牌陶氏。

作为MDI领域全球第一大供应商，万华化学未来3年仍将继续扩大投入。据万华化学有关负责人介绍，未来3年，万华化学将通过技术改造对中国现有的几套MDI装置进行产能扩充，宁波万华的年产能将从现在的120万吨提升至150万吨，万华烟台工业园从现在的60万吨年产能提高至110万吨也可以轻松实现。此外，万华化学在美国路易斯安那州的40万吨生产装置计划投产。该负责人进一步强调说：“万华化学的目标是成为聚氨酯综合供应商。目前万华化学已经成为国内第一大白料生产商，产能已经达到20万吨。”

重视白料和MDI的陶氏，2018年也在加大投入。据陶氏聚氨酯业务部应用技术开发经理边开胜介绍，在白料方面，陶氏在张家港新建的白料生产线于2018年7月投产，意味着陶氏白料的年产能已经从8万吨提升到了12万吨。2018年11月，陶氏在泰国白料的原料——基础聚醚的工厂也即将投产。在黑料方面，

陶氏和沙特阿美石油公司成立了合资企业——SADARA，沙特阿美石油公司负责提供生产场地和资金，陶氏负责技术开发。这个基地MDI的产能可以达到40万吨，每年会有10万~12万吨供应给中国市场。此外，陶氏在东莞、江阴、日照（南山）安装了3个非常大的储罐，MDI可以就近发货，满足聚氨酯使用量“大户”——上海、山东和广东地区的需求。

专注白料生产的红宝丽的研究院副院长兼聚氨酯研究所所长邢益辉，连续两年对《电器》记者表达了对市场现状的无奈。此次接受采访，他表示，虽然MDI价格下行，已经回归正常轨道，但是冰箱行业的低迷仍然让白料供应商处境艰难。红宝丽2018年前三季度报告显示，1~9月，红宝丽归属于上市公司股东的净利润为2453.42万元，同比下降55.15%。为了应对市场困境，红宝丽全资子公司泰兴化学公司“年产12万吨环氧丙烷项目”已经取得试生产合法手续，将触角伸向白料的上游，以此提升公司市场竞争力。

以巴斯夫、科思创、亨斯曼为代表的外资企业纷纷减少在白料领域的投入，以生产MDI为主，亨斯曼甚至渐渐减少了在冰箱等家电领域的投入。

据科思创有关负责人介绍，全球市场对MDI需求的稳步增长，亚太区是全球增长最快的区域，2018年，科思创MDI销售业绩良好。在产能布局方面，科思创在上海市金山区漕

泾镇的生产基地 MDI 产能已达 50 万吨 / 年，计划到 2021 年逐步扩产至 60 万吨 / 年。同时，他也非常看好家电行业的发展前景。他说：“今后，我们将积极与家电企业共同开发更多满足不同客户需求的配方体系，包括保温性能更好、脱模速度更快、更节省用料、更环保的发泡体系。”

第四代发泡剂快马扬鞭

发泡剂是使白料、黑料等混合膨化成聚氨酯硬泡的关键物质，重要性不言而喻。为了平衡成本和性能，聚氨酯原料供应商和整机厂联合设计了“聚醚 + 环戊烷 + HFC-245fa”共混发泡体系。时至今日，这种三元共混发泡体系已经成为中国冰箱行业的主流发泡体系。

共混发泡极大地促进了 HFC-245fa 的发展。作为最早且唯一供应 HFC-245fa 的供应商，霍尼韦尔是最大的受益者。霍尼韦尔有关负责人介绍说：“过去几年间，HFC-245fa 在中国乃至亚太地区得到广泛认可。2014 年，在江苏太仓霍尼韦尔与中化集团的合资企业——霍尼韦尔中化蓝天 HFC-245fa 工厂投产，运行一直非常稳定，可以全面满足亚太地区市场需求。”

随着 HFC-245fa 专利到期以及需求的提升，国内也有厂家加入生产 HFC-245fa 的阵列。霍尼韦尔有关负责人强调说：“在合法的，不侵犯专利的前提下，霍尼韦尔欢迎所有的同类产品参与到技术研发和市场开发中来，共同推广环保产品，把环保市场的蛋糕做大。HFC-245fa 市场很大，容纳得下多家供应商，同时，霍尼韦尔也相信自己的技术和工艺，可以保证产品在质量和价格方面具有竞争优势。”不过，据某业内人士透露，虽然 HFC-245fa 的专利已经到期，但纯度很高的 HFC-245fa 的专利仍旧掌握在霍尼韦尔手中，国内企业只



能生产特定纯度的 HFC-245fa，对于纯度更高的 HFC-245fa 还不具备生产资格。从价格来看，这些企业的定价只是比霍尼韦尔略低，并没有扰乱市场竞争。

然而，鉴于 HFC-245fa 在环保方面还存在一定缺点，GWP 值偏高，随着基加利修正案正式实施，更加环保的第四代发泡剂 HFOs 的技术逐渐成熟，HFC-245fa 的优势将不如从前。霍尼韦尔有关负责人坦言：“过去几年，我们在逐步商业化 Solstice LBA，

很快将在国内实现商业化生产。接下来，在中国，我们不会对 HFC-245fa 做更多的投入和增加，预计包括家电行业在内的诸多行业也会很快会向 LBA 转换。我们未来的工作重点也会落在 LBA 应用的开发和使用，以及加强在亚太区的生产规划，以满足逐步增长的市场需求。”

谈及家电行业对 Solstice LBA 的认可度，霍尼韦尔有关负责人告诉记者，Solstice LBA 在技术上已经达到成熟，完全可以商业化应用，家电厂

商也对这个产品的认可度也非常高，其环保表现和能效表现颇受肯定。据介绍，美的、海尔、海信两三年前就宣布采用 Solstice LBA 作为冰箱发泡剂，且已大规模商业化生产。而过去的一两年，一些中等规模的冰箱厂商比如 TPL、奥马等，也开始使用 Solstice LBA。

除了霍尼韦尔，科慕也是第四代发泡剂的供应商，在市场推广方面取得一些成绩。据科慕有关负责人介绍，科慕的 Opteon 1100（HFO-1336mzz）可满足聚氨酯行业的关键需求，包括配方的稳定性和现有成分的灵活性、优异的材料相容性、卓越的长期绝热性能以及满足不断变化的低 GWP 产品监管要求的可持续解决方案。除此之外，为了帮助整机厂降低采购成本，科慕第四代发泡剂 Opteon 1100 已于 2017 年 9 月在科慕常熟工厂投产。针对国际市场，该产品已经销往美国、日本及欧洲等国家和地区，已经在建筑喷涂、保温库板、自结皮泡沫等领域得到广泛应用。在国内，一些企业也开始商业化应用 Opteon 1100 发泡剂，主要应用于商业冷柜和喷涂泡沫。

不过，某业内人士指出，就目前来看，HFOs 作为第四代发泡剂虽然取得了一些进展，但仍有很长的路要走。

多种发泡技术共存

如果说发泡料是聚氨酯硬泡的基础，那么发泡设备则是聚氨酯硬泡形成的平台。基于发泡设备的工艺技术尤以陶氏和康隆合力研发的真空发泡、红宝丽的减压发泡以及科思创的微孔发泡最具代表性。

据康隆公司总经理周正平介绍，真空发泡工艺已经在全球范围内的 4 条生产线实现应用，分别为海尔青岛、海尔重庆、合肥美菱、海尔俄罗斯。其中，国内 3 条生产线采用了环戊烷发泡体系。

对于真空发泡生产线没有大范围推广开来的原因，在边开胜看来，由于会增加企业的成本，现在只有新生产线才会选择真空发泡生产工艺，因此近几年内已经有 4 条生产线采用真空发泡技术已经达到了陶氏的预期。他进一步强调说：“在真空发泡这个平台上，除了纯环戊烷发泡体系，‘HFC-245fa+ 环戊烷 + 聚醚’的三元共混发泡体系，甚至是 HFOs 发泡体系，都可以应用。根据我们内部的实验，基于真空发泡技术的‘HFC-245fa+ 环戊烷 + 聚醚’三元共混发泡体系导热系数可以做到 $18\text{mW}/(\text{m}\cdot\text{K})$ 以下。”

与真空发泡技术类似的减压发泡工艺推广却不乐观。邢益辉坦言：“虽然减压发泡可以帮助整机提高 5% 左右的能效，但因为减压发泡工艺前期投资较大，再加上操作过程比较麻烦，所以虽然有几家整机厂已经安装了该设备，但并没有真正运行起来。”

为了提高聚氨酯的导热性能，同时解决上述两种发泡工艺都存在的前期投入大的问题，微孔发泡技术应运而生。据科思创有关负责人介绍，微孔发泡技术起源于科思创德国研发总部，而后在中国市场落地开花。最初的微孔发泡技术是基于环戊烷发泡体系开发的，该技术不仅将泡沫的导热系数降低到 $18.50\text{mW}/(\text{m}\cdot\text{K})$ 以下，并拥有优秀的加工工业性能，同时减少了约 5% 的注料量，目前该技术已经在国内主流家电企业实现了商业化。

对于微孔发泡技术今后的推广计划，科思创有关负责人告诉《电器》记者，为了满足国内家电企业对更优的共混发泡剂体系，比如“HFC-245fa + 环戊烷 + 聚醚”或“LBA+ 环戊烷 + 聚醚”三元共混体系的需求，科思创开发了可以应用于不同发泡剂体系的微孔发泡技术，同样拥有更低的导

热系数、更少的注料量以及优秀的加工工艺性能等优点，并在国内家电企业成功的实现了商业化。

新型材料加入市场竞争

事实上，虽然冰箱保温材料市场聚氨酯仍然是当之无愧的主角，但在产品升级的趋势下也不乏新型材料的进入，比如 VIP 真空绝热板。

谈到 VIP 真空绝热板的市场供应格局，滁州银兴有关负责人向《电器》记者介绍说：“从全球市场来看，供应 VIP 绝热板的外资企业主要有 LG Hausys（韩国）、日立家电（日本）和 va-Q-tec（德国），其次是松下（日本），中国企业主要有福建赛特和滁州银兴。其中，LG Hausys（韩国）、日立家电（日本）、松下（日本）主要用于自家冰箱的生产，几乎不外供。”

据福建赛特新材股份有限公司研发部总监谢振刚介绍，目前，赛特正在优化改善 VIP 板的各项性能。比如，通过改进芯材结构降低 VIP 板自身导热系数，通过对阻隔膜的改进降低边缘热桥效应，通过对吸气剂的改进延长 VIP 板的使用寿命，通过对生产工艺和管理的进一步优化调整降低产品的成本，提高 VIP 板的性价比。据了解，赛特 VIP 真空绝热板的导热系数，在实验室内最低可以做到 $1.1\text{mW}/(\text{m}\cdot\text{K})$ ，并已经进行了相关认证。另外，考虑到为客户降低生产成本，赛特开发的包裹着聚氨酯硬泡的 VIP 板可以帮助用户省掉聚氨酯发泡的投入。

银兴电气生产的 VIP 真空绝热板的导热系数的实验值可以达到 $1.5\text{mW}/(\text{m}\cdot\text{K})$ 。针对市场对包裹聚氨酯的 VIP 真空绝热板的需求提升，该公司有关负责人认为，目前市场上包裹聚氨酯的 VIP 板实用性不是很强，银兴电气接下来要做的工作就是提高它的实用性。■

相比冰箱行业，电热水器行业的一氟二氯乙烷（HCFC-141b）淘汰工作略显滞后。在中国家用电器协会提出淘汰倡议、16家主流企业主动完成HCFC-141b切换之后，业界期待已久的HCFC-141b淘汰工作终于“靴子落地”。

2018年10月19日，生态环境部印发《关于禁止生产以一氟二氯乙烷（HCFC-141b）为发泡剂的冰箱冷柜产品、冷藏集装箱产品、电热水器产品的公告》（以下简称《公告》）。《公告》明确提出，在聚氨酯泡沫行业第一阶段（2011～2018年）HCFCs淘汰工作结束后，冰箱冷柜、冷藏集装箱、电热水器行业将全面禁止HCFC-141b的使用。也就是说，自2019年1月1日起，任何企业不得使用HCFC-141b为发泡剂生产电热水器。在该禁令发布后，《电器》记者采访了多位电热水器产业上下游有关负责人。他们均表示，全面禁止HCFC-141b对于电热水器行业而言是好事，表明中国在推动全球大气保护上的坚定决心和立场，因此，整机生产商与发泡剂企业都在积极响应。

多数企业已完成切换

距离电热水器行业全面禁止使用HCFC-141b的最后期限还剩1个月，主流企业已完成生产线切换。其中，在中国家用电器协会电热水器专业委员会的倡议下，美的、海尔、博世等16家电热水器主流企业已经在



电热水器将全面禁止HCFC-141b，上下游企业均积极应对

本刊记者 李曾婷

2018年3月31日前自发停止使用HCFC-141b，提前进入环保发泡剂切换状态。《电器》记者了解到，出于长远考虑，海尔当年在建设目前使用的电热水器生产线时，就淘汰了HCFC-141b。博世电热水器也于2017年10月中旬开始切



换环保发泡剂。

霍尼韦尔有关负责人表示,就目前来看,应该只有很少的整机企业没有完全转换环保发泡剂。《公告》的发布将有利于尽快、彻底地淘汰 HCFC-141b,转换到更环保的发泡剂。

除了整机企业积极推进 HCFC-141b 的淘汰工作,发泡剂企业也与电热水器制造企业积极接洽,做好市场准备工作。“因为还没有完成 HCFC-141b 淘汰的企业不多,所以虽然禁令生效对环保发泡剂的需求会有所增加,但影响不会太大。”霍尼韦尔有关负责人坦言,“我们会继续推动客户使用环保发泡剂。在发泡剂方面,我们不仅考虑环保性,还要考虑发泡剂应用于整机的能效水平。”

陶氏在环保发泡剂领域也有布局。据陶氏聚氨酯业务部应用技术开发经理边开胜介绍,陶氏较早进入该领域,2013 年就开始帮助某电热水器品牌进行 HCFC-141b 的替代工作。他进一步介绍道:“欧洲已经领先中国一步淘汰了 HCFC-141b。作为全球性公司,我们可以借鉴欧洲的成功方案,然后根据中国客户的实际情况进行调整。”

业内采用不同方案

目前,电热水器发泡剂的替代方

案主要有纯环戊烷发泡体系、HFC-245fa 发泡体系、“环戊烷+HFC-245fa”共混发泡体系以及 HFOs 发泡体系。据边开胜介绍,目前,电热水器企业选择的替代方案以纯环戊烷发泡体系为主,其次是“环戊烷+HFC-245fa”共混发泡体系,选择 HFOs 发泡体系的电热水器企业非常少。就电热水器行业而言,环戊烷和 HFC-245fa 的混配比例为 12:1。

科慕有关负责人表示,针对 HCFC-141b 的替代,科慕的 Opteon 1100 (HFO-1336mzz) 已经在国内几个重点企业完成了大部分的相关应用测试,达到节能、环保的双重要求。他透露道:“目前,我们正在进行经济性评估,由于电热水器行业对于成本控制要求比较高,短期内 Opteon 1100 (HFO-1336mzz) 在电热水器行业实现大规模商业化应用很难,只会某些产品中进行小规模的应用。”

每类发泡剂都有各自的优缺点。具体来看,在价格方面,环戊烷相对更低。据边开胜介绍,因为专利到期国内企业也能生产 HFC-245fa,所以价格有所下降,但也超过 40 元/公斤,环戊烷价格不到 10 元/公斤,LBA 价格约为 80 元/公斤。

在发泡剂性能方面,HFC-245fa 的导热系数较低,不易燃,但由于其沸点低,蒸气压高,在运输和存储上

有所限制;环戊烷同样具有较低的导热系数,但属于易燃、易爆类发泡剂,需增加安全方面的投资,维护成本相对较高。不过由于环戊烷在冰箱上成功应用多年,防爆措施也十分成熟,电热水器企业可以直接借鉴,控制成本。

为了使性能和成本达到平衡,许多企业选择共混发泡剂。例如,美的部分电热水器生产线采用“环戊烷+HFC-245fa”共混发泡体系,以 HFC-245fa 为主,其中混配两到三份的环戊烷,平衡了性能和成本。

根据《电器》记者多方了解,目前,海尔有 3 个电热水器工厂使用了纯环戊烷发泡体系,其余工厂使用的是纯 HFC-245fa 发泡体系。纯 HFC-245fa 体系的生产线主要生产性能更好的高端电热水器。阿里斯顿、威博、万和、博世则都倾向于“环戊烷+HFC-245fa”共混发泡体系,在配比上多数企业是以环戊烷为主,以 HFC-245fa 为辅。另外,据边开胜介绍,陶氏仅为一家产品出口至澳大利亚、新西兰的电热水器企业提供 LBA 发泡体系。

综合考虑性能、品质和成本后,博世采用的是“HFC-245fa+环戊烷”共混发泡体系。据博世热水器产品经理谷庆海介绍:“虽然业内针对含有环戊烷的发泡生产线的防爆设计已经有一些成熟的规范,但是博世针对该发泡体系探索出了更符合自己生产线条件的防爆措施,主要包含了以下 5 个方面。首先,我们的电热水器生产线是按照环戊烷的使用要求设计和建设的;其次,我们的白料是恒温存放,且由供应商预混后送货,这样可能降低危险系数;第三,涉及潜在泄漏点的设备都使用了防爆电机;第四,存放点和注泡位置都安装了防爆检测探头,万一有发泡剂泄漏达到危险值以后会立即报警;第五,注泡点为通风区域。”

万朗磁塑陈林： 深度关注标准，推动冰箱门封技术进步

本刊记者 赵明



在技术发展的道路上，相关标准的制定非常重要。行业里，通常是一流企业做标准，而对其他企业来说，深挖标准能帮助逆向推导分析一流企业的高端技术，领会研发人员科学的思维模式，可以反推技术进步。2018年10月31日，中国家用电器技术大会冰箱/冷柜专业技术分会上，万朗磁塑标准工程师陈林分享了对国内外冰箱门封条标准深入比较研究后得出的具有实际应用价值的技术成果。

陈林指出，在中国，无论是冰箱整机标准还是冰箱门封标准，大多离不开对国外标准的借鉴、套用，无论是整机厂还是门封厂，都将门封标准视为品质控制的手段，对标准内的试验设计和指标设定的来历并不十分了解，很少有企业研究标准中深层次的技术信息，这其实是个很大的疏漏。

陈林对照当前整机厂冰箱门封的焦点技术问题，梳理分析了ILLPEA、GEA、FPA、BSH等国际一流企业中冰箱门封的标准及专利，并

借助高校高端仪器做了大量研究性实验，最终得出了国内外冰箱门封标准之间在科学性、先进性、前瞻性三方面的差异，为解决当前冰箱门封存在的问题提供了帮助，将门封标准的技术应用价值提升到新的高度。

在陈林的分析中，冰箱整机厂的许多要求都可以在国内外冰箱门封标准及专利中找到技术切入点和解决方案。例如，整机厂要求的低碳节能，对应的标准技术点是密封评价；移位闪缝对应补偿稳固；耐寒选材对应低温界点；开箱异味对应异味溯源。在万朗冰箱门封实际开发生产过程中，这个研究标准的过程不断发挥神奇作用，对产品设计开发、服务整机客户等工作的顺利推进提供巨大帮助。

密封是冰箱节能的保障，陈林在研究国内外冰箱密封评价与改善相关标准时发现，国内标准GB-T 8059采用夹纸法和漏光法执行检测，这一检测方法只能考察到吸合面的密封性。而国外标准则提出了利用气体分子有隙可乘的特性，采用气压法，将吸合面和安装面同做考察的检测方法。因此，万朗选择采用气压法检测冰箱密封性。陈林说：“这种检测方法具备易操作、无成本、检测全面、可信度高、可量化冰箱密封指标等优点。”

提到检测冰箱门封移位闪缝，陈林介绍，国内标准要求只要门封安装后不出现绞边与闪缝情况即可，而国际准则则更具前瞻性，利用高精度拉力机配合相应工装，验证门封实际补偿量，充分考虑到使用一段时间后，门封硬化、门体变形、开门不畅等问题。

万朗在产品的设计过程中也更具前瞻性，通过反复试验发现应力集中位置，并有针对性地改善，使其受力均衡。

在冰箱门封设计生产过程中，低温界点与门封选材也是一个关键性问题，需要测量冰箱门封的最低耐受温度是多少。在这个环节，国内标准主要考量材料硬度变化率，适用于常规单一软质门封。而国外已经有相关标准可以考察材料玻璃化转变温度，并且适用于多元材料共挤门封。陈林从材料角度分析说：“质地软的材料有助于低温密封，而质地硬的材料结构更稳固，最难做到的就是让二者兼顾，为此，万朗选择多元材料共挤门封，兼顾密封性和稳固性。”

冰箱进入用户家中，开箱检查投入使用自然是最关键的“第一次接触”，开箱是否有异味直接关系到用户体验、产品档次。关于开箱异味溯源与降低，国内外标准也有不同要求，陈林介绍说：“国内标准要求室温下试样距离鼻子100mm处闻嗅评价，而国际标准丰富细腻了许多，需要通过广口瓶法、活性炭法、GC-MS检测法等方式进行评价。”据了解，广口瓶法关注气味浓度与蒸气压，按照实际门封接触面积与箱体容积的比例，设计合适规格的试样与广口瓶进行测试。活性炭法可以量化总指标根据ASTM D1203《塑料挥发损失的标准试验方法-活性炭法》测试评价。GC-MS法强调气味溯源，定性定量检测各种挥发物的成分和浓度，很好地做到气味溯源，从而有指导性地改善相应的零部件和相应的气味化学物质。图

白林化学Sangyoul Chae： 浸渍金属催化剂的活性炭过滤器除冰箱异味性能突出

本刊记者 李曾婷

保鲜，是冰箱行业永恒的主题。伴随着消费升级与健康消费的热潮，近两年，许多冰箱厂商开始回归本质，将技术研发的重点放在保鲜上。2018年10月31日，中国家用电器技术大会冰箱/冷柜专业技术分会（以下简称冰箱分会）在宁波召开。在这个一年一度的行业技术盛会上，保鲜当之无愧地成为“大咖”们讨论的焦点。

冰箱分会主席安徽万朗磁塑股份有限公司总工程师王应民表示，冰箱企业已经在保鲜技术上进行了20多年的探索，近年来，冰箱整机企业对保鲜技术的关注度达到了前所未有的高度。他认为，目前，各整机企业都在通过差异化技术实现保鲜升级，但国内还没有像白林化学这样专门为保鲜领域提供服务的供应商。

会上，白林化学研究所所长Sangyoul Chae进行了主题演讲，介绍了采用浸渍金属催化剂的活性炭过滤器祛除冰箱内部食物中产生的异味，以及此过滤器的优点。

研发生产多种过滤器

据Sangyoul Chae介绍，专门生产用于冰箱、空气净化器、空调等产品上各种活性炭过滤器的白林化学，成立于1986年，1991年与LG电子共同研发出了低温金属触媒技术。他说：“白林化学一直专注于研发生产以活性炭为主材料的除臭剂，并且与许多材料企业、研究机构、大学等进行合作。”

白林化学研发生产的过滤器类型很多，其中，除臭过滤器包括3D方形过滤器、高露洁过滤器、蜂窝芯子过

滤器；功能性过滤器包括抗菌过滤器、抗过敏过滤器、光催化过滤器。此外，白林化学还生产小型充电型空气净化器“AIRSPA”。

Sangyoul Chae重点介绍了一款由白林化学与日本Kuraray Chemical共同生产的添加互助系统用低温金属催化（LTMC）的活性炭方形过滤器。该过滤器具有较高的生产性和出色的性能，低温金属催化（LTMC）可以有效分解及祛除甲基甲醇（MM）、硫化氢（H₂S）及三羟基胺（TMA）等臭气，并且具备可以自行进行性能测试的条件。

作为制冷行业重要零配件企业，2018年3月，白林化学加入制冷行业供应商生态圈（英文缩写为SERI），成为第一批成员企业。SERI推进了白林化学与中国制冷企业的合作。

浸渍金属催化剂活性炭性能突出

在介绍白林化学后，Sangyoul Chae为参会代表分享了通过与普通活性炭的试验比较，重点介绍了浸渍金属催化剂的活性炭所具有的优势。据他介绍，冰箱内发出的异味可以分为两种，一种是食物发出的异味，另一种是冰箱材料所发出的异味。使用活性炭过滤器，可以祛除冰箱中泡菜等发酵食物中以硫化物为代表的甲硫醇、硫化氢，以及产生鱼腥味的主要成分三甲胺等多样化的有机化合物。

此次试验中，为了分析活性炭的种类、浸渍方法、浸渍量等在除臭方面的作用，Sangyoul Chae采用了多种分析技术，通过100升室法评估浸渍金属



催化剂的活性炭过滤器对食品中气味成分的祛除效率，并进行U形管测试以确认过滤器使用寿命。

据Sangyoul Chae介绍，试验中使用的活性炭是以日本Kuraray公司的48-100目椰壳活性炭粉末和韩国神奇化学（Shinki Chemical）的50-100目煤系活性炭粉末为原料。将这些活性炭原料以7:3的比例与粘合剂混合，再通过热成型制备嵌段型活性炭过滤器。

通过试验对比，含渍金属催化剂的活性炭嵌段型过滤器对400ppm的100升室显示出30分钟超过2倍的祛除效率。就浸渍金属催化剂的方法而言，试验证实，在原料相同的情况下，用金属催化剂浸渍至少6小时的活性炭显示出更高的效率。同时，通过100升室测试方法和U形管测试方法证实，在金属催化剂被有效浸渍的过滤器的情况下，对冰箱中产生的气味成分具有非常高的祛除效率，并且可以实现有效地分解和祛除有机化合物，延长过滤器的使用寿命。☐

赛特谢振刚：加入吸气剂提高真空绝热板的使用寿命

本刊记者 李曾婷



随着产品技术的发展以及消费者节能意识的不断提升，冰箱行业对节能高效提出了更高的要求。真空绝热板是集高效、节能、环保于一体的材料，也是提高冰箱节能效果的一个手段。2018年10月31日，由中国家用电器协会主办的中国家用电器技术大会进入第二天，冰箱/冷柜专业技术分会（以下简称冰箱分会）召开。会上，福建赛特新材股份有限公司研发部总监谢振刚在介绍真空绝热板时表示，加入吸气剂，可以获得并维持器件内良好的真空环境，延长真空器件的使用寿命。

真空绝热板主要应用于冰箱/冰柜、冷藏集装箱、医药保温箱和建筑保温等领域“真空绝热板的保温性能大概是普通保温系统的10倍。”谢振刚表示，普通保温材料聚氨酯的导热系数大概为20mW，而真空绝热板的导热系数大约为2mW。

据谢振刚介绍，真空绝热板由芯材、阻隔膜、吸气剂三种材料组

成，并需要采用真空封装技术。其中，加入吸气剂是真空绝热板的核心技术之一。他进一步介绍说：“吸气剂主要是用来吸收真空绝热板内部的残余气体，以及通过真空绝热板的薄膜渗透进去的气体。”吸气剂可以延长真空绝热板的使用寿命。谢振刚表示，真空绝热板的薄膜分为有铝膜和无铝膜，两种膜各有优缺点。其中，无铝膜不含铝，或者铝的含量非常少，因此真空绝热板中不会产生热桥，但缺点是该材料大部分为有机材料，膜内存在针孔，会产生气体泄露；有铝膜则会将一边的热量传到另一边，提高产品的导热系数。

因此，为了提升性能，目前业内的真空绝热板一般采用一面有铝，一面没铝的阴阳膜结构，可以阻断热桥，导热系数相应变低。“但阴阳结构的无铝面依然会有针孔，产生气体泄露。而产品内部的气体含量，直接影响真空绝热板的导热系数。因此，为了提高产品使用寿命，吸气剂非常重要。”谢振刚强调。

吸气剂是指在一定条件下能有效吸附某种气体或蒸汽，以获得、维持真空的材料，赛特目前主要生产3种吸气剂。通过吸气剂，可以获得并维持器件内良好的真空环境，延长真空器件的使用寿命。谢振刚表示，传统的吸气剂大致可以分为蒸散型吸气剂和非蒸散型吸气剂。目前用于真空绝热板的吸气剂主要有三类，分别是干燥剂、干燥剂+氧化剂以及干燥剂+氧化剂+吸气合金。他说：“当前生产真空绝热板用吸气剂的企

业主要集中在意大利、韩国和中国。”

吸气剂是赛特的主要产品之一。据谢振刚介绍，赛特目前生产的用于真空绝热板的吸气剂主要有三种。首先是E-getter-s，产品成分为CaO+CaOH+催化剂。相比于单纯的CaO，该类吸气剂可以吸收H₂、CO等还原性气体。同时，该类吸气剂具有安全可靠，环保，无污染等优点。但E-getter-s也存在不能吸收O₂、N₂等气体的缺点。赛特生产的另一种吸气剂为getter1，成分包括CaO+BaLi₄+Co₃O₄。该类吸气剂性能优异，可吸附VIP板内除惰性气体以外大部分气体，能使对压力敏感的芯材（例如玻璃纤维）VIP使用寿命延长至少2倍。但该类吸气剂的价格昂贵，安全性差，环境不友好。此外，赛特还生产Getter Is吸气剂，成分包括CaO+BaLi₄+CuO。以纳米活性CuO替代Co₃O₄，该吸气剂的环境友好性得到改善；在结构上进行保护设计，安全性得到提高；采用自主开发的生产工艺，生产成本已大幅下降。除此之外，谢振刚还对未来吸气剂的发展方向进行了介绍。他表示，未来业内将开发新型吸气合金，化学活性比现有的BaLi₄合金降低，安全性提高，而且不含环境不友好的化学元素，例如Ba、CO等。值得关注的是，开发复合型吸气剂是行业未来发展方向，例如，氧化性物质吸收还原性气体，还原性物质吸收氧化性气体等。此外，业内还将开发出高效快速生产吸气剂的生产手段，进一步降低吸气剂的制作成本。■

GMCC&Welling紧跟行业趋势，发布新品迎挑战

本刊记者 邓雅静

10月30日晚7点，2018年中国家用电器技术大会晚宴时间的重头戏是GMCC&Welling的新品发布环节。GMCC&Welling与700多位业内技术研发人员分享的最新研发成果是V致能新一代1.0HP~1.5HP变频压缩机和Welling吸尘器用超高速电机。

空调压缩机： 多项性能大幅提升

在介绍新一代1.0HP~1.5HP变频空调压缩机的优势时，GMCC&Welling有关负责人给出了4组关键词——“小型化、高性价比”“高效、静音”“快速制冷、制热”“高可靠性、高宽运化”。

这4组关键词与当下空调压缩机的行业发展趋势几乎完全吻合，GMCC&Welling有关负责人用几组数据进行阐明。他举例说：“该压缩机容积效率提升1.7%，机械效率提升1.9%，抗弯曲疲劳强度改善7%，抗冲击疲劳强度改善100%，体积下降50%，能效提升9%，噪声下降3dB(A)。”

实际上，GMCC新一代1.0HP~1.5HP变频空调压缩机这么多性能获得提升与其先进的设计理念密切相关。在谈到该压缩机新品的核心设计理念时，GMCC&Welling有关负责人介绍说：“该压缩机内的高效V型稀土永磁电机采用高性能电磁材料技术和低频力矩耦合技术，电机功率密度为2.75kVA/cm³，达到业界最高；高强度泵体采取刚性局部的柔性化设计，内径变形改善57%，油膜厚度提升100%；采用流线型平衡块，改善了迎风面高压区组力，对气流起到分流效果，风阻下降

60%；全新的电机固定方式又使得电机效率提升0.8%。”在他看来，该产品是GMCC应对高效、低噪、环保、多应用领域等压缩机趋势推出的产品，体现了GMCC&Welling为全球生态可持续发展贡献力量的责任担当。

电机：转速突破行业极限

在此次发布会上亮相的Welling吸尘器用超高速电机的最大特点是转速突破行业极限，达到150000r/min。除此之外，功率范围覆盖200W~500W，风机综合效率高达53%，也是该电机新品吸引业界眼球的核心性能指标。

据GMCC&Welling有关负责人介绍，Welling吸尘器用超高速电机的设计原则遵循“高转速、低噪声、大吸力、轻量化”4个原则。

支撑这4个综合性原则的是GMCC&Welling研发团队经过多次试验验证的4个设计思路。GMCC&Welling有关负责人详细介绍说：“在电磁方案设计上，该电机采用‘2极6槽’磁环结构，合力平衡，更稳定，低噪声；采用‘内风道’结构，利于散热，运行可靠。

该电机的Fan系统在设计中，经过多次试验验证对风道系统进行精细化设计，保证电机大吸力、高效率。从结构型式设计及动力学分析来看，该电机采用‘3D风叶、一体化轴承、旋转子系统以及动平衡设计与工艺管控’，使得电机结构紧凑，效率高；低噪声，振动小；超高速运行平稳，耐久可靠。”关于电控方案设计，GMCC&Welling研发团队优化了电机的硬件布局，三相无斩波变频宽调速运行，在占用空间小，实现轻量化的同时，电机效率也更高，变频器驱动效率高达99%。”

毋庸置疑，这4个创新设计正是Welling吸尘器用超高速电机的“灵魂”。正如GMCC&Welling给该电机设计的宣传语——“产品领先，洁净未来”一样，该产品已经在一些品牌的高端清洁电器、小家电以及厨房电器等上进行应用和匹配。GMCC&Welling有关负责人坦言：“目前，Welling吸尘器用超高速电机正在应用和匹配的品类有扫地机器人和手持吸尘器，计划推广的领域包括电吹风、破壁料理机、新风机、吸油烟机等。”



智宇流体：超导热铝在家电行业潜力巨大

本刊记者 邓雅静



“如果能把铝制散热器的导热率提高 50%，那就能降低 30% 的散热器重量，而一架战斗机上至少有 300kg 的散热器。将普通铝制换热器替换为导热率更高的超导热铝对于飞机的意义可想而知。”10 月 30 日，宁波智宇流体技术有限公司（以下简称智宇流体）总经理郭叙在 2018 年中国家用电器技术大会现场，从科技含量极高的战斗机的角度切入并展开介绍了超导热铝材料性能的优势。

超导热铝的诞生凝聚着智宇流体多年的技术和经验积累。据郭叙介绍，铝是地壳中含量最多的金属元素，占 7.73%，同时具备密度小、导电性好、导热性好、不易生锈等特点。智宇流体经过多年的研究，对铝型材的“配方”进行特殊设计，加上采用独特的工艺，保证在不牺牲铝型材机械

性能的情况下，大幅提高铝型材的导热率，例如，1070KC 量产导热率提升了 75%。

6063KC 量产导热率提升 76.47%，ADC10KA 量产导热率提升 114.29%，ADC10KB 的量产导热率更是提升了 214.29%。他进一步说：“传统铝材导热性仅为铜的 20% ~ 50%，智宇流体研发的铝材导热性为铜的 60% ~ 75%，同时铜的密度是铝的 3.3 倍，铜价是铝价的 3 倍多，超导热铝将加速‘铝代铜’在散热器领域的推进。”

事实上，散热器在家电领域是主要的零配件，应用前景广阔。基于这种考虑，由中国工程物理研究院和成都飞机设计研究所牵头成立的宁波智宇流体技术有限公司，将战斗机的气动设计经验在家电行业进行拓

展。郭叙详细介绍说：“1070KA/KB/KC、6063KA/KB/KC、ADC10KA/KB 是智宇流体为家电应用推出的产品牌号。其中，6063KA/KB/KC 可以提高换热能力，减少材料用量或提高散热性能，降低芯片温度，提高外机过热降频温度。而且，从宁波智宇使用传统铝挤散热器、铜散热器和超导热 6063 铝散热器进行连续温度测试结果可见，超导热铝散热效率优于传统铝挤散热器，效果和铜散热器相当。ADC10KA/KB 主要用来铸造铝制电机外壳、压缩机外壳等，可以提高电机和压缩机的换热能力，减少材料用量，降低电机、压缩机的工作温度，提高性能。另外，1070KA/KB/KC 俗称工业纯铝，应用方向主要为空调等换热类产品的铝制翅片，可以提高换热器的换热能力，减少蒸发面积，降低系统阻抗，从而可以减少风量，降低风机转速，减少铝材使用量，降低电机功率，降低系统噪声。”

谈到超导热铝目前的生产条件，郭叙坦言：“目前，我们采用委托生产的方式，即由智宇流体进料，委托代工厂代为生产，我们会派技术人员监督关键生产步骤。同时，我们的代工厂分布很广，可以根据不同地区的客户订单，委派合适的代工厂生产。”

有高科技背书，宁波智宇在家电领域取得的成绩显著。据郭叙介绍，多年来，宁波智宇已先后为海尔、美的、长虹、美菱、志高、小米、香雪海、中外冷链链、奥玛冰箱、樱花等国内多家龙头企业提供长期战略性产品开发服务。■

云智易：家电AI边缘计算让家庭场景更智慧

10月30日，2018年中国家用电器技术大会在宁波召开。云智易研发总监李杨在大会现场分享了边缘计算在智慧家庭场景中的应用前景。

《电器》记者了解到，所谓边缘计算，是指利用靠近数据源的边缘地带来完成的运算程序。运算可以在大型运算设备内完成，也可以在中小型运算设备、本地端网络内完成。而用于边缘运算的设备既可以是智能手机这样的移动设备，也可以是PC、智能家电等家用终端，甚至可以是ATM机、摄像头等市政终端。

目前，智能家电大多数计算发生在云端，这种计算方式可能因为网络延时等原因导致较长的系统延迟，从而降低用户体验。李杨认为，如果利用边缘侧的计算能力，可以帮助云端分担一部分计算任务。首先，家电AI边缘计算

可以带来更快的传输和响应速度。对于智能家居产品的场景联动来说，讲求效率和速度，决不能容忍智能终端数据传输的延迟率。边缘计算的就近原则不再需要持续不断将数据传递给数据中心，而是可以自己判断情况，及时准确地对边缘设备的不同状态做出响应。只在数据出现重大变化后，才联系数据中心，并等待数据中心的反馈，决定采取怎样的操作。其次，家电AI边缘计算摆脱了网络环境制约，更加安全。边缘计算解决了部分网络环境限制，在本地网络下即可完成轻量化的计算，并且避免数据上传云端带来的泄露风险。集成了AI能力的边缘设备还可以获得更进一步的智能。他举例说：“例如家庭环境温度突变，无需联系数据中心，就可以通过设备上运行的软件直接判断此时应该采取的操

作，就算网络暂时中断也不影响整个智能家居系统的正常运转。”

据李杨介绍，云智易希望通过智能网关设计轻量化的程序框架，将AI边缘计算能力赋能于任意形态的家电产品，并且轻松连接异构协议的设备，本地网络下即可联动子设备。同时，云智易在边缘计算场景中也提供了相应的服务与产品。其中，Xlink IoT Gateway是云智易物联平台提供的一个敏捷、可扩展的物联网网关软件架构，适用于智能家居、智慧社区和智能商业等物联网的应用场景。通过Xlink IoT Gateway方案，企业可以快速开发网关应用，实现边缘计算相关的智能功能，包括本地设备安全认证、协议转换和处理、执行本地计算、数据收发和缓存，支持云端及应用程序的数据采集、同步和远程访问控制。（于璇）

| 每月数据 | | 2018年10月主要家用电器产量 | |
|------|---------|------------------|-----------|
| 产品名称 | 产量（万台） | 累计产量（万台） | 累计同比增长（%） |
| 冰箱 | 685.43 | 6687.72 | 2.22 |
| 洗衣机 | 661.98 | 5811.18 | 0.4 |
| 空调 | 1356.84 | 17175.51 | 10.61 |
| 冷柜 | 126.54 | 1375.32 | 2.07 |
| 电风扇 | 1098.79 | 14928.78 | -2.6 |
| 微波炉 | 681.19 | 6516.98 | 9.59 |
| 吸油烟机 | 292.69 | 2400.33 | -0.52 |
| 电饭锅 | 2593.3 | 19768.54 | 13.03 |
| 吸尘器 | 904.93 | 8401.3 | 3.72 |
| 燃气灶具 | 364.59 | 3208.59 | 1.08 |

数据来源：国家统计局

| 2018年10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 | 4837 | 4892 |
| 镀锌卷（北京地区价格） | 0.5mm | 5580 | 5589 |
| 彩涂卷（北京地区价格） | 0.5mm | 5550 | 5650 |
| 电工钢（上海地区价格） | 50WW600 | 5760 | 5880 |

数据来源：兰格钢铁网（www.lgmi.com）

联合办公室落户合肥，SERI发展迈向新阶段

本刊记者 东禾

成立仅仅8个月的业内首个制冷行业供应商生态圈（SERI，Supplier Ecosystem of Refrigeration Industry，以下简称SERI）迎来了全新的发展阶段。11月10日，SERI位于安徽合肥太通制冷设备有限公司内的联合办公室正式投入使用。来自中国和韩国的12家成员单位均派代表参加了办公室的落成仪式。

“3月9日，我们在AWE2018上正式宣告成立。一群有着共同志向的配套企业想要通过打破传统的发展方式，为行业做点有意义的事情。”作为SERI的发起人，安徽万朗磁塑有限公司董事长时乾中表示，“在过去的8个月里，我们组团互访中国和韩国的成员企业，互相了解各自的实力和需求。在此基础上，我们与各大冰箱整机厂进行了频繁的交流，仅调研项目就做了25项，其中一些项目已经在推进过程中。”

SERI另外一家发起单位《电器》杂志社主编陈莉表示，SERI的全新运营模式以及技术实力正在得到外界的认可。“在刚刚过去的中国家用电器技术大会上，SERI的亮相和推广非常成功，不但有企业来咨询合作的可能性，还有企业来咨询如何加入SERI。”

中国成员企业福建赛特新材料有限公司总经理邱珏表示，短短几个月里，SERI已经为多家冰箱整机厂提供了技术改善方案，得到了整机厂的认可和好评。邱珏认为：“未来的市场需求不再是单纯的产品销售，而是差异化高效服务，整机厂可以提出

需求，我们提供模块化集成方案。目前，传统的配套模式仅关注垂直的细分领域，无法形成合力，也无法满足整机厂的差异化需求，SERI平台的建立，让满足这样的需求成为可能。而且，我们可以更进一步去引领行业的发展。”

“在最初收到创立SERI平台的提议时，我还是有些担心的。”韩国成员企业白林化学法人代表金永出的发言非常有代表性，“但经过近一年时间的交流和磨合，我最初的紧张和不安已经转变为信任和热情。有了SERI，我像是又找回了20多岁时的创业激情。”

“随着与整机厂的交流日益密切，我们意识到，要通过联合办公的形式，进一步提高内部运转的效率，同时，联合办公也丰富了各成员企业的营销渠道。所以经过4个月的筹备，今天，联合办公室正式启用。”时乾

中说，“合肥是中国重要的家电产业基地之一。联合办公室落户合肥，也为各成员企业更快捷地获取产业最新资讯、紧跟产业步伐提供了非常好的条件，有助于进一步推进SERI的快速成长。”

对于未来SERI的发展，时乾中表示，SERI的运营模式将进一步细化。“比如，我们将组建联合研发中心技术团队，针对整机厂的需求开展联合立项、联保研发、融合创新，提供集成设计方案，最终输出核心零部件和模块化设计方案。”时乾中透露，“我们的目标是，到2020年，SERI成员企业数量能够达到30家，满足制冷行业各个细分领域的模块化技术需求，成为一个技术类别完备的创新平台。”

当天下午，SERI成员企业在新办公室召开了第一次工作会议，讨论了AWE2019的展出方案。图



冷冻机油供应紧缺，空调产业扩产遇挑战

本刊记者 邓雅静

2018年，家用空调行业从前两年的“疯狂”增长期突然理性回归，特别是7月以来，经销商竟然开始为库房里积压的空调卖不出去而发愁，这与去年“断货”的境况截然不同。产生这一结果的主要原因正是前两年市场透支效应下的需求不足。“假设2018年市场如前两年一般‘疯狂’增长，空调厂想要大规模扩产、销售，冷冻机油的供应也跟不上。”一位业内人士一语道破空调行业秘而不宣的尴尬现状。关于当下冷冻机油市场的实际供应情况以及导致其供应短缺的原因，成为本文关注的问题。

上下游信息不对称，供需不平衡

“整个行业从2017年11~12月就开始释放出冷冻机油供应不足的信号。但对于某些冷冻机油品牌，则在9~10月就感受到这一市场变化。”某日本冷冻机油企业有关负责人坦言。他认为，原因主要来自两方面，一是近几年家用空调制冷剂R32和R410A替代R22的速度过快，例如，R410A空调的占比从几年前的30%~40%已经提高到60%的水平，使得R410A和R32空调用冷冻机油供应不足；二是近两年，多种因素导致的家用空调销量“疯狂”增长，与之相对应的是，空调厂和空调压缩机厂大幅扩产，产能不变的冷冻机油厂实在是无法满足快速增长的需求。

该负责人认为，空调厂的制冷

剂切换和大规模扩产需要压缩机厂和冷冻机油等各类零配件企业的鼎力配合。他强调说：“一般冷冻机油的生产厂家都是国际上规模很大的石油巨头，这些企业的扩产是有计划性的，几乎不可能随机扩产。由于这些冷冻机油厂并没有提前得到空调放量增长的讯息，导致主力品牌没有做好扩大产能的准备和规划。上下游信息不对称，是造成冷冻机油供应短缺的主要因素。”

日本太阳中国分公司总经理裴鸿斌从冷冻机油的供应方式角度分析说：“业内大部分冷冻机油品牌是从上游采购原料，通过化工合成厂家提供生产设施帮助生产冷冻机油，自己本身只提供冷冻机油的配方和生产技术。因此，冷冻机油的扩产取决于上游原料的供应方的产能规划。实际上，上游原料的供应很紧张，合作方的产能规划也是分步骤进行的，扩产不是一蹴而就的。”

扩产能、新品牌入局，或缓解供应压力

实际上，时间回到5年前，冷冻机油市场产能还有些富余。当时，为空调行业供应冷冻机油的品牌主要有日本出光、新日石、太阳等。从产能来看，整个空调行业对于冷冻机油的需求量大约为8万吨。其中，日本出光的产能为3万~4万吨，大约占据40%~50%的市场份额。

如今，为了满足空调企业的需求，每个冷冻机油企业都在满负

荷生产，还有一些品牌进入这一领域，比如瑞孚化工、朗盛化学（原科聚亚）等。这些新进入的品牌不但可以供应常用的R22冷冻机油，还可以供应家用空调亟需的R32、R410A空调用冷冻机油，甚至包括R290、CO₂、氨、HFOs等低GWP值的环保制冷剂的冷冻机油应用解决方案。

据瑞孚化工有关负责人介绍，瑞孚化工针对家用空调压缩机领域，不仅可以供应适用于HFCs制冷剂（R32和R410A）的ZEROL ESTER SL，还可以提供为R290开发的ZEROL RPG 39。除此之外，目前瑞孚化工的ZEROL HD 46已经较好地改进了与HFO-1234yf的相容性，并应用在某些品牌压缩机当中。

据朗盛化工有关负责人介绍，2017年，朗盛收购科聚亚，进入冷冻机油领域。朗盛的Everest多元醇酯合成冷冻机油专为节能环保型HFCs制冷与空调系统提供最佳性能、磨损保护和更长的使用寿命。朗盛已经和凌达、三菱等压缩机厂家，以及格力、美的等空调企业建立了合作。

对于后市，裴鸿斌指出：“2019年空调厂的冷冻机油供应将更加严峻，我们已经和上游合作方商量将扩产的计划提上日程。”不过，某日本冷冻机油有关负责人坦言：“虽然现在主力品牌已经将扩产提上了日程，但是还需要两到三年才能实现投产，到时方可缓解这种供应紧张的局面。”



以创新拓展业务领域，感知中国制造业未来 ——访老虎中国公司CEO骆飏

本刊记者 于璇

“组织是容器和土壤，是创新和跨界突破的重要前提和保证。只有不断发掘新的方式去超越、去创新，不断在个人和组织层次上整合头脑、心灵和双手，才能真正打开思维、打开心灵、打开意志，进而共同感知正在生成的未来。”11月2日，老虎中国公司CEO骆飏在2018年TTF高峰论坛上的演讲给《电器》记者留下了深刻印象。正是秉承这样的理念，老虎中国公司不仅在中国粉末涂料行业拥有极高的影响力，更将业务触角延伸到材料领域，敏锐地感知中国制造业的未来。

跨界，从涂料到材料

2018年4月8日，老虎公司旗下在华企业有了新名字。其中，老虎粉末涂料制造（太仓）有限公司，变更为老虎表面技术新材料（苏州）有限公司；老虎高性能涂料（佛冈）有限公司，变更为老虎表面技术新材料（清远）有限公司；成都老虎高性能涂料有限公司，变更为老虎表面技术新材料（成都）有限公司。骆飏解释说：“此次更名是因为企业的经营性质有所改变。随着公司不断发展壮大，老虎中国公司已经由粉末涂料跨界进入太阳能光伏面板、3D打印等材料领

域，已经由粉末涂料企业逐渐跨界成为一家材料企业。”在他看来，更名不仅是为了满足公司业务拓展后的需求，更是不断创新和超越后的“必然”。

从涂料到材料的跨界，老虎中国公司这一步棋让包括《电器》记者在内的不少人都感到有些不解。骆飏告诉《电器》记者，老虎公司进入材料领域的基础仍是粉末涂料，是对应用领域的创新突破。紧接着，他以太阳能光伏领域的应用为例解释说：“太阳能板采用钢化玻璃来保护发电主体（电池片），我们的新材料可以替代钢化玻璃，重量仅为钢化玻璃的四分

之一。这种材料从原材料上讲与粉末涂料是类似的，可以简单地理解为将多层粉末涂料压缩在一起。”老虎公司在3D打印材料领域的拓展，与太阳能光伏领域类似，其新材料与老虎公司已有的环氧涂料具有相同分子结构，主要竞争优势在于可以大幅降低3D打印的成本。

正是求新、求变、求差异化的理念，让老虎公司不断在金属粉、粉末打印、油墨打印、3D打印材料以及太阳能光伏材料领域寻求突破。

宏愿，拉平中国涂装行业与世界技术水平的差距

“拉平中国涂装行业与世界技术水平的差距”，当《电器》记者在专访中询问骆飏为何老虎中国公司设定了一个如此宏大的企业使命时，他讲了一个发生在15年前的故事。“15年前，在奥地利，我第一次接触到粉末涂料行业。当时留给我的印象是，这个行业非常注重科技创新，技术人员进入车间都穿着白大褂。”他坦言，“当我回到国内，我发现喷涂车间的工人鞋子上都是粉尘，工人甚至不敢穿浅色的鞋子。不仅涂装工作环境非常不好，而且由于采用老旧的工艺与设备，生产效率更是无从谈起”。

如此鲜明的对比，让骆飏领导下的老虎中国公司一直致力于让更高端的粉末涂料产品、更优异的涂装工艺在中国落地生根。骆飏表示，中国制造业正处在转型升级的新时期，这种升级需要产业链整体的升级作为支撑，涂装水平的提升就包含在内。他认为，德国工业4.0是很好的例子，大众、西门子等大型企业的周围都有很多可以称为隐形冠军的供应链配套商为其服务。“中国制造业面临的情况更复杂，处在2.0、3.0、4.0共存的状态，虽然现在谈4.0为时尚早，但是德国工业供应链体系的发展经验

值得借鉴。”

感知到中国制造升级的未来，老虎公司正在积极布局。据骆飏透露，老虎中国公司将在未来5年内，打造一个达到工业4.0水平的粉末涂料制造单位。“我们想在中国做一个工业4.0的样板工厂，为客户展示工业4.0的魅力。在这个工厂中，客户只需要输入一个产品号，从配料到生产再到包装全部实现自动化。”

除了更好地服务客户，老虎中国公司也希望能够引领涂装行业向上升级。如今，老虎公司的中国工厂在生产环节已经基本全部配备全自动清洗机。据介绍，在粉末涂料生产中，换色耗时非常长，一般情况下小换色需要2个小时，中换色8个小时。采用全自动清洗机，可以做到一键0.5小时完成换色。“本着拉平中国涂装行业与世界技术水平的差距这一原则，我们正在向粉末涂料行业的同行推广这一技术。”骆飏表示，老虎中国公司希望能够通过不断推广理念、推广产品，让同行和客户感受到“通过生产优质的产品、减少残次品来提高效率，可以为企业带来更长远的利益”。

谈及中国涂料市场的现状，骆飏更呼吁骨干涂料企业合力拉动行业向上发展。“中国的涂料市场是分散的、无序的。欧洲和北美市场的粉末涂料用量为150万吨左右，中国市场的用量等于欧美地区的总和，但是欧美地区只有150家左右的粉末涂料制造商，而在中国有近5000家粉末涂料企业。”他直言，“产量一直是中国涂料行业排名的标准，但我认为产值和利润才是关键。没有利润，企业也就没有余力投入研发，进行创新。”

创新，助力家电行业转型升级

“我们希望，客户一想到金属邦定就想到老虎。”骆飏在演讲中提到的客户心智模式，已经在现实经营

中建立起来。在家电应用领域，老虎公司几乎是等同于“金属粉”的代名词。如今，老虎公司已经将第二代金属粉——TIGER Drylac 3D Metallics金属粉末涂料带到中国市场。“我们会花很多时间分析各行业的需求。如今的家电市场正在经历消费升级，高端需求正在涌现。以冰箱为例，产品已经不仅是一台功能性的家用电器设备，更成为家庭装饰和家居环境的组成部分。”他解释说，冰箱的正面门板是具有观赏属性的，老虎公司可以给家电企业提供从设备到工艺的全流程服务，让家电产品摆脱过去沉闷单一的外观。高端消费群体愿意为这种个性化的服务“埋单”。“同时，我们的TIGITAL工业数码打印技术更能够为家电产品提供定制化的外观，满足定制化生产需要。”

2018年，老虎中国公司开始用金属粉改造彩电背板沉闷、粗糙的黑色传统形象。骆飏表示，彩电行业的竞争非常激烈，已经进入各种细节的比拼，更具颠覆性的外观设计已经成为高端产品全新的升级方向。据介绍，老虎中国公司已经与TCL、海信、创维等国内主流企业展开合作，为高端产品穿上时尚靓丽的金属外衣。

老虎中国公司的业务版图上，家电一直是其着重拓展的领域。“老虎公司有‘531规划’。其中，5年是‘田里的’，3年是‘锅里的’，1年是‘碗里的’，即吃着碗里，看着锅里，想着田里的。我们这种家族企业是用长远眼光来看事情的，我们认为，有些种子是需要培育的。”在骆飏看来，通过在家电领域的拓展，老虎公司已经埋下不少种子，伴随着消费升级，这些种子将开花结果。

“创新产品的生成最终离不开材料，离不开表面设计。材料以及表面涂装是老虎的核心技术，我们将一直围绕核心竞争力做文章。”骆飏自信地告诉《电器》记者。图

用高精尖技术服务中国产业发展

——访三花集团芜湖艾尔达科技有限责任公司总经理胡如国

本刊记者 秦丽

10月30日，在中国家用电器协会主办的2018年中国家用电器技术大会的演讲台上，面对业内来自各个企业的700多位技术精英，三花集团芜湖艾尔达科技有限责任公司总经理胡如国博士自信从容地宣讲着自己的“独门绝技”——高能纳米膜面状电热技术。现场的许多人都掏出手机来拍摄大屏幕上PPT，对胡如国的演讲内容表现出浓厚的兴趣。

演讲过后，作为《电器》记者的老朋友，胡如国和记者聊起了他的最新技术成果以及他所经营的企业的发展动态。

一心扑在研发上的“技术狂人”

胡如国在讲述自己所专注的技术时，满满的自信源自其个人经历和实力。早年留学德国的胡如国，1996年以优异成绩获得德国斯图加特荷英海姆大学自然科学博士学位。2013年5月，在瑞士雀巢公司产品和技术中心分公司担任副总的胡如国，放弃了待遇优厚的工作和舒适的生活环境，毅然来到宁波圣莱达电器股份有限公司任总经理职务。而说起当初为何要回到中国发展，胡如国朴实而真挚地称：“作为从这里走出去的人，我就是想把自己这些年积累和掌握的那些技术献给祖国。”

2016年2月，胡如国开始自己创业，与浙江三花集团合资成立芜湖艾尔达科技有限责任公司，同时担任安徽工程大学的兼职教师，将自己的知识和经验分享给大学生们。

在《电器》记者印象中，拥有18



年雀巢公司技术研发和管理经验的胡如国学术功底深厚。他曾先后在杂志上以德、英、中文发表过13篇论文，在美国出版过英语专著《Food Product Design—A Statistical-aided Approach》，同时，他个人申请和获批准的各国专利超过150项。

在具体谈到对膜加热技术的研究时，胡如国告诉《电器》记者，18年前在雀巢公司工作时，他刚开始接触和研究这项技术。“膜加热技术分为厚膜和薄膜两种，厚膜是比较陈旧的技术，主要用在低功率、对冷热冲击要求不高的领域，骤冷骤热时容易损坏，应用环境不能过于严苛。不仅如此，当电压达到1500V时，膜的绝缘层容易电流泄露甚至被击穿，而且基材大多采用430不锈钢铁，严格地讲，达不到食品安全要求。”胡如国介绍称，“这种技术最早被雀巢公司尝试用在水加热功能上，由于当时成本高且安全性难以保障，我开始关注替代技术，也就是薄膜技术。”

据胡如国介绍，薄膜在性能和原理上与厚膜存在代差，薄膜的厚度远低于厚膜，基本下沉两个数量级，达到纳米级。这种技术其实早就存在，但是一直处于理论层面，没有实现工业化真正变成产品。其原因是薄膜太薄，在工艺上很难控制均匀程度。“厚膜技术的工艺相当于做印刷电路，而且厚膜电热不是完全属于面加热技术，是介于电阻丝和面加热之间的技术，而薄膜相当于整面都镀上致密的电阻材料，所有的部份都能在电压下产生热能。”

“在这种情况下，我发现单一材料无法实现理想的技术效果，同时造价也很高，家电企业很难承受，因此我开始考虑用一个组合的方法实现这项技术，后来随着纳米材料的兴起，我认为薄膜必须采用纳米材料。”胡如国说，刚开始做出来的薄膜加热器并没有那么稳定，他就反复研究，改良设备和工艺，改造配方和制作过程中的辅助材料催化剂等。到了自己创建的公司里，胡如国

更是一心扑到这项技术的研发中，期间整整有8个月几乎每天都在实验室做实验。“3个月时我就看见了曙光，到第8个月时技术已经基本定型，之后我又进行了大幅度的拓展。事实证明，改良的技术方案是可行的。”

记者注意到，在胡如国坚持不懈的努力下，他的高能纳米膜面状电热技术不仅研发成功而且性能优势显著。膜面升温速度达到 $50^{\circ}\text{C}/\text{s} \sim 150^{\circ}\text{C}/\text{s}$ ，功率密度高达 $5\text{ W}/\text{cm}^2 \sim 45\text{ W}/\text{cm}^2$ ，不仅升温速度快，而且电磁辐射低，热效率高，可以镀在不同的表面上，同时安全性也大大提升，击穿电压超过5000V，耐腐蚀和耐压力的性能更优。并且，膜材料可以分别接纳不同电压和交直流电源。

脚踏实地做实业， 用技术实力赢得客户信任

如今的胡如国是获得浙江省、安徽省以及科技部支持和认可的技术人才。而在《电器》记者眼中，多项荣誉加身的胡如国，依然保持着谦虚谨慎的风格，踏踏实实地发展自己的事业，用技术实力赢得客户的信任是他一贯坚持的理念。

目前，胡如国已经将他的高能纳米膜面状电热技术在很多领域实现了成品化，且成品热效率高达92%。在水加热方面的应用有即热式开水机、便携超小型水加热器、咖啡机、温酒器、泡茶机、电热保温杯、车载加热器、矿泉水瓶加热器、智能坐便器盖，以及现在的煤改电水暖设备等，这些产品均已陆续上市，稳定性很高；平板式的产品应用包括烤盘、熨斗、肌肤精华导入仪、超薄恒温宝产品等。除此以外，很多新技术和新产品还在试验阶段。

记者注意到，胡如国回国创建的芜湖艾尔达科技有限责任公司位于芜湖市弋江区高新技术开发区三花工业园内，占地面积约7600m²。该公司网站首页显示，这是一家专注研究、开发和生

产高能效的极速节能加热元件、加热组件及电器产品，为国内外家电、个人护理和汽车等企业提供技术和产品解决方案的公司。

上次与记者见面时，胡如国的公司还处在初创阶段，此次见面时，他则兴奋地告诉记者，他的公司已进入发展阶段，目前总共可以生产20多种模组组件，畅销的有5种。年产能达到300多万套，申请国内外专利93项，保持国际领先水平。公司的运营流程也开始逐渐理顺。

胡如国坦承，“艾尔达目前最大的任务就是更多地进行产品推广和客户拓展，让更多的家电业及相关企业能够了解和应用这项节能高效的技术。”让一项新技术快速得到推广，其中的难度和挑战可想而知。

2010年左右，中国曾出现过一批做薄膜加热技术的企业，但是由于没有掌握核心技术，很快因为产品性能和质量不过关、技术不过硬，在两三年时间内即全军覆没。“这给我们的产品推广之路设置了巨大的障碍。我们在向用户推广自己的技术和产品时，经常会听到这样的声音‘这个技术我们已经接触过，完全不行’。”不过，困难面前，对于自己开发的这项高精尖技术，胡如国依然有着成竹在胸的自信，“我并没有气馁，反复地用大量实验和数据耐心地向客户证明我们产品的可靠性，客户实验后也发现，我们的技术确实与那些企业的不同。”

凭借着这股韧劲和执着，胡如国的技术得到了很多家电企业的认可。目前艾尔达的客户已经涉及瑞士雀巢、美国BUNN、美国绿山Keurig、德国DBK、荣事达、安吉尔、沁园、亚摩斯等国内外知名品牌。谈及企业的发展规划，胡如国说，“目前还是踏踏实实地做好B2B业务，为更多的企业做好配套服务和膜热技术解决方案。未来发展的第二个阶段，艾尔达也会开发一些新式的组合电器，继续扩大产品的使用范围。”

海尔热水器： 压力传感器应用改善 燃气热水器使用体验

2018年11月1日，在中国家用电器技术大会家用热水器专业技术分会上，青岛经济技术开发区海尔热水器有限公司工程师杨玉敏分享了一种可以让燃气热水器适用不同地区及安装环境的高效可靠解决方案，而这一方案的关键之处正是压力传感器的应用。

据杨玉敏介绍，通过与超过30万用户交互，海尔得知用户对于“高楼层风大，打不着火”问题非常关注，关注度占比达到35.31%，成为燃气热水器的使用痛点之一。

压力传感器具有体积小、重量轻、灵敏度高、稳定可靠、成本低、便于集成化的优点，可广泛用于压力、高度、液体的流量等的测量与控制，已成为技术成熟、性能稳定、性价比最高的一类传感器。“压力传感器的应用，为我们研究燃气热水器风压等变得更为方便。”杨玉敏介绍称，通过在燃气热水器上安装压力传感器，利用风机风压产生的力与外界风压产生的力的差值所转换的AD值，与风机处于不同燃烧状态及不同风压下的对应关系，找到了风机自学习以及风机自适应的上补风及下补风曲线，达到了能够实时抵抗外界风压变化，保证燃烧系统中的空燃匹配最佳以及废气及时排放的效果。

杨玉敏表示，此种压力传感器还有改进的空间，使压力值的检测能够更加精准。由于燃气热水器的使用环境要求，耐高温、耐腐蚀、测试范围更广的压力传感器在未来的应用中效果会更加出色和稳定。（于璇）

三大业务板块细化为七大事业群 BOE物联网新生态格局已现

本刊记者 于璇

2018年11月7日，京东方全球创新伙伴大会·2018（BOE IPC·2018）在北京雁栖湖国际会展中心召开。BOE充分利用场地优势，在主会场外围的空间搭建起显示器件、传感器、智造服务、智慧零售、数字艺术、移动健康、智慧健康服务等展示区，充分展示了BOE全新的企业定位——为信息交互和人类健康提供智慧端口产品和服务的物联网公司。

开启物联网价值创造之门

“在2016年的IPC大会上，我们提出了“开放两端，芯屏气/器和”的物联网发展战略。这一倡议得到了全球伙伴的积极响应，越来越多的朋友加入BOE物联网生态中。截至目前，已有数千家全球伙伴与我们携手合作，平均日交易合同数百件。BOE与创新伙伴，共创共赢，共建物联网价值创造新生态。”在总结过去的成绩后，BOE（京东方）创始人、董事长王东升更为BOE全球创新伙伴勾勒出一个值得期待的物联网未来。

“物联网的核心技术驱动力是人工智能，物联网的发展与AI的进步是相呼应的。从2016年到2030年，是物联网发展的1.0阶段，其特征为一对一和一对多的智慧连接。相应的AI技术是ANI（Artificial Narrow Intelligence），也就是我们所说的弱人工智能阶段。我们现在就处于这个阶段。从这一点上来说，物联网才刚刚开始，这就是我们和

大家的机会。”王东升认为，应用场景是实现物联网“便利、性价比、安全有序”三大价值特性的关键，是打开物联网价值创造之门的钥匙。

《电器》记者发现，与之对应，会场外围的展示区正是按照不同应用场景进行划分，为与会者全面展示了BOE在物联网领域的各项事业。

物联网1.0阶段的战略转型


基于上述判断，BOE正在推行物联网1.0阶段的战略转型。京东方CEO陈炎顺表示，为更好地满足物联网应用场景市场的需求，京东方将进一步夯实基础，全面优化升级智慧端口产品，同时大力拓展物联网系统和专业服务业务，“这就是我们在物联网1.0阶段的转型战略”。陈炎顺说。

在显示与传感技术的基础上，BOE已经形成端口器件、智慧物联、智慧医工三大事业板块（DSH事业板块）。2018年7月，BOE更将DSH三大板块按应用场景和专业领域进一步细分，形成七大事业群。端口器件（D事业板块），分为显示与传感器件和传感器及解决方案2个事业群；智慧物联（S事业板块），细分为智造服务、IoT解决方案、数字艺术3个事业群；智慧医工（H事业板块），分为移动健康和健康服务2个事业群。

据陈炎顺介绍，各大事业群均已明确发展战略。其中，显示与传感器件事业群基于显示与传感技术，

为客户提供TFT-LCD、AMOLED、微显示及传感器件等产品，广泛应用于手机、IT产品、电视机等主流市场及车载、穿戴、医疗、拼接等创新应用领域。他表示，一是加快柔性升级，扩大产品应用；二是推进“8425”行动计划（“8425”即推广8K、普及4K、替代2K、用好5G），构建共赢产业生态。传感器及解决方案作为新成立的事业群，将以传感器技术为基础，聚焦医用检测、家用检测、通讯与交通、智慧家居等应用场景，提供X-Ray、超声影像、基因测序芯片、分子天线、智能安防系统等产品 and 解决方案。

在S事业板块下，BOE将聚焦应用场景，提供软硬融合的系统解决方案，将端口业务延伸到平台及专业服务的重要支撑。其中，智造服务事业群以显示和智能制造技术为基础，提供电视机、显示器、通讯终端、电子标签、商用显示和新应用等产品和服务。IoT解决方案事业群以终端智能、系统集成、云计算为支撑技术，提供物联网八大细分领域系统解决方案。数字艺术事业群则是BOE向平台服务转型的首个事业群，通过融合信息技术与数字艺术，提供画屏、画板及生态链衍生产品，满足艺术欣赏、视觉美学鉴赏等多场景下的应用需求。

此外，从2013年起正式布局的H事业板块，将承担智慧健康场景落地的重任。

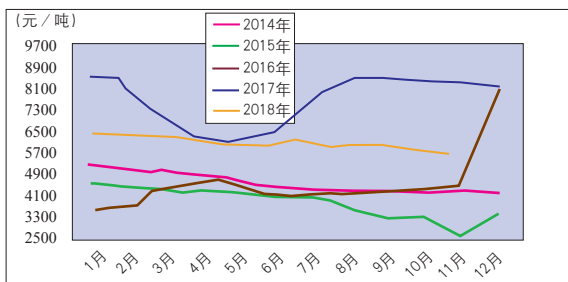
2018年11月家电用钢供需分析及价格走势

电工钢：价格继续下跌

2018年11月,国内无取向电工钢市场价格继续下跌。截至11月29日,上海市场50WW800牌号资源均价为5332元(吨价,下同)左右,比上月下降了224元。具体来看,月初,电工钢市场表现不佳,华南地区1300牌号报价已低至5050元,商家预言价格跌破5000元很有可能。月中,电工钢价格下跌态势仍在,各地区价格均下跌100元左右,市场有传800牌号成交价低至5050元,商家苦不堪言。月底,电工钢市场价格仍然弱势,受需求不足影响整个电工钢市场表现不佳,市场价格一降再降,目前上海市场800牌号实际成交价在5000元上下,没商家报出成交放量消息,有价无市。

12月。电工钢市场价格受整体钢材市场和需求不佳影响,预计仍有下探空间,跌幅或将在100~200元之间。(中国联合钢铁网 常波)

1 2014年1月~2018年11月上海市场50WW800电工钢价格走势



数据来源：中国联合钢铁网

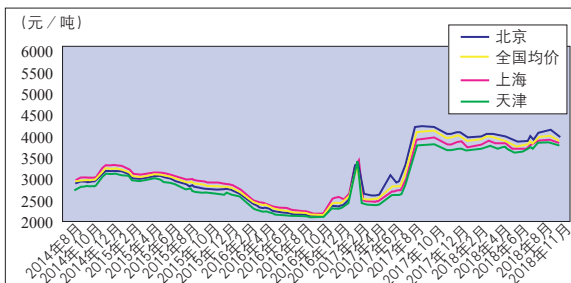
冷轧板：价格暴跌

2018年11月,国内冷轧板市场急转直下,价格出现暴跌,大大超出了市场预期。兰格钢铁云商平台监测数据显示,截至11月30日,全国1.0mm冷轧板市场均价为4271元(吨价,下同),比10月末下跌535元。主导城市上海马钢1.0mm冷轧板市场价格为4220元,比10月末下跌490元;北京首钢1.0mm冷轧板价格为4240元,比10月末下跌710元;天津唐钢1.0mm冷轧板价格为4070元,比10月末下跌670元。究其原因,除了与家电、汽车等产业基本面不景气相关,冷轧板价格暴跌与市场预期明显转变也有直接关系。

12月,若冷轧板价格持续调整,一旦接近冬储的心理价位,成功吸引抄底需求,将对冷轧板价格形成明显的

支撑,市场有望迎来一波反弹,更多的情况下,市场调查不会一步到位,将在反复洗盘中前进。(兰格钢铁信息研究中心 马广慧)

2 2014年8月~2018年11月中国主要城市市场1.0mm冷轧板价格走势



数据来源：兰格钢铁网

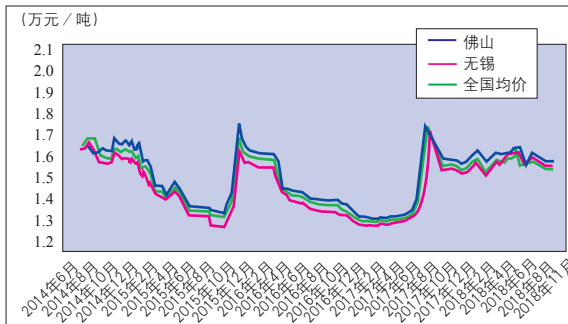
不锈钢：成交不畅

2018年11月,一路向下,成交不畅,主要不锈钢市场报价累计下降750元左右。据兰格钢铁网信息研究中心统计,截至11月29日,主要城市不锈钢(304/2B/2.0mm*1219mm*C)报价为15050元(吨价,下同),比上月末下降了750元左右。其中,主要市场304/2B/2.0mm卷材,太钢天管产1219mm切边材价格为15100元,张浦、青浦产1219mm宽切边材价格为15250元。

分析其中的原因,钢厂不锈钢期货指导价格下调,伦敦金属交易所镍价走势一路向下,导致不锈钢价格难改弱势,价格跌幅较大。2018年,钢铁贸易对不锈钢基本实行按需采购,少备库存,因此市场钢铁贸易库存量上升缓慢。但是,随着钢厂年终冲量,且销售不畅,不锈钢库存量开

始增加,销售压力不小,预计12月主要不锈钢市场价格弱势难改。(兰格钢铁信息研究中心 李欣悦)

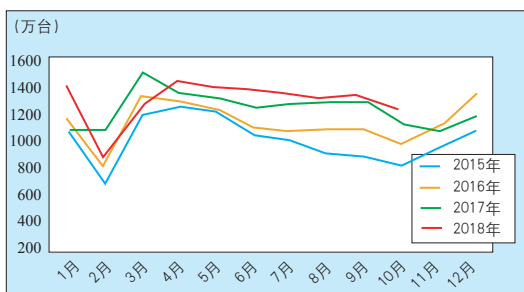
3 2014年6月~2018年10月中国主要城市市场304/2B 2.0mm不锈钢价格走势



数据来源：兰格钢铁网

2018年10月压缩机、电机市场简析

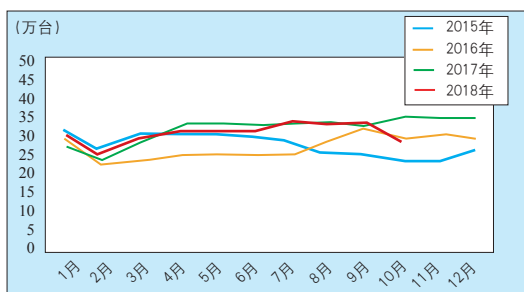
2015~2018年全封活塞压缩机销量月度推移



► 全封活塞压缩机：产量同比增长

2018年10月，全封活塞压缩机产量为1296.5万台，同比增长7.9%，环比下降7.6%；销量为1298万台，同比增长4.7%，环比下降9.6%；截止到10月底，全封活塞压缩机库存为580.1万台，同比增长29.3%，环比下降0.3%。2018年1~10月，全封活塞压缩机产量为13960.7万台，同比增长4.3%；销量为14157.7万台，同比增长5.2%。

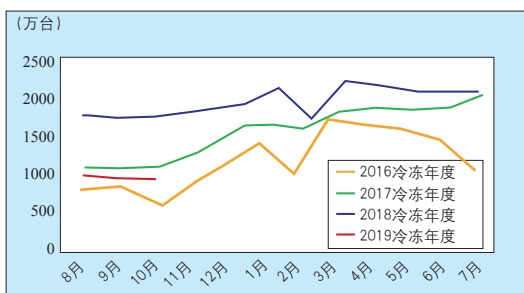
2015~2018年涡旋压缩机内销量月度推移



► 涡旋压缩机：销量大幅下降

2018年10月，涡旋压缩机产量为22.77万台，同比下降40.64%，环比下降21.16%；销量为22.55万台，同比下降41.02%，环比下降24.36%。其中，内销量为19.20万台，同比下降44.59%，环比下降28.89%；出口量为3.35万台，同比下降6.55%，环比增长19.18%。2018年1~10月，涡旋压缩机产量为321.5万台，同比下降4.74%；销量为321.48万台，同比下降4.56%。

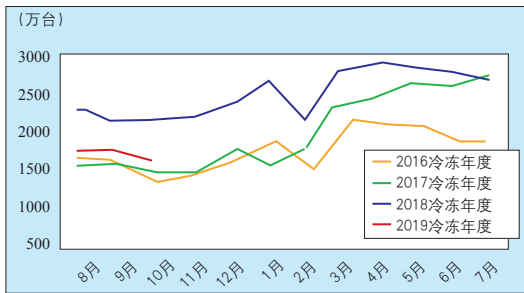
2016~2019冷冻年度旋转压缩机销量月度推移



► 旋转压缩机：需求疲弱

2018年10月，旋转压缩机产量为1306.1万台，同比下降12.47%，环比增长0.46%；销量为1241.8万台，同比下降12.43%，环比增长0.46%。2018年1~10月，旋转压缩机产量为17357.1万台，同比增长10.11%，销量为17354.5万台，同比增长8.08%；截止到10月的2019冷冻年度，产量为4039.4万台，同比下降10.18%，销量为3817万台，同比下降11.56%。

2016~2019冷冻年度空调电机内销量月度推移



► 空调电机：出口规模回升

2018年10月，空调电机产销量为2050.1万台，同比下降18.8%，环比下降9.1%。其中，内销量为1626.6万台，同比下降24.8%，环比下降12.4%；出口量为423.5万台，同比增长16.5%，环比增长6.4%。2018年1~10月，空调电机产销量为30550.1万台，同比增长5.1%；截止到10月的2019冷冻年度，产销量为6655.6万台，同比下降15.3%。

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。

2018年《电器供应商情》全年总目录

专题报道

| | |
|-----------------------------------|------|
| 净水器压力储水桶：格局“一超多强”，市场稳中有升 | 1-6 |
| 净水器增压泵：供需有变，满足消费需求初心不变 | 1-8 |
| 时代沃顿：做国产净水器膜材料的先行者 | 1-10 |
| 弗兰盾真芯：坚守高品质，推动净水行业发展 | 1-12 |
| 新形势下，家电控制系统面临更多考验 | 2-7 |
| 智能化，考验家电控制配套应变力 | 2-8 |
| 时机已至，变频控制器风生水起 | 2-9 |
| 产品创新，开辟新的应用领域 | 2-11 |
| 制冷剂：环保限产，价格飙升 | 3-6 |
| HFCs环保大势所趋，HFOs替代进展缓慢 | 3-8 |
| R290：应用于轻商冷柜、热泵前景广阔，有待拓展 | 3-10 |
| 上游零配件：家电产业升级的中坚力量 | 4-2 |
| ——AWE2018零配件展区掠影 | |
| 从连接到创造商业价值，为家电企业提供场景化的运营服务 | |
| ——AWE2018智能化解决方案提供商参展掠影 | 4-4 |
| 升级核心技术，共建产业生态圈 | 4-6 |
| ——记2018中国家电产业链大会暨中国家电供应商杰出贡献奖颁奖仪式 | |
| SERI为家电产业注入新的动力 | 4-10 |
| 以创新和变革，积极适应中国市场变化 | 4-12 |
| ——访恩布拉科全球总裁路易斯·道（Luis Felipe Dau） | |
| 恩布拉科公布革命性的创新制冷解决方案“双酷”技术 | 4-13 |
| AWE2018艾普兰核芯奖产品展示 | 4-14 |
| 上游零部件，扛起暖通空调与冷冻冷藏产业节能环保大旗 | 5-6 |
| 尼得科压缩机公布研发战略及产品路线图 | 5-8 |
| GMCC发布热泵采暖压缩机“热驰芯”，助力产业升级 | 5-9 |
| 科慕力推低全球变暖潜值产品，为环保做贡献 | 5-11 |
| 卧龙携多款制冷暖通通用电机亮相2018年中国制冷展 | 5-12 |
| 创新材料由内而外提升家电产品气质 | 5-14 |
| ——CHINAPLAS2018国际橡塑展掠影 | |
| 在“塔尖上”做大、做强 | |
| ——访索尔维大中华及东南亚地区业务拓展经理李华卫 | 5-16 |
| 科思创携手客户推动可持续发展和数字化转型 | 5-18 |
| 金旻新材料：从差异化需求突破，迅速进入家电领域 | 5-19 |
| CHINAPLAS 2018媒体日，国内外知名企业竞相亮相 | 5-21 |
| 空调电机：行业风险增高，升级压力加大 | 6-8 |
| 洗涤电机：规模停滞 直流升级 | 6-10 |
| 融合创新，SERI组团走访韩国 | 7-8 |
| SERI在韩国走访的企业 | 7-8 |
| designnext | 7-8 |
| A.I.M Tech | 7-9 |

| | |
|------------------------------|-------|
| 昌星电子 | 7-10 |
| SEGOS世客思 | 7-10 |
| SUNGWON（成源）蒸发器厂 | 7-11 |
| SEHO | 7-12 |
| DAYOU WINIA泡菜冰箱厂 | 7-12 |
| 泰信电机（New Motor Technology） | 7-13 |
| DR. Tech | 7-13 |
| 白林化学 | 7-14 |
| SCT（SAMWON COPPER TURE）三元铜管厂 | 7-14 |
| LG冰箱生产基地 | 7-15 |
| 浦项制铁（POSCO） | 7-15 |
| 空调压缩机：是时候歇一歇了 | 8-7 |
| 转子式空调压缩机：产能全面扩张后，市场紧缩会来临吗？ | 8-8 |
| 涡旋压缩机：小功率市场萎缩，向螺杆机领域进发 | 8-10 |
| 热泵压缩机：规模稳步增长，转子机阔步前进 | 8-12 |
| 中国冰箱压缩机企业概况 | 9-12 |
| 冰箱压缩机：无惧挑战，翻开崭新的一页 | 9-14 |
| 冰箱压缩机外销：机会与挑战并存，在国际舞台上大展拳脚 | 9-16 |
| 变频冰箱压缩机：大展拳脚正是时机 | 9-18 |
| 轻型商用压缩机：市场供求升温 竞争日趋规范化 | 9-20 |
| 黄石东贝电器股份有限公司 | 9-22 |
| 加西贝拉压缩机有限公司 | 9-26 |
| 杭州钱江制冷集团有限公司 | 9-30 |
| 北京恩布拉科雪花压缩机有限公司 | 9-36 |
| 长虹华意压缩机股份有限公司 | 9-38 |
| 尼得科压缩机（天津）有限公司 | 9-43 |
| 扎努西电气机械天津压缩机有限公司 | 9-44 |
| 广州万宝集团压缩机有限公司 | 9-46 |
| 四川丹甫环境科技有限公司 | 9-50 |
| 安徽美芝制冷设备有限公司 | 9-52 |
| 青岛海立电机有限公司 | 9-54 |
| 浙江麦迪制冷科技股份有限公司 | 9-56 |
| 江苏白雪电器股份有限公司压缩机厂 | 9-58 |
| 无锡松下压缩机有限公司 | 9-59 |
| 泰州乐金电子冷机有限公司 | 9-60 |
| 家电用电热元件：2018年需求仍然旺盛 | 10-6 |
| 各领域齐头并进，家电用电热元件发展实现多点开花 | 10-8 |
| 家电产业高度重视，CMF“魔力”延展 | 11-8 |
| 粉末涂料：为家电外观升级提供新的选择 | 11-11 |
| 设计公司：新形势下摸索前行，家电领域大展拳脚 | 11-12 |
| 塑料：千变万化，激发CMF创意 | 11-16 |
| 金属复合材料：领悟CMF，钢板也能幻化万种风情 | 11-18 |
| 助力家电制造升级 无惧任重道远 | 11-20 |
| ——访淀川盛馥（合肥）高科技钢板有限公司总经理保知昇 | |

| | |
|-------------------------------|-------|
| 家电用绝热技术：与整机厂一道摸索前行 | 12-6 |
| 冰箱绝热技术：供应格局微妙变化，抓住整机厂转型升级契机 | 12-7 |
| 电热水器将全面禁止HCFC-141b，上下游企业均积极应对 | 12-10 |

行业动态

| | |
|---|-------|
| 钢材市场主要产品品类2017年回顾及2018年展望 | 1-18 |
| 制冷行业供应商生态圈将亮相AWE2018 | 2-13 |
| 汇聚灵感，“设计上海”即将隆重召开 | 2-14 |
| CHINAPLAS 2018增设“新星技术馆” | 2-15 |
| 制冷铜管行业：市场逐步回暖，格局趋向稳定 | 3-16 |
| 大尺寸8K面板：具备量产能力，助力彩电产业进入8K元年 | 3-18 |
| CHINAPLAS 2018同期活动蓄势待发 | 3-20 |
| 创新材料助力产业变革 | 4-20 |
| ——记高端流体纺织材料（双净滤材）技术创新及应用行业大会 | |
| SERI AWE2018首秀引关注 | 4-21 |
| 协同作战，共建智慧家庭美好未来 | 6-12 |
| ——2018中国智慧家庭博览会侧记 | |
| 产业链上下游协作共谋发展 | 6-13 |
| ——记中国家用电器智能传感器及智能芯片应用高峰论坛 | |
| 《家用类似用途制冷器具用热塑性弹性体门封密封条》拟于2018年底发布 | 6-14 |
| 设计与科技的完美融合 | 7-19 |
| ——2018（第三届）美学塑料创新应用国际研讨会侧记 | |
| 联合提供成熟配套解决方案，探索创新合作模式 | 8-18 |
| ——记SERI（制冷行业供应商生态圈）第三次成员大会 | |
| Yasuo Kurachi：降低成本、节能环保是日本家电的材料应用趋势 | 8-19 |
| 2018年制冷技术研讨会暨热保护器国标宣贯会在宁波召开 | 10-10 |
| 万朗磁塑陈林：深度关注标准，推动冰箱门封技术进步 | 12-12 |
| 白林化学Sangyoul Chae：浸渍金属催化剂的活性炭过滤器除冰箱异味性能突出 | 12-13 |
| 赛特谢振刚：吸气剂可以提高真空绝热板的使用寿命 | 12-14 |
| GMCC&Welling：紧跟行业趋势，发布新品迎挑战 | 12-15 |
| 智宇流体：超导热铝在家电行业潜力巨大 | 12-16 |
| 联合办公室落户合肥，SERI发展迈向新阶段 | 12-18 |
| 冷冻机油：供应紧缺，空调产业扩产遇挑战 | 12-19 |

企业动态

| | |
|-------------------------|------|
| GMCC数字工厂：工业4.0的践行和蜕变 | 1-14 |
| BOE（京东方）全球首条10.5代线投产 | 1-15 |
| 让中国滤材走向世界舞台 | 1-16 |
| ——访亿茂滤材有限公司董事长吴龙涛 | |
| 把握镁粉品质源头，为电热管服务家电品牌保驾护航 | 2-16 |
| ——访辽宁嘉顺化工科技有限公司董事长倪忠伟 | |
| 金龙重组尘埃落定：落户万州重新出发 | 2-18 |

| | |
|---|-------|
| 英力士苯领最新ABS合成材料助三星电子实现金属外观 | 2-19 |
| 巴斯夫携手海信推动冰箱技术升级 | 2-19 |
| 万朗：和整机企业一起与能耗赛跑 | 3-12 |
| 创新设计赋能“新物种” | 3-14 |
| ——访洛可可设计（北京）新物种总经理、人工智能事业群总经理李凡聪 | |
| 科思创热塑性复合材料为卡萨帝天玺空调披上精美外衣 | 4-17 |
| 帝能环境科技：完成产业延伸，布局大健康领域 | 4-18 |
| 三花海尔空气源热泵技术联合实验室正式揭牌 | 4-19 |
| 华意压缩奋力推进R290在轻商产品上的应用 | 5-10 |
| 索尔维阻燃材料助制造业走向更安全的世界 | 6-16 |
| 携手天舒，艾默生进一步拓展北方“煤改电”市场 | 6-17 |
| Stratasys全彩3D打印技术：让产品制造释放更多想象 | 6-18 |
| 霍尼韦尔发布产业绿色升级报告，关注中国大气环境治理 | 6-19 |
| 携手大连理工，嘉顺强化电工业级氧化镁粉“产学研用”布局 | 6-20 |
| 云知声：全球首款面向物联网的AI芯片落地，“云端芯”布局完成 | 6-21 |
| 东虎照明：还生鲜鲜活本色，助冷藏柜大显神通 | 7-16 |
| 专注高端新风辅材领域 | |
| ——访泰尔塑料工业集团有限公司董事长朱江峰 | 7-18 |
| 和晶科技：精细制造精密部件 | 8-14 |
| 云知声发布基于UniOne的开源全栈语音交互方案 | 8-16 |
| 万华化学：从MDI龙头变身为全球综合化工企业 | 8-17 |
| VUKAN LOKRING无火焊接管道连接，将细节“扣”到极致 | 9-61 |
| 用技术创新塑造出品牌个性 | |
| ——访恩布拉科研发及创新业务副总裁Eduardo Gazineu Cezar de Andrade | 10-12 |
| 格力G-FMS柔性生产线首发，自主创新驱动“智造”升级 | 10-14 |
| GMCC布下一盘不一样的棋局 | 10-15 |
| 河钢集团：致力于家电用钢解决方案的研发 | 10-16 |
| 洛可可，用设计和科技引爆北京国际设计周 | 10-18 |
| 泰科：以高效连接助力未来工厂 | 10-19 |
| 合泰半导体：多路径应对家电行业需求 | 11-21 |
| 卧龙：踏上智能制造新征程，力争全球电机No.1 | 11-22 |
| 满足细分市场个性化需求，东虎力推冷柜照明定制解决方案 | 11-23 |
| 索尔维Technyl 4earth再生聚酰胺助力凯驰可持续发展 | 11-24 |
| 以创新拓展业务领域，感知中国制造业未来 | 12-20 |
| ——访老虎中国公司CEO骆飏 | |
| 用高精尖技术服务中国产业发展 | 12-22 |
| ——访三花集团芜湖艾尔达科技有限责任公司总经理胡如国 | |
| BOE物联网新生态格局已现 | 12-24 |

配件亮相

| | |
|---------------------|------|
| 发泡工艺再升级，德莎推出全新透气胶带 | 3-19 |
| 更可靠、更高效、更精准的库尔兹膜与工艺 | 8-21 |



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



关注《电器》杂志微信号

信息万千，您也许只需要一条
去芜存菁，我们只奉献精华



《电器》杂志官网 dianqizazhi.com