

第四代发泡剂： 被寄予厚望

聚氨酯泡沫行业上演的替代大戏正在继续，目前被给予厚望的第四代发泡剂扛起了大旗。

发泡工艺： 多种路线，各有千秋

冰箱产业链上的相关企业都在寻找成本更低、能效更高的解决方案。

白、黑料： 紧跟市场变化

作为原料的白、黑料，性能的优劣对聚氨酯硬泡的性能起决定性作用。

VIP板： 或加速前进

新版冰箱能效标准即将实施的消息，让VIP企业坚定了在冰箱行业发展的信心。





《电器供应商情》

就电器用配件、原材料或与配件行业相关的热点话题，对行业情况、技术走向、供需情况及行业重点企业等进行全方位报道。



专业的家电零配件、原材料供应商推广平台。
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。



创“芯”掌控
世界因你而“冻”



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68号
<http://www.wanbao-compressor.com.cn>
电话: 020-86450802

目录CONTENTS

专题报道

家电绝热技术之发泡剂: 第四代发泡剂被寄予厚望	8
家电绝热技术之发泡工艺: 多种路线, 各有千秋	10
家电绝热技术之白、黑料: 紧跟市场变化	12
家电绝热技术之VIP板: 或加速前进	13
霍尼韦尔: 顺应时势, 不断革新	14
部分发泡剂、发泡材料、设备企业及产品介绍	15

行业动态

电热元器件: 新常态下共谋发展	18
-----------------	----

热点报道

中国家用电器协会召开2015年冰箱压缩机行业会议	20
精彩诠释智能制造	22
——第十七届中国国际工业博览会掠影	
机器人产业迎来大发展	24
KUKA推出KR CYTEC nano系列机器人	26
发那科“绿色机器人”CR-35iA中国首发	27

企业动态

黄石东贝七大系列压缩机及电机通过鉴定	28
CMF助力家电产业转型升级	29

每月资讯	2
配件亮相	19
月度分析	30

广告索引

2016AWE	封底
《电器供应商情》	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) 65222594 65231810

电子信箱 E-mail: chiapp@sina.com
社址 Address: 北京东长安街6号120室
邮政编码 Zip Code: 100740
网址 Website: <http://www.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

海亮32亿元收购金龙

2015年11月17日，停牌已超过半年的海亮股份发布重大资产重组预案，拟以每股11.27元向金龙股份发行2亿股，并支付现金10.002亿元，购买金龙股份100%的股权，作价32.54亿元，同时发行股份募集配套资金。

作为目前国内两家最大的铜加工企业，金龙铜管市场份额在50%左右，海亮股份为20%。业内人士表示，本次交易系铜管行业中龙头级企业的强强联合，将大大提高海亮股份的行业地位，进一步加强海亮股份在空调与制冷用铜管领域的竞争优势。



2015年全球表现精炼铜消费量将减少1.2%

国际铜业研究组织 (ICSG) 月报显示，2015年前7个月，全球精炼铜市场供应量过剩8000吨，而2014年同期短缺56.3万吨。7月，全球精炼铜产量为192万吨，消费量为191万吨。7月，中国保税仓库铜库存短缺1.6万吨，6月过剩7000吨。此前，ICSG预计，2015年由于中国需求疲软，全球表现精炼铜消费量将减少1.2%。

2015年12月宝钢主要钢材价格维持稳定

2015年11月17日，宝钢公布了12月主要钢材出厂价格政策，热轧、普冷、酸洗、热镀锌、电镀锌、镀锌铝、无取向电工钢、取向电工钢等产品基本价格均维持不变。梅钢热轧汽车用钢基本价格每吨下调100元，湛江产

品每吨下调50元。

压缩机及电机

9月轻商空调压缩机销量降幅超两成

产业在线统计数据 displays, 2015年9月，中国轻型商用（以下简称轻商）空调压缩机销量为64.9万台，同比下降25.3%，降幅较前两个月进一步扩大。其中，轻商涡旋压缩机内销量为23.6万台，同比下降29.2%；轻商旋转压缩机内销量为41.3万台，同比下降22.8%。

从细分制冷量市场来看，9月，3HP轻商空调压缩机销量为35.6万台，同比下降25.6%。3~7HP轻商空调压缩机销量为23.2万台，同比下降29.5%。其中，3~7HP涡旋压缩机同比下降36.5%，3~7HP旋转压缩机则出现3.5%的增长；行业低迷态势延续，7HP及以上区间轻商空调压缩机的高增长一去不复返，本月销量为6.1万台，同比增长仅为0.3%。

松下发布业界最轻伺服电机A6

2015年11月5日，松下电器A6伺服电机、激光焊接机器人整体解决方案LAPRISS等新产品发布。全新A6伺服电机主要应用于半导体制造、液晶制造装置、产业机器人、电子零件实装机、工作机械等领域，是目前业内最小、最轻的伺服电机。

艾默生中国区新总部落户上海

2015年11月19日，艾默生宣布在上海启用新的中国区总部办公室。据悉，新总部整合了300多名此前在上海多处地点办公的员工。总部进驻包括艾默生中国区管理团队、销售营销、人力资源、财务、法务和客户服务团队以及艾默生旗下环境优化技术、工业自动化和商住解决方案业务部门。

艾默生董事长兼首席执行官范大为 (David N. Farr) 表示，自上世纪70年代起，艾默生开始在中国持续投入，目前中国已经成为艾默生最大的国际市场，新中国区总部的落成表明艾默生对中国市场的重视。

GMCC R290压缩机获中国发明专利优秀奖

2015年11月2日，第十七届中国专利奖评审结果公示，GMCC R290大排量旋转压缩机技术获“中国发明专利优秀奖”。中国专利奖是由中国知识产权局和世界知识产权组织联合颁发的最高专利奖项，代表中国知识产权质量的最高水平。

经测试认证，与现有压缩机技术相比，采用该技术的压缩机应用在空调整机中，相同系统的制冷剂充注量减少了约30%，能够满足IEC 60335-2-40及GB 4706.32等标准，对R290系统的制冷剂充注量的严格限制要求，且能效水平满足系统设计目标要求。

GMCC发布高效能CO₂热泵热水器压缩机

2015年11月16日，在2015中国制冷学会学术年会上，GMCC产品开发工程师杨开成发表了《CO₂旋转式压缩机的研究及开发》专题报告的同时，还发布了GMCC高效能CO₂热泵热水器压缩机。该压缩机采用CO₂制冷剂，跨临界运行，可轻松实现环境温度-15℃下水温度达95℃，能效较采用常规制冷剂的压缩机提升110%，变频产品可保证低温-15℃下制热能力无衰减。

由于CO₂系统在运行过程中的压力高于其他制冷剂，GMCC对CO₂压缩机的耐压能力、泵体可靠性进行了专项设计，对壳体采用特定的钢板材料，导入DLC涂层滑片，使用高强度气缸

设计,对泵体零件进行高精度加工,在设计外形时也合理利用各种减压措施。同时,电机设计也采用特定的高压、高温材料,保证了GMCC CO₂压缩机全工况高效可靠运行。目前,GMCC已实现多种型谱的成功应用,客户可选择不同的技术方案。

化工信息

杜邦旗下塑料业务部门合并

2015年11月2日,杜邦正在合并旗下与塑料相关的两个业务部门。至2016年1月1日,杜邦的高性能聚合物部门将与包装和工业聚合物部门合为一体。同时,公司的直保业务部门和建筑创新部门也将合并。

杜邦高性能聚合物包括尼龙、乙缩醛、PBT树脂,以及热塑性弹性体和生物聚合物。杜邦包装和工业聚合物包括聚合物改性剂和添加剂,以及用于粘合剂、阻隔层、密封剂和可剥离盖子的特种树脂,还包括杜邦帝人薄膜。

拜耳集团放弃对科思创的控股权

2015年11月25日,科思创首席财务官Frank H.Lutz透露,现控股股东拜耳集团最终将会放弃对于科思创的控股权。

科思创的前身是拜耳材料科技股



份公司。2015年9月1日,科思创正式成为法律与经济上独立的企业,并于10月6日在法兰克福证交所挂牌上市。Frank H.Lutz表示,目前,拜耳集团仍持有科思创69%的股份。对于科思创,拜耳集团有两个选择:一是把股份在股市上出售,另一个是分给不同的股东。到目前为止,拜耳明确表示会选择前者。

巴斯夫全新颜料搜索APP发布

2015年11月19日,涂料、塑料和印刷等行业的颜料专业人士现在可以通过巴斯夫全新的Pigment Finder(颜料搜索)APP快速搜索最适合的颜料解决方案。

这款APP提供了关于颜料的概况信息,包括色度、色彩指数、化学成分以及关于主要功能和技术数据的详细信息。用户只需点击几下,该应用即可根据行业、颜色、应用方式、透明度和耐候性等确定的标准,推荐相应的解决方案,帮助客户节约时间,从众多可能性中做出选择。

霍尼韦尔R407F制冷剂应用于印尼知名超市

2015年11月11日,霍尼韦尔宣布印度尼西亚超市——PT Hero Supermarket Tbk应用霍尼韦尔Genetron Performax LT(R407F)制冷剂成功改造了250台顶开式冷柜。该超市积极遵从印度尼西亚政府于2015年开始实施的关于停止使用破坏臭氧层的HCFC-22制冷剂的法规,在试用R407F一个月后决定大范围应用该制冷剂,同时这也是Performax LT产品在印度尼西亚的首次应用。

根据行业内的测试结果,使用Genetron Performax LT产品的系统,比使用R404A这种现时通用制冷剂的系统减少能耗多达15%。同时,使用Performax LT还可以降低高达40%的二氧化碳排放量。

立镀荣获“荣格技术创新奖”

2015年11月2日,备受业界关注的“2015塑料行业——荣格技术创新奖”评选结果揭晓。锦湖日丽研发的传统电镀塑料的升级产品——立镀,符合本次评奖各项要求,荣获“荣格技术创新奖”的殊荣。

立镀作为目前市面上镀层结合力最高的电镀塑料,在电镀过程中,很好地解决了因结合力低导致的镀层、气泡、开裂等技术难题,使得产品结合力提高100%,良品率提高20%以上。

韩国乐天集团将收购三星集团化学品业务

2015年11月2日消息,韩国乐天集团将以超过3万亿韩元(约合26.3亿美元)收购三星集团旗下的化学品业务。据称,乐天集团旗下子公司乐天化学将收购三星的多种资产,包括三星精密化学31%的股份以及三星SDL有限公司(Samsung SDI)旗下化学品业务90%的股份等。

对此,三星SDI称,公司正在与乐天化学展开谈判,有可能向后者出售其化学业务,但并未透露更多细节信息。乐天集团则拒绝就此消息置评。与此同时,乐天化学、三星精密化学和三星集团也尚未置评。

智能硬件与软件

英特尔联合霍尼韦尔推可穿戴联络员员工解决方案

2015年11月6日,在英特尔物联网(IoT) Insights Day上,霍尼韦尔联合英特尔推出内含Intel Quark技术的工业级可穿戴“联络员员工解决方案”,能够通过移动终端收集安装在员工身上的传感器数据,来判断毒气接触度、呼吸、心率、姿势和运动。

移动中心配备自给式呼吸器、心

率监测器和许多英特尔 Quark SE 单片设备，包括毒气监测器、活动检测设备和非语言动作设备等。工厂经理和事故指挥官可以通过远程 Web 浏览器和基于云的仪表板获取数据，使员工能够预测出不安全或者危及生命的情况。当然，数据也可以用来检查设备故障。

Dialog智能蓝牙SoC应用于小米语音遥控器

2015年11月4日，Dialog宣布 SmartBond DA14582 蓝牙 SoC（系统级芯片）成为小米公司全新蓝牙语音遥控器的核心部件。小米公司在最近的小米电视 3（60 英寸智能电视）和 OTT 机顶盒发布会上推出了这款遥控器。

Dialog SoC 集成了 1 个无线电收发器、运行于 ARM Cortex M0 内核上的智能蓝牙基带处理器和模拟宽带音频编解码器。高水平的功能集成将小米遥控器的物料成本降到最低，高性能编解码器的语音捕获延迟不超过 50ms，确保语音命令不会被截短，并且可按照 IMA ADPCM 标准进行语音编码，从而在低带宽、低功耗无线链路上保持高频质量。DA14582 还支持小米遥控器使用的 6 轴传感器的运动传感功能。

英特尔收购人工智能公司Saffron

2015年10月28日，英特尔宣布收购人工智能公司 Saffron Technology，再次增加对人工智能技术的投资。和其他人工智能公司一样，Saffron 的技术旨在通过模仿人类大脑工作方式的算法来从庞大的数据集里提取有用的信息。不同的是，Saffron 专注于研发“联想记忆”技术，而非像谷歌和 Facebook 等重度投资的深度学习类人工智能。

英特尔副总裁 Josh Walden 表示：“我们看好认知计算技术的前景，他不

仅可以作为高性能服务器处理大量企业数据，而且还能改进那些针对残疾用户设计的设备，帮助他们感知外界，或者处理复杂的实时信息。”

和而泰斩获惠而浦技术创新奖

2015年11月11日，在安徽合肥召开的“2016年惠而浦（Whirlpool）全球供应商”年会上，和而泰获得惠而浦公司颁发的“技术创新奖”。和而泰已经与惠而浦分布在北美地区、南美地区、欧洲及亚太地区等地的生产基地、研发中心及设计中心展开了全方位的战略级合作。而且和而泰是唯一符合惠而浦全球供应商资质的亚洲企业。

对此，和而泰董事长刘建伟表示，获得“技术创新奖”，公司大力开拓惠而浦在全球的市场，深化双方的战略合作，也对公司在全球高端市场的业务拓展有积极的促进作用，对公司未来业务的发展和盈利能力有深远的影响。

据悉，和而泰的智能控制器已涵盖家电智能控制器、健康与护理产品智能控制器、电动工具智能控制器、智能建筑与家居智能控制器、汽车电子及其他类智能控制器等品类，销售额以每年超过 30% 的速度增长，尤其与“三大家”（惠而浦、西门子、伊莱克斯）的合作，让和而泰有望在智能控制器领域抢占“头把交椅”。

电子器件

2015年前三季度中颖电子家电类芯片同比增长6.28%

2015年10月29日，中颖电子公布三季度财报显示，2015年前三季度，中颖电子实现销售额 3.0 亿元，同比增长 10.65%，净利润为 3293 万元，同比增长 35.62%。家电与节能应用类产品销量增长是驱动前三季度利润增长的主要原因。

报告期内，公司家电类芯片销售同比增长 6.28%，产品广泛供应给国内一线品牌大厂。小家电控制芯片全球市场占有率位居第二名，当前正进一步扩大增长更快、空间更大的大家电主控芯片市场份额。

精工智卓推半导体制冷应用

2015年11月22日，深圳市精工智卓技术有限公司推出半导体制冷技术创新应用。该技术是一种旨在遏制全球气候变化带来自然灾害频发的温控新技术，目前已经取得国家专利。

据悉，精工智卓致力于应用新技术有效遏制气候变化的研究，在半导体制冷、制热技术方面已取得突破性突破，新型半导体制冷技术几乎实现零排放，可以在多个领域广泛应用。

安森美半导体24亿美元收购飞兆半导体

2015年11月19日，安森美半导体与飞兆半导体达成最终协议，安森美半导体将以每股 20 美元的现金收购飞兆半导体，整项现金交易近 24 亿美元。

安森美半导体总裁兼首席执行官 Keith Jackson 表示：“安森美半导体与飞兆半导体的结合，造就了在快速整合的半导体行业的一个电源半导体领袖。我们计划将两家公司互补的产品线结合，为客户提供全系列的高、中及低压产品。”

Ambiq Micro宣布Apollo微控制器量产

2015年11月18日，Ambiq Micro 宣布 Apollo 微控制器（MCU）已经向消费产品应用领域大批量供货。

Apollo 的专利亚阈值功率优化技术使得 Apollo MCU 器件在工作模式和睡眠模式也可达到同级最佳功耗特性。据悉，Apollo MCU 闪存运行时的工作模式电流仅为 34 μ A / MHz 等级，并且

睡眠模式电流低于 150nA。最近，可穿戴产品生产商 Misfit 选择了 Apollo MCU 助力其 Shine 2 健身和睡眠监测仪，而其关键设计标准正是能耗。这款器件建立在带浮点单元的 ARM M4 内核基础上，可以提供从 64k ~ 512kB 的一系列嵌入式闪存选项。Apollo MCU 包括一个 10 位 ADC，具有范围广泛的串行接口，并且可以提供 BGA 和 WLCSP 封装选项。



大联大品佳力推Infineon压力传感器

2015 年 11 月 12 日，大联大旗下品佳推出 Infineon DSP310 压力传感器。Infineon DSP310 压力传感器可以用于智能手机室内导航、店面方向 / 方位定位，以及商品快讯或特价信息推送等。同时，这款产品可以测量室内压力变化，例如门窗是否关好或需要空气流通、有人员进出，或借助其灵敏的感觉感应气温变化的功能，连结天气预报提醒使用者气温变化等。

DSP310 气压传感器使用电阻式传感器原理，比传统压缩电阻在温度变化时有更高的精度，精度达到 $\pm 0.006\text{hPa}$ 的压力变化，相当于可侦测出 $\pm 5\text{cm}$ 的压力变化。DSP310 可精确地在环境温度 $-40 \sim 85^\circ\text{C}$ ，环境压力 $300\text{h} \sim 1200\text{hPa}$ 下进行准确的压力侦测。

显示器件

10月友达光电电视面板出货量跌出市场排名前五

研究机构 WitsView 统计数据示，

2015 年 10 月，全球电视面板出货量大多衰退。其中，中国台湾群创光电出货量为 470 万片，环比下降 1.0%；韩国 LG Display 出货量为 427 万片，环比下降 10.2%；韩国三星 Display 为 382 万片，环比下降 19.1%；中国大陆京东方和华星光电出货量分别为 350 万片和 251 万片，其中京东方环比下降 0.2%，华星光电环比增长 7.6%。中国台湾友达光电则以 223 万片的出货量环比下降 5.1%，位居第六。

三星停产手机液晶面板，保留电视机业务

2015 年 11 月 19 日消息，三星电子做出战略调整，将不再为平板电脑和智能手机生产液晶面板，设备将转让，只保留电视机业务。

据了解，三星电子位于韩国天安市的“L5”生产线，于 2002 年投产，目前采用第五代玻璃基板原材料，产品主要供给平板电脑等小尺寸设备，每月产量相当于 10 万 ~ 12 万玻璃基板，目前该生产线的设备已经老化，工厂已经于今年 10 月停产。三星电子旗下的“三星显示器公司”将为上述工厂的设备寻找买家。2014 年，三星已经把其他一条停产的液晶面板生产线，转让给中国信利液晶公司。分析人士表示，不排除中国企业会购买上述三星电子第五代面板生产线设备的可能。三星显示器公司表示，公司旗下仍然有一些第五代液晶面板生产线，暂时还不会全部关闭。

10月华星光电液晶面板销量同比增幅达40%

2015 年 11 月 13 日，TCL 集团发布 10 月主要产品销量和服务业务开展情况公告，宣布旗下华星光电 10 月液晶玻璃基板投片量为 20.3 万片（t1 产线与 t2 产线合计投片量），同比增长 40.5%，其中 t1 产线的投片量已超过

15 万片。10 月液晶电视面板及模组产品的销售面积折算后约为液晶玻璃基板 18.5 万片，同比增长 40.7%。

富士康投资280亿元在郑州建液晶面板生产线

2015 年 11 月 7 日，富士康宣布，旗下英慧有限公司投资 280 亿元在郑州经济开发区建液晶面板生产线。

英慧公司表示，由于富士康郑州工厂是苹果 iPhone 的代工厂，此次在同城建立 LTPS 生产线，主要是为苹果供应手机面板。在郑州实现量产后，该生产线每个月能生产 2 万片液晶面板，同时还可带动产业链上下游设备、材料、零组件、终端产品等项目的集聚，以及周边化工园区的协同发展。

其他

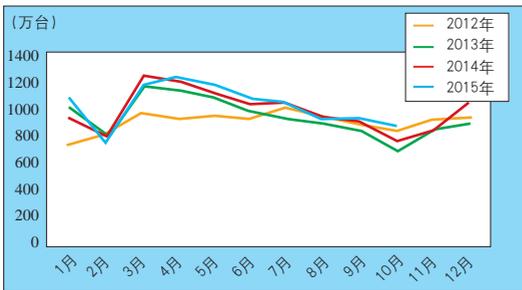
遨博i5新型人机协作机器人全球首发

2015 年 11 月 23 日，遨博智能和盾安环境联合举办遨博 i5 新型人机协作机器人全球首发仪式。早前，盾安环境向遨博智能战略投资 6000 万元正式布局机器人产业。

遨博 i5 人机协作机器人具有安全、易维护、操作简单和高性价比等优点。遨博 i5 机器人拥有先进的力控功能，采用多传感器进行安全检测，能与操作者近距离协同作业，当外力超过安全阈值时，进入安全保护状态，机器人暂停动作，以防意外损伤；用户可以根据机械臂自由度数目，进行关节的组合，当机器人出现故障时，能在 10 分钟内快速实现拆装和更换，维修、保养便利；用户无需编程，可直接通过手动拖拽路点来示教机器人作业轨迹，极大地节省了现场部署调试的时间，显著提升了工作效率。此外，遨博机器人价格极具竞争力，生产型用户在很短时间内即可回收投资成本。

2015年10月压缩机、电机市场简析

2012~2015年冰箱压缩机销量月度推移

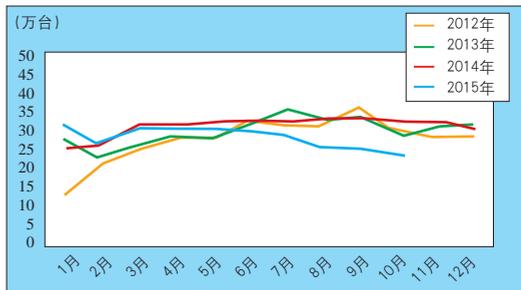


► 冰箱压缩机：产销同比增长

2015年10月,冰箱压缩机产量为853.8万台,同比增长11.8%;销量为870.9万台,同比增长14.3%。其中,内销量为575.5万台,出口量为295.4万台。2015年1~10月,冰箱压缩机累计产量为10260.2万台,同比增长2.3%;累计销量为10404.2万台,同比增长0.6%。

分企业来看,东贝、加西贝拉、安徽美芝、万宝、景德镇华意、恩布拉科等企业出货情况均好于2014年同期,但主要依赖出口市场的增长。

2012~2015年涡旋压缩机内销量月度推移

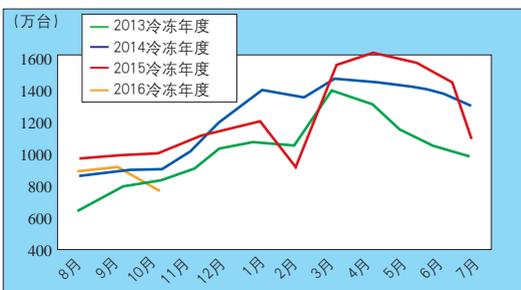


► 涡旋压缩机：整体表现低迷

2015年10月,涡旋压缩机产量为24.98万台,同比下降25.57%;销量为24.86万台,同比下降26.32%。其中,内销量为21.05万台,同比下降27.09%;出口量为3.81万台,同比下降21.80%。

10月,涡旋压缩机行业整体表现十分低迷,产销延续三季度以来的大幅下降态势。出口方面,企业表现不一,其中,艾默生、丹佛斯、广州日立与2014年同期相比呈现增长态势,其余企业则出现下降。

2012~2015冷冻年度旋转压缩机销量月度推移

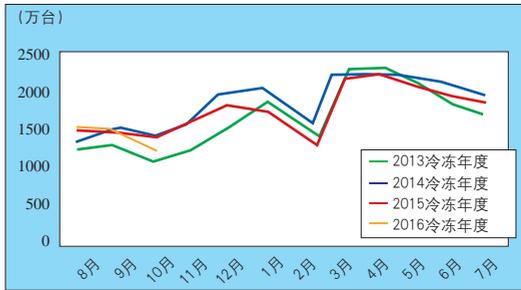


► 旋转压缩机：产销创新低

2015年10月,旋转压缩机产量为715.2万台,同比下降37.88%,环比下降14.19%;销量为704.1万台,同比下降34.76%,环比下降15.68%。

2015年1~10月,旋转压缩机累计产量为11168.5万台,同比下降13.16%;累计销量为11418.5万台,同比下降11.11%。2016年8~10月,旋转压缩机累计产量为2392.5万台,同比下降26.15%;累计销量为2356.2万台,同比下降24.68%。

2012~2015冷冻年度空调电机内销量月度推移

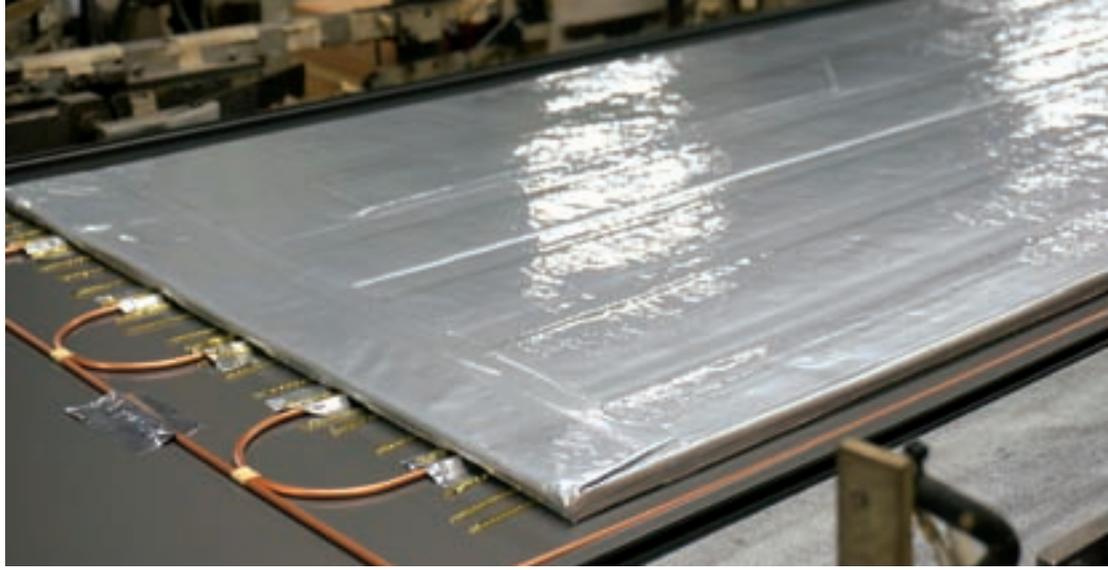


► 空调电机：销量下降超三成

2015年10月,空调电机销量为1294万台,同比下降30.07%。其中,内销量为911万台,同比下降39.77%;出口量为383万台,同比增长13.31%。2015年8~10月,空调电机累计销量为4480.8万台,同比下降23.85%。

在新常态下,国家整体经济不振,整个空调行业下行态势短期内难以逆转。加之空调整机市场库存高企,仍以消化渠道库存为主,因此对空调电机的需求难以提升,市场下降严重。

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。



家电绝热技术

在制造业转型升级的大背景下，伴随着新版冰箱能效标准的实施，2015年，绝热材料行业注定不会平静。这之中，不仅有发泡剂企业积极推动第四代发泡剂的试验应用，也有白料企业跟进步伐展开与新型发泡剂的匹配；不光有陶氏等国际大咖的回归，也有恒丰聚氨酯等中小企业的痛苦挣扎；不仅有润英聚合和科思创的对新技术的勇于探索，也有万华化学在黑料领域的坚守；不仅有VIP板在降低导热系数上的执着，也有产业链上设备厂、原料厂的精诚合作。

聚氨酯泡沫行业上演的替代大戏正在继续，目前被寄予厚望的第四代发泡剂扛起了大旗。



回顾家电行业发泡剂的变迁史，HCFC-141b 已经像当年的 CFC-11 一样，步入淘汰的快车道；环戊烷虽然仍是主流发泡剂，但是由于绝热效果不佳，用量逐步减少；HFC-245fa 由于中国特色的多元共混发泡一度引起高度重视，然而，天生较差的环保特性令 HFC-245fa 很可能只是个过渡角色。聚氨酯泡沫行业上演的替代大戏已在继续，目前被寄予厚望的第四代发泡剂扛起了大旗。

HCFC-141b 进入淘汰倒计时

HCFC-141b，昔日在冰箱和冷柜行业绝热材料中一直扮演重要角色，随着环保要求的提高以及各种相关政策的实施，近年来已逐渐淡出人们的视线。根据蒙特利尔议定书规定的 HCFCs 淘汰时间表，2013 年和 2015 年聚氨酯泡沫行业 HCFC-141b 的消费量应分别控制在 5392.2 ODP 吨和 4449.6 ODP 吨。为实现上述控制目标，聚氨酯泡沫行业需要淘汰 1.4685 万吨 HCFC-141b（1615.35 ODP 吨），

家电绝热技术之发泡剂： 第四代发泡剂被寄予厚望

本刊记者 邓雅静

到 2015 年实现基线水平 17.5% 的淘汰，冰箱、冷柜、冷藏集装箱、小家电行业实现 HCFC-141b 发泡剂的完全淘汰。到 2020 年，聚氨酯泡沫行业将 HCFC-141b 的消费量控制在不超过基线水平的 65%，即至少淘汰约 8500 吨 HCFC-141b。

对此，中国家用电器协会综合业务部主任窦艳伟告诉《电器》记者，冰箱行业已经停止使用 HCFC-141b，冷柜还行业还有少量使用。储水式电热水器可能会在 2015 年年内出台相关淘汰 HCFC-141b 的时间表，储水式电热水器和电饭煲行业很有可能将于 2016 年起停止使用 HCFC-141b 发

泡剂，太阳能热水器还没有相关规定。

环戊烷仍是主流

“环戊烷仍是冰箱行业使用量最多的发泡剂，因此我们依然会坚守在环戊烷行业。”当《电器》记者问及其他发泡剂的兴起对环戊烷的影响时，一位环戊烷业内人士给出这样的答案。

2015 年，环戊烷整体呈现供大于求的态势，由于具有价格优势且生产链技术成熟，依然是冰箱和冷柜发泡剂市场的主流，但由于导热系数偏高，环戊烷近年来的发展受到限制。为了扩大市场规模，一些企业尝试在

热水器、集装箱行业拓展应用，但目前用量很少。与此同时，一些企业在节能板材领域进行应用实验，目前仍处于推广阶段，未来发展趋势尚不明朗。

作为环戊烷的主流应用领域，2015年冰箱行业仍然在挣扎中求发展。《电器》杂志2015年第11期特别策划《冰箱业：读懂“忍”字》折射出冰箱业的不景气。对此，一位环戊烷企业人士却说：“尽管冰箱业整体形势不好，但对我们影响不大，因为我们的主流客户都是大企业，冰箱行业的洗牌导致强者更强，我们的市场占有率不但没有下降，反而在上升。”

据《电器》记者了解，目前环戊烷行业市场格局也发生了一些变化，一些小规模企业逐渐退出。中国市场主流供应商有北京东方亚科力化工科技有限公司、顺德美龙和吉林龙山化工厂。其中，亚科力环戊烷年产能达2万吨，市场份额最大。曾经和亚科力规模差不多的顺德美龙由于市场份额和龙山化工一分为二，有所下降。

HFC-245fa只是过渡？

HFC-245fa多元混合发泡技术能够改善冰箱的能效水平，且发泡成本较传统的环戊烷发泡更为经济，因此在过去几年被冰箱企业广泛接受，市场需求持续增长。

然而，2015年，欧洲禁止使用HFC-245fa；到2016年，美国将禁止使用HFC-245fa。在中国，HFC-245fa被用于与环戊烷混合发泡，但用量有限。此外，HFC-245fa在中国价格很高，而且不环保，这也使中国家电企业，尤其是冰箱和冷柜出口到欧美国家的家电企业愿意顺应趋势，停止使用HFC-245fa，中国HFC-245fa的使用量会越来越来少。

中国储水式电热水器行业从2016年开始将全面停止使用HCFC-

141b发泡剂，HFC-245fa作为替代方案之一，受到很多热水器企业的关注并积极验证。但是，在世界各国提倡环保的大趋势下，预计未来热水器行业也会像冰箱行业一样将逐步从HFC-245fa发泡剂向第四代发泡剂过渡。

对此，霍尼韦尔一位负责人表示，未来，HFC-245fa的需求量会逐渐减少，因此霍尼韦尔不考虑在亚洲新增HFC-245fa装置。另外，鉴于HFC-245fa有限的生命周期，一些想要上HFC-245fa生产线的企业估计也会重新考虑。

第四代发泡剂被看好

继惠而浦、美的、海尔先后宣布在部分冰箱上采用LBA之后，霍尼韦尔LBA在冰箱领域的应用得到业内认可。2015年4月7日，霍尼韦尔宣布和海信达成深度战略合作，双方共同推进Solstice液体发泡剂LBA在冰箱及冷柜上的广泛使用。LBA在家电行业的持续渗透，折射出LBA作为第四代发泡剂的明显优势。

整体来看，家电行业可以使用的发泡体系，环戊烷价格低，但是绝热性能不够好；HFC-245fa绝热性能优异，但是不够环保。而凭借优异的性能，第四代发泡剂被视为未来聚氨酯绝热应用的理想选择。

霍尼韦尔LBA作为第四代发泡剂的代表之一，GWP值为1，Solstice LBA发泡剂较传统环戊烷能效提升8%~12%。较其他冰箱能效改善技术，如使用真空绝热板或者高效压缩机等，Solstice LBA具有更佳的经济性，即单位能效改善的成本最低。

Solstice LBA在改善能效和经济性方面的优势已经在中国的大型家电企业生产中得到验证，海尔、美的和海信已经在其国内生产中批量使用了Solstice LBA发泡剂。到目前为止，在全球已经有多达13家家电企业（包

含美国的惠而浦以及中国的海尔、美的和海信）以及近10家聚氨酯喷涂和板材制造企业在商业化使用Solstice LBA。同时也有很多其他国内外家电企业以及相关客户在积极试验，预计很快会有更多的客户开始使用。

科慕公司的Opteon1100是受到市场认可的另一个第四代发泡剂，ODP值为零，GWP值为8.9，沸点为33℃，制成的聚氨酯泡沫K值更低，可以大幅提升保温层的绝热性能，主要应用于冰箱、冷藏箱、热水器、冷库板材、喷涂、管道保温等行业。科慕公司与世界各国的冰箱品牌展开广泛合作，并且取得了非常好的效果。科慕公司全球氟产品业务总裁Thierry F.J. Vanlancker表示：“Opteon1100的商业化生产有望在2017年全面启动，将进一步提升我们在Opteon1100这一行业领先的HFO型产品的供应能力。”

在新版冰箱能效标准即将实施的大背景下，科慕公司将把家电业务作为公司发展战略的核心之一。今后，科慕公司将不断深化与家电行业领军企业的合作，充分利用双方的技术优势，结合在各自领域丰富的市场经验，联合拓展产品的应用，共同把业务做大、做强。

实际上，与环戊烷和HFC-245fa在冰箱行业的普遍使用相比，目前第四代发泡剂在家电行业的应用只有几个大品牌，范围并不广泛。究其原因，一位业内人士坦言，每个企业的市场定位不同，由于第四代发泡剂的价格偏高，并不是所有的家电企业都会选择第四代发泡剂。即使他们采用，出于成本考虑，他们也会选择混合发泡技术，而第四代发泡剂只作为其中的一个组份，用量也不会太多。

第四代发泡剂的发展，仍然需要更开放的态度和充分的技术拓展，距离市场全面接受这一类型的发泡剂，还有很长的路要走。☐

为了提高企业自身的核心竞争力，冰箱产业链上的相关企业都在寻找成本更低、能效更高的解决方案。



为了提高企业自身的核心竞争力，冰箱领域的企业、设备厂以及原料厂都在寻找成本更低、能效更高的解决方案。他们一边寻找性价比更好的配方，一边又在探索改进设备和工艺，让原料发挥出最好的效果。

家电绝热技术之发泡工艺： 多种路线，各有千秋

本刊记者 邓雅静

混合发泡受追捧

润英聚合是最早参与混合发泡技术开发的公司，对混合发泡技术的发展脉络非常了解。据润英聚合（新加坡）有限公司中国区域业务经理张豫夫介绍，欧洲冰箱发泡体系以环戊烷发泡剂为主，美国以 HFC-245fa 发泡剂为主。2005 年，润英聚合与霍尼韦尔开始合作，开发了以 HFC-245fa 为发泡剂的预混设备，并应用在山东力诺瑞特和太阳雨两家太阳能企业。2007 年，海尔为了让冰箱出口到美国，成为最先与润英聚合合作研发纯 HFC-245fa 发泡技术的中国企

业。此后，海信也开始涉足纯 HFC-245fa 发泡技术的研发，发现与环戊烷发泡体系相比，HFC-245fa 发泡体系的确节能效果更好、生产周期更短、用料更少、效率更高，而且和冰箱面板的贴服性更好。由于海信整个环戊烷发泡系统已经改造完成，为了不造成浪费，海信携同润英聚合开发了 HFC-245fa+ 环戊烷共混发泡体系，只对发泡设备进行相应调整，不对整条生产线做改造。

虽然 HFC-245fa 的价格比环戊

烷高，但是共混体系用料减少，因此选用适当的配比，可以使共混体系在达到很好绝热性能的同时，成本不会增加。康隆公司上海代表处首席代表兼业务经理周正平告诉《电器》记者，冰箱发泡系统原料的比例一般是 100 份聚醚 + 13 份环戊烷 + 5.5 份 HFC-245fa，冷柜是 100 份聚醚 + (13~15) 份环戊烷 + (2~2.5) 份 HFC-245fa。可以说，混合发泡技术融合了多种发泡剂的特性，可以取长补短，实现 1+1>2 的效果。由于前期投入少，生

产改造简单，混合发泡技术受到越来越多家电企业的追捧。

目前，市场上冰箱行业的发泡体系已经发展为以三元共混发泡为主、纯环戊烷发泡为辅的市场格局。值得庆幸的是，冰箱行业并没有止步于环戊烷+HFC-245fa+聚醚这样的三元发泡体系。润英聚合开发的预混设备最初是为混合发泡量身定做的。发展至今，润英聚合的预混装置包括二元、三元、四元甚至五元共混装置。其中，五元预混是润英聚合最新的技术，可以混合5个组份。多元预混的发明专利已在新加坡注册（专利号186054），在中国也已提交专利申请并进入最后审批程序，美国也已经接受申请，并赋予申请号，进入审批程序。润英聚合多元预混的专利，涵盖的发泡剂包括含碳氢的化合物，含氢氟碳的化合物和含氢氟烯的化合物，凡是属于这3类化合物的发泡剂，都在专利保护范围之内，因此LBA也在其中。另外，由于HFC-245fa的GWP值较高，一些企业开始尝试将第四代发泡剂加入共混发泡体系。

真空减压发泡是平台

找到了成本更低、效果更好的原料配方，如何让原料发挥出最优的效果，则需要优质的设备和生产工艺来实现。减压发泡技术和真空发泡技术就是通过降低压强增加聚氨酯泡沫的流动性，从而让聚氨酯泡沫在冰箱内部的填充效果更好的两种技术。

由康隆公司和陶氏公司联合研发的真空发泡技术，最多可将冰箱能效提高5%~10%，有脱模快、泡沫细腻等优势，而且每台冰箱可以节约3%的原料。周正平说：“在短短两三年的时间内，真空发泡技术在中国冰箱行业已经拥有3条生产线，海尔青岛、海尔重庆、合肥美菱各有一条，都是纯环戊烷发泡。令人高兴的是，现在第四条生产线也正在建设当中，即海

尔俄罗斯，这也是世界上第四条真空发泡生产线。”

真空发泡技术由于需要真空环境，对设备精度以及模具要求很高，这会增加发泡成本。与之相比，减压发泡技术虽然也需要密封设备，但是对设备的要求没有那么苛刻，是家电厂的另一种选择。

对于减压发泡技术的应用现状，红宝丽研究院副院长兼聚氨酯研究所所长邢益辉介绍说：“减压发泡技术可以提高冰箱能效5%左右。目前，海尔有两条减压发泡生产线，一条已经建成，另一条还在建设中；美菱建有一条生产线，但是没有真正利用起来；美的也建有一条生产线，但是没有满负荷运行。”

不难看出，这两种技术都没有在冰箱行业大范围推广开来。一方面是因为不同厂家的选择不同。比如真空发泡技术，尽管前期设备和原料加起来的成本比一般生产线要高30%，但是产品品质提升也效果明显，因此看重产品品质的企业，才可能选择这样的生产工艺。再者，不管旧的冰箱能效标准还是新出台的能效标准，能效的划分并不细致，市场上导热系数达到 $19\text{mW}/(\text{m}\cdot\text{K})$ 和 $18\text{mW}/(\text{m}\cdot\text{K})$ 的产品均可以达到国家能效1级要求，反应到价格上没有太大区别。考虑到成本因素，很多企业尤其是规模较小的企业不会选择动辄投资几千万元的真空发泡技术。此外，设备不稳定、技术不成熟也是影响这两种工艺发展的主要因素。

事实上，无论减压发泡还是真空发泡，在聚氨酯发泡中充当的都是平台作用，不管何种发泡体系，环戊烷、HFC-245fa或是第四代发泡剂，在这个平台上都可以实现。为了顺应国内冰箱厂普遍采用三元混合发泡体系的趋势，陶氏公司已经进行实验验证，真空发泡生产线也可以采用HFC-245fa+环戊烷+聚醚三组分混合发

泡体系，导热系数在 $18\text{mW}/(\text{m}\cdot\text{K})$ 以下，更加节能。

其他技术涌现

科思创认为在设计合理的冰箱上使用微孔发泡技术，聚氨酯泡沫的绝热性能将比传统技术提升5%。现场发泡密封技术侧重于提升生产效率和实现工业自动化，可以优化密封填缝效果，使冰箱发泡更均匀、质量更稳定。

与真空和减压发泡技术动辄几千万元的生产线改造成本相比，科思创的微孔发泡技术不需要任何额外的设备投入。产品成本非但不会增加，反而有所降低。对比现有的发泡体系，科思创的微孔发泡技术可以实现更快的生产效率、更低的热传导系数和填充密度等优点。2015年，科思创与某冰箱企业合作试验生产，成功论证了科思创微孔发泡技术能同时提升泡沫绝热性能和降低生产成本。科思创有关负责人举例说，对于年产量50万台的中型冰箱生产线，每年能节约上百万元，对冰箱和冷柜的生产企业而言，可谓“鱼和熊掌可以兼得”。目前，科思创的微孔发泡技术在家电行业应用最多的是纯环戊烷发泡体系以及HFC-245fa+环戊烷共混发泡体系。

所谓现场发泡密封技术，就是由工业机器人操控的发泡机精确地在所需的任何产品材质表面快速实现发泡固化的全过程，满足密封或者填缝的功能要求。传统发泡密封工艺要求人工粘贴大量胶带在家电部件的边沿、缝隙或者结构复杂的凹槽和拐角处，用来密封或填缝。这种劳动密集的工作非常枯燥而且强度很高，最终的密封或填缝的效果也时好时坏，很难控制；胶带类产品价格也不低，而且最终还有大量的离型纸需要丢弃。这些传统工艺的弊端都可以由科思创现场发泡密封技术克服。

家电绝热技术之白、黑料： 紧跟市场变化

本刊记者 邓雅静

聚氨酯硬质泡沫是以异腈酸酯（黑料）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，经充分地乳白、凝胶、发泡、交联至完全固化，成为硬质闭孔高分子聚合物（聚氨酯硬泡）。毋庸置疑，在这个过程中，作为原料的白料、黑料的性能优劣将对最终决定聚氨酯硬泡的性能。

白料技术更新，顺应市场需求变化

白料由聚醚单体、发泡剂、匀泡剂、交联剂、催化剂等混合而成。在实际生产中，白料厂将聚醚和发泡剂等成分按照一定的配比进行预混，如果发泡剂有更新，白料也必须适应。红宝丽是全世界最大的白料生产企业，2015年，虽然家电行业整体形势不好，但红宝丽白料业务发展比较平稳，总销量与2014年相比基本持平，其中用于冰箱的白料销量略有增长。

对此，红宝丽研究院副院长兼聚氨酯研究所所长邢益辉表示，与前些年白料界的国际大咖纷纷退出聚氨酯保温行业不同，2015年，陶氏、拜耳都选择回归。一方面，陶氏积极在第四代发泡剂上拓展市场；另一方面，拜耳材料科技选择与拜耳集团分离，改名科思创，专注材料科技，相应的聚氨酯业务也有了新景象（见P.10）。

在即将过去的2015年，红宝丽在白料技术上取得了不少成绩。比如，红宝丽是国内唯一一家将霍尼韦尔LBA应用于白料并实现产业化的白料

企业，并已经和海信、美的、惠而浦等企业建立合作，而涉足LBA的国外企业只有陶氏。另外，红宝丽和科慕的Opteon1100合作研发的白料也处于实验阶段。邢益辉认为，未来，红宝丽的白料业务将呈现平稳发展态势。

与红宝丽平稳的发展局面不同，专注于为中小企业供应白料的恒丰聚氨酯情况却并不乐观。据恒丰聚氨酯技术二部部长张丛文介绍，2015年，恒丰聚氨酯用于家电领域的白料产销比2014年降低不少。恒丰聚氨酯白料年产能5万吨，可是2015年实际产量不到2万吨，比预期减少2.5万吨，下降30%左右。这主要是因为部分中小客户倒闭、大客户减产，以及公司执行了较严厉的财务政策，主动放弃了一部分信誉较差的客户。

为了降低公司的投资风险，恒丰聚氨酯也在储备HFC-245fa+环戊烷+聚醚以及LBA+环戊烷+聚醚的三元发泡技术。接下来，恒丰聚氨酯将大力推行HFC-245fa+环戊烷+聚醚的三元发泡体系技术。张丛文还特别提到，新版冰箱能效标准的实施，将有利于公司推行HFC-245fa+环戊烷+聚醚三元发泡技术。

万华化学有关负责人明确向《电器》记者表示，公司虽然是白料行业的后进者，且产能有限，但是万华今后将在保持家电产业份额的同时，继续推动白料的发展。目前，不管LBA+环戊烷+聚醚的发泡体系还是HFC-245fa+环戊烷+聚醚的发泡体系，万华都有涉足。由于使用这些混合发泡体系的客户越来越多，万华化学将会根据客户的具体需

求研发有针对性的产品。

黑料价格遭遇滑铁卢，市场竞争更加激烈

2015年8月28日，重庆巴斯夫年产40万吨的MDI项目宣布正式进入商业化生产，预计随着产品投放市场，黑料的市场竞争将更加激烈。

黑料行业一位业内人士的介绍印证了这一事实。他说：“2015年，受中国经济，特别是房地产市场增速放缓，黑料行业内部争相扩产，黑料整体供应过剩，价格已经降至近几年的最低点，国内聚合MDI的价格从2015年1月的1.58万元/吨降至目前的1万元/吨，降幅近37%。预计2015年，中国市场的黑料销量为180万吨，同比零增长。”

万华化学是世界上最大的黑料生产企业，MDI（纯MDI+PM）全球产能为204万吨，销量较2014年有小幅增长，受2015年下游主要应用行业，如冰箱以及板材等行业市场不景气影响，万华化学希望2016年黑料行业需求整体保持稳定或微增长。

新版冰箱能效标准的实施将会对发泡技术提出更大的挑战，新型发泡剂以及发泡技术将得到更大的发展。中国家电行业已经进入升级调整的关键阶段，未来内销预计不会有太大起色，增长动力依然依靠出口。随着大冰箱的普及，未来黑料在单台冰箱中的用量将会增加，仍然会受到来自VIP板普及以及泡沫密度减小的挑战。尽管如此，万华化学仍将坚守家电行业，并把冰箱/冷柜行业作为主攻方向。■

家电绝热技术之VIP板： 或加速前进

本刊记者 邓雅静

2015年，说到最能触动VIP板企业那根兴奋神经的事，非新版冰箱能效标准实施的消息莫属。这让发展状态一直不温不火的VIP板企业一下子坚定了在冰箱行业发展的信心。

《电器》记者注意到新版冰箱能效标准的一个变化，即新能效1级要比旧1级耗电量下降40%左右。VIP板是一种超级保温材料，绝热性能是聚氨酯发泡材料的4-5倍。放眼当前市场上的绝热材料，没有比采用VIP板提升冰箱能效更有效的方法。

对此，赛特研发部经理谢振刚非常确定地说：“一旦新版冰箱能效标准实施，就会倒逼冰箱企业技术升级。冰箱企业很有可能大量使用VIP板，促使VIP企业增大产能，扩大规模，VIP板的价格也会逐步降下来，形成良性循环，加速VIP板在冰箱制造中的普及。VIP板将不再是高端冰箱专用。为此，我们也在加紧准备，以迎接2016年新版冰箱能效标准落地以后的市场变化。”

然而，由于VIP板价格偏高（每平方米VIP板的价格比聚氨酯高30%~40%），而且很脆，不能单独使用，目前只能和聚氨酯共同使用才能发挥作用。据《电器》记者了解，过去国内冰箱保温材料全部采用聚氨酯发泡材料，近几年一些企业已经在一些高端冰箱（现在市面上单价超过5000元的冰箱）上少量使用VIP板，一般是在容易漏掉热量的位置使用VIP板，而聚氨酯则作为连接材料。

为了扩大VIP板在冰箱行业的应用，接下来，VIP板企业要做的的事情还有很多，比如降低导热系数和价

格等。事实上，VIP板企业已经在这些方面取得进展。

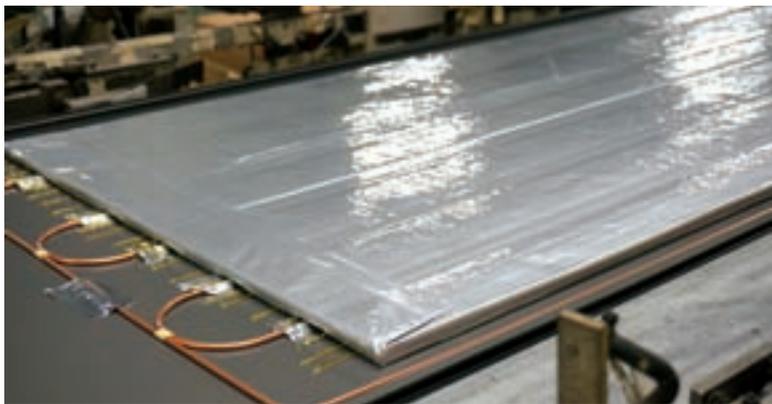
目前，赛特正在优化改善VIP板的各项性能。比如通过对芯材的改进降低VIP板自身导热系数；通过对阻隔膜的改进降低边缘热桥效应；通过对吸气剂的改进延长VIP板的使用寿命；通过自动化连续生产提高产品质量的稳定性；通过导热系数的快速检测和对产品全检以提高产品的可靠性；同时，通过对生产工艺和管理的进一步优化调整降低产品的成本，提高VIP板的性价比。据了解，赛特VIP板的导热系数，在实验室内最低可以做到 $1.1\text{mW}/(\text{m}\cdot\text{K})$ ，并已经进行了相关认证。另外，出于为客户降低生产成本考虑，赛特开发的包裹着聚氨酯硬泡的VIP板可以帮助用户省掉聚氨酯发泡的投入。

银兴电气也认为包裹着聚氨酯硬泡的VIP板可以为客户节省很多成本，特别是一些没有上发泡生产线的新厂。银兴电气在这方面也早有准备。其一位销售经理坦言，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。这位负责人还透露，银兴电气的VIP板导热系数的实验水平大概是 $1.5\text{mW}/(\text{m}\cdot\text{K})$ 。

《电器》记者了解到，衡量VIP板绝热效果最重要的参数是导热系数，包括中心导热系数和综合导热系数。现阶段，多数企业采用中心导热系数衡量VIP板的绝热性能，而由于VIP板是各向异性的非匀质材料，使用VIP的综合导热系数作为衡量VIP绝热性能优劣的标准，实际意义更大。

据谢振刚介绍，目前VIP板的检测设备大部分都是基于EPS、PU等各向同性材料的检测，勉强可以用于VIP板中心导热系数的检测，而且最低检测范围一般为 $s0.5\sim 10\text{mW}/(\text{m}\cdot\text{K})$ ，也不能满足现有VIP板中心导热系数 $1.5\sim 2.5\text{mW}/(\text{m}\cdot\text{K})$ 的检测要求，更没有专用于VIP板综合导热系数的检测设备。为此，赛特专门成立了研究团队，致力于开发专用于VIP板综合导热系数的检测技术及装备，目前已经取得阶段性的成果。图



霍尼韦尔： 顺应时势，不断革新

本刊记者 邓雅静

从 CFC-11、HCFC-141b、HFC-245fa 到第四代发泡剂，在中国家电发泡剂应用市场的大舞台上，霍尼韦尔一直扮演着重要角色，并一次又一次改写中国家电发泡剂的历史。

HFC-245fa 需求下降

HFC-245fa 备受中国冰箱企业的青睐，让霍尼韦尔这家全球唯一生产 HFC-245fa 的企业尝到不少“甜头”。

“HFC-245fa 多元混合发泡技术在中国市场取得这么好的成绩，是因为在少增加成本或者不增加成本的前提下，可以比环戊烷更好地提高冰箱的能效水平。除此之外，霍尼韦尔不但在市场推广上投入了很大精力，而且与设备供应商以及主要的发泡料供应商合作研发更个性化的解决方案，同时，我们的专业技术团队也为客户提供现场支持，凭借我们的经验帮助客户解决各种技术困难。”霍尼韦尔特性材料集团与中化蓝天集团的合资企业中化蓝天霍尼韦尔新材料有限公司总经理杨文起说。

2015 年 7 月，HFC-245fa 的部分专利到期。业界有人猜测，国内会有一些企业上 HFC-245fa 生产线。事实上，也确实有企业想上 HFC-245fa 生产线，可是市场调查结果告诉他们“不能”。谈及此事，杨文起告诉《电器》记者，HFC-245fa 只是部分专利到期，霍尼韦尔及其他公司在中国和全球仍然拥有大量的专利组合，包括 HFC-245fa 的制造技术、HFC-240fa（生产 HFC-245fa 的主要原料）的制

造技术、基于 HFC-245fa 的混合发泡技术、HFC-245fa 用于聚氨酯发泡应用等。其中，部分专利的有效性将持续到 2020 年。杨文起说：“霍尼韦尔将积极维护这些专利权。”

实际上，不管有没有这些专利，随着国际环保要求的提高，HFC-245fa 也面临终将退出的尴尬境地。杨文起对此并不讳言，预计未来 HFC-245fa 的市场需求将会减少，霍尼韦尔也不会考虑在亚洲区域内新增 HFC-245fa 装置。

LBA 加速推进

随着环保理念的深入以及政策驱动，全球家电企业使用的发泡剂已开始从高 GWP 值的 HFCs 产品向低 GWP 值、更高能效和不可燃的产品转换。由于 Solstice LBA GWP 值不足 HFC-245fa 的 1/1000，且具有节能效果更优异（优于 HCFCs、HFCs 和碳氢类发泡剂）以及安全不可燃等特点，是未来家电绝热材料应用的理想发泡

剂。

优异的性能是 Solstice LBA 在家电行业受到认可的关键因素，加快推进 Solstice LBA 的本土化进程也是霍尼韦尔 Solstice LBA 在中国乃至全球市场获得初步成功的重要原因。据杨文起介绍，由于聚氨酯泡沫黑、白料企业对于发泡剂应用配方、泡沫性能优化起到决定性作用，霍尼韦尔在多年发泡剂推广工作中一直与全世界主要的聚氨酯泡沫原料供应商保持密切合作，提供霍尼韦尔的技术经验帮助开发和优化配方，并共同在客户现场验证并实施。

杨文起对 Solstice LBA 在家电行业的应用前景十分看好。他高兴地说：“储水式电热水器和电饭煲行业将于 2016 年起停止使用 HCFC-141b 发泡剂，目前已经有企业考虑在替代过程中直接使用第四代发泡剂，如 Solstice LBA。为此，霍尼韦尔也将携本地强大的研发和技术力量，帮助这些客户实现顺利转换。”



部分发泡剂、发泡材料、设备企业及产品介绍

Chemous 科慕

作为全球领先的环保型发泡剂、制冷剂以及推进剂的供应商，迄今为止，科慕公司已经投入数亿美元用于产品研发，致力为市场提供不会造成臭氧层破坏，且具有更低全球变暖潜值，更具可持续性的新产品。科慕公司及其供应商计划在今后5年继续投资数亿美元，以推出更多适合广泛应用、更具可持续性的高性能产品。

科慕公司的前身是杜邦公司高性能化学品业务，公司在钛白科技、氟产品和特殊化学品方面表现突出，为各行各业企业提供一流的产品、应用技术和以化学为基础的创新解决方案。科慕公司的产品广泛应用于塑料、涂层、制冷、空调、采矿和石油提炼等工业生产领域。旗下拥有众多知名品牌，如 Opteon（欧特昂）、Freon（氟里安）、Teflon（特富龙、铁氟龙）、Ti-Pure（淳泰）、Krytox、Viton（万腾）和 Nafion。

科慕公司在全球拥有36个生产基地，共有约8400名员工，为北美、拉美、亚太和欧洲5000多家企业提供服务。

科慕中国集团有限公司北京分公司

地址：北京朝阳区建国路91号金地中心A座18层

电话：010-85571000

传真：010-85571888

Honeywell 霍尼韦尔

霍尼韦尔是一家业务多元化的高科技制造企业。霍尼韦尔在中国的历史可以追溯到1935年。那年，霍尼韦尔在上海开设了第一个经销机构。目前，霍尼韦尔四大业务集团均已落户中国，旗下所辖所有业务部门的亚太总部也都已迁至中国，并在中国20个城市设有多个分公司和合资企业。霍尼韦尔在中国的员工人数现在约为1.2万名。

霍尼韦尔中国研发中心总部位于上海浦东张江高科技园区，并在北京等地设有研发机构。目前，该中心的业务结构包括涡轮增压技术部、特殊材料亚洲技术中心、先进技术实验室、航空航天技术部、企业信息服务部、自动化控制技术部及新业务部。

霍尼韦尔特殊材料集团为客户提供高性能特殊材料。在中国，其产品包括用于空调和制冷的环保型制冷剂、节能隔热发泡剂、食品与药品包装的特殊薄膜、多用途高级纤维、用于尼龙生产和肥料的树脂和化学品、用于半导体和显示器行业的电子材料、以及研究用化学品等。

地址：上海市浦东新区张江高科技园区李冰路430号

电话：021-28945054

传真：021-60758197

Rim Polymers Industries Pte Ltd. 润英聚合工业有限公司

润英聚合工业有限公司在聚氨酯行业已有超过30年的历史，以供应高品质发泡设备、全套生产设备和可靠的服务著称，是汽车内饰件、冰箱冷柜、太阳能热水器、保温板、管道保温及其他市场所用的聚氨酯设备的主要供应商之一。过去几年内，润英在世界各地销售了近1000台高低压发泡机和相关设备。润英在新加坡和亚太区设立办事处，派出有技术能力和经验的技术人员提供售后服务，在中国的技术人员分布在上海、天津和沈阳，并在新加坡和沈阳有研发和制造中心。

配合新一代的发泡剂如环戊烷、HFC-245fa、HFC-365mfc或他们之间的任何互配，润英开发出系列“个性化”预混装置，能根据冰箱、冷柜或保温板材生产厂的硬泡配方，将粗聚醚与这些发泡剂混和，改善了产品的保温性能，降低了产品的原料成本。

地址：上海市静安区南京西路1486号东海广场3号楼1201室

电话：021-62479809

传真：021-62473325

Nanjing Hongbaoli Co., Ltd. 南京红宝丽股份有限公司

南京红宝丽股份有限公司始建于1987年，是专业从事聚氨酯硬泡组合聚醚和异丙醇胺系列产品研究开发、生产与销售的企业。红宝丽的主要产品硬泡组合聚醚作为隔热保温材料广泛用于冰箱、冷柜、冷链集装箱、冷藏车（库）、建筑板材、石化管道、热水器、建筑喷涂等领域。红宝丽先后研制生产了HCFC-141b、环戊烷、环/异戊烷、全水、HFC-245fa及HFC-245fa/HFC-365mfc型系列组合聚醚产品，并根据冰箱、冷柜市场需求研制出低K值、低密度、低指数型和快速脱模的组合聚醚，深受广大客户的青睐。

地址：江苏省南京市高淳县城太安路128号

电话：025-57350188

传真：025-57385588

Dow Chemical 陶氏化学

陶氏化学将可持续发展原则贯穿于化学产品的生产与创新当中。面临当今世界的诸多挑战，如对于清洁水资源的需求、实现可再生能源的生产和节约、提高农作物产量等，陶氏化学以领先的特殊化学、高新材料、农业科学和塑料等业务，为全球大约160个国家和地区的客户 provide 种类繁多的产品及服务，涉足电子产品、水处理、能源、涂料和农业等高速发展的诸多领域。

地址：上海市浦东新区张江高科技园区张衡路936号

电话：021-38511000

传真：021-58951818

Beijing Eastern Acrylic Chemical Technology Co., Ltd. 北京东方亚科力化工科技有限公司

北京东方亚科力化工科技有限公司创建于2000年，注册资金为2000万元，是集科、工、贸于一体的高新技术企业。东方亚科力是国内最早将戊烷系列产品应用于硬质聚氨酯发泡的企业，第三事业部碳五分离装置为目前国内领先的环戊烷、正戊烷和异戊烷生产基地。公司与海尔、海信科龙、新飞、三菱、澳柯玛等企业保持长期合作关系。东方亚科力的产品广泛应用于冰箱、冷柜上，产品出口至日本、韩国、印度、泰国、印度尼西亚、澳大利亚、新西兰以及欧洲各国。

地址：北京市通州区滨河路143号

电话：010-61567742/61564043

传真：010-61567415

Cannon 康隆

康隆远东区公司是康隆集团的全资子公司。2000年7月1日，康隆集团终止与区域代理公司康隆聚氨酯机械（亚洲）私人有限公司的代理关系，之后康隆远东区公司正式营业。康隆远东区公司总部设在新加坡，负责包括中国大陆、中国台湾、马来西亚、泰国、越南、菲律宾、印度尼西亚及东南亚等国家和地区的业务。

康隆远东区公司可提供型号广泛的聚氨酯发泡机，从普通要求一般原料配方的机器到为客户个别特殊设计原料配方和模具的机器都可以提供。其中，康隆远东区公司高压发泡机具有不再需要氯化溶剂、工作环境改善、利于环境保护、生产加工更有效、成型质量高、具有更佳的物理机械特性、节省原材料等优点。康隆远东区公司的低压机，设计精巧、技术领先，尤为适合中小型企业使用。

地址：上海市陕西北路1438号1227室

电话：021-51756331/51756330/51756322

传真：021-51780063

Covestro 科思创

科思创是全球最大的聚合物生产公司之一，2014年销售额达到118亿欧元。其业务范围主要集中在高科技聚合物材料制造及应用于日常生活众多领域的革新性解决方案的发展。所服务的行业主要包括汽车、电子电气、建筑、体育及休闲产业。科思创的前身是拜耳材料科技，截至2015年9月底，在全球拥有30个生产基地、约15700位员工。

地址：上海市浦东新区花园石桥路33号花旗集团大厦24楼

电话：021-61468282

传真：021-61468585

Wanhua Chemical Group Co., Ltd.

万华化学集团股份有限公司

万华化学集团股份有限公司，前身为烟台万华聚氨酯股份有限公司，成立于1998年12月20日，主要从事MDI为主的异氰酸酯系列产品、芳香多胺系列产品的研发、生产和销售，是中国唯一一家拥有MDI制造技术自主知识产权的企业。目前，万华化学共有3套MDI装置，是亚太地区最大的MDI供应商，全球第三大异氰酸酯制造商。万华化学异氰酸酯年产能120万吨，组合聚醚年产能15万吨。

地址：浙江省宁波市北仑区环岛北路39号

电话：0535-3388000

Hengfeng Polyurethane Industry Co., Ltd.

恒丰聚氨酯实业有限公司

恒丰聚氨酯实业有限公司创建于1988年，是华东地区第一家专业研究、开发、生产聚氨酯泡沫塑料及其制品的国家级高新技术企业，建有省级企业技术中心。企业现拥有15套生产设备，主导产品有HF系列聚醚多元醇、组合聚醚、聚合物多元醇（POP）、聚酯多元醇等。现在聚醚年产能12万吨，组合聚醚年产能5万吨。

地址：绍兴市东浦工业园区（群贤路）

电话：0575-85199818

传真：0575-85199777

Meilong Cyclopentane Chemical Co., Ltd.

美龙环戊烷化工有限公司

美龙环戊烷化工有限公司创建于1997年11月，位于广东省佛山市顺德区容桂区广珠公路海尾工业区。美龙公司是吉化集团吉林市龙山化工厂与广东德美精细化工股份有限公司以股份形式组建的有限责任公司，是生产和销售环戊烷的专业公司。

地址：广东省佛山市顺德区容桂广珠公路海尾路段

电话：0757-28398600

传真：0757-28398600

Hunan Jingzheng Equipment Manufacturer Co., Ltd.

湖南精正设备制造有限公司

湖南精正设备制造有限公司是从事聚氨酯装备机械的设计、制造、销售、服务的科技型专业公司。主要产品为高压发泡机、双履带连续发泡生产线、多工位汽车座椅环形发泡生产线为代表的各类制品生产线，原料预混、储存输送系统、弹性体浇注机等系列设备。

地址：湖南省湘潭市南岭路6号

电话：0731-58613888

Hennecke

亨内基

亨内基，创办于1945年，总部位于德国波恩近郊的Sankt Augustin。2008年初，ADCURAM公司全面收购亨内基并完善亨内基亚太中心——亨内基机械（上海）有限公司，随即在上海设立研发、采购、制造等运营中心。

亨内基的设备及生产线覆盖冰箱制冷、汽车饰件、建筑板材、冷藏集装箱、管道保温、服饰家具以及体育用品等多种聚氨酯涉及的领域，尤其在块泡、冰箱用硬泡、夹心板材和汽车零部件设备领域业绩突出。目前，亨内基的用户包括海尔、新飞、奇瑞、李尔、西门子等。

地址：上海市闵行区都会路1951弄8号

电话：021-64890259

传真：021-64897952

Kraussmaffe

克劳斯玛菲

克劳斯玛菲集团是全球提供塑料、橡胶生产和加工设备和系统的供应商之一。克劳斯玛菲的产品和服务全面涵盖注射和反应成型及挤出技术。目前，克劳斯玛菲拥有约4000名员工、30多家子公司、10多家工厂以及570家左右的销售和服务合作伙伴。

在发泡技术方面，克劳斯玛菲可以为客户提供各种生产设备和系统组合，如混合头、发泡机、模架夹具、冲切、柔性切割系统和发泡模具以及白色家电和保温板材设备。

地址：上海市浦东新区金海路1000号7号楼203室

电话：021-50509610

传真：021-50310828

电热元器件：新常态下共谋发展

本刊记者 常亮

“进入 2015 年，受到国家经济、制造业转型升级、原材料和人工成本等多方因素影响，电热行业出现了一定程度的萎缩。”某电热行业资深专家告诉《电器》记者。由于技术成熟、产品多样，应用领域广泛，电热行业在国家经济步入新常态时期，感受到巨大的压力。

2015 年 11 月 1 日，由辽宁省轻工产品质量检测院、国家轻工业家用电器质量监督检测沈阳站、辽宁企联广告有限公司、辽宁中小在线信息服务有限责任公司主办，南京光亮炉业有限公司、镇江东方电热科技股份有限公司承办的全国电热元件与器具第 30 届技术交流及产品展销大会（以下简称电热大会）在南京拉开帷幕，来自电热行业的专家就目前电热元器件及相关零部件和原材料的市场现状、发展趋势、技术瓶颈、标准政策等进行了深入探讨。

据主办方负责人张剑介绍，电热大会已经有 30 年的历史，一直伴随着电热行业的成长，见证电热市场的发展，这中间经历过电热产业的大发展，也经历过挫折和低潮，尤其是在目前国家宏观经济形势不稳定，家电行业处在转型升级的历史时刻，作为家电应用领域比较广泛的上游零配件，电热行业也受到较大冲击。他希望通过此次会议，汇集各方力量，加强行业的了解和技术分享，共同应对新挑战。



会上，镇江东方电热科技股份有限公司副总工程师李文良介绍了镇江东方开辟的新领域——电动汽车的需求情况、技术开发状况、生产规模、项目优势等。

另外，针对汽车座椅电热空调的行业情况，李文良称：“随着消费者消费能力的提高，中国汽车家庭拥有量越来越多，而汽车座椅电热空调也成为电热行业可深耕的新领域。电热行业的天然优势和应用领域的宽泛，使得在开发汽车座椅电热空调上拥有独特的优势，希望更多的电热企业能加入这个新领域，合作共进。”

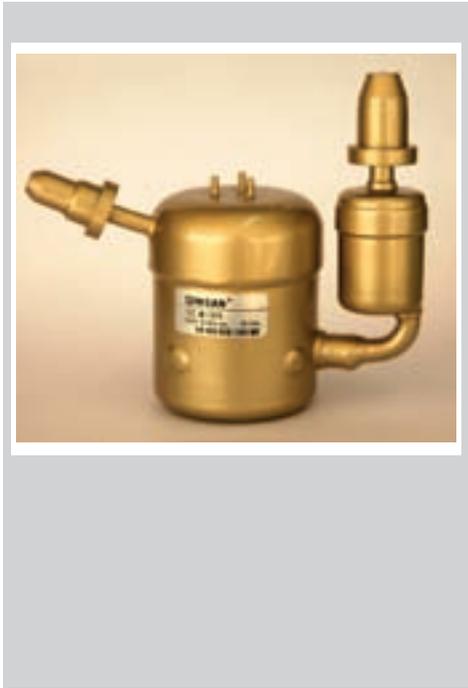
电热行业的标准涉及原材料、电热元器件等多品类多项标准，由于电热行业的技术比较稳定，标准大多比较陈旧。上海实业振泰化工有限公司教授级工程师宗俊从标准层面提出了要求，希望国家更新电热行业的国家标准，提出更高要求，促进电热企业

的技术和产品品质的提高。

电热元器件的应用场景比较复杂，因此防腐性能一直是行业内努力革新的方向。广东万和新电气有限公司高级工程师盛建寅就电加热管防腐的整体要求做了介绍，从金属材料的防腐、场景适应性、腐蚀机理、表面钝化、工程应用等方面全方位、深层次地剖析了电加热管的保护和应用情况。

杭州思强科技有限公司工程师严伟东、上海欧展电器有限公司芮炎祚、北京首钢吉泰安新材料有限公司经理陈平、威凯检测技术有限公司庄玮伟、靖江市科隆电热电器有限公司工程师韩卫东、电热行业资深专家李祥元等针对不锈钢材料的耐腐蚀、耐高温问题，镍铁合金在电加热管上的应用，炉中镍钎焊工艺在水加热管上的应用，民用与工业电加热器的应用差别和电热元器件能效评价方法等问题提出了自己的观点。■

庆安制冷推出迷你型压缩机



差异优化是西安庆安制冷设备股份有限公司在空调压缩机激烈市场竞争环境下选择的发展道路。仔细分析市场需求,调动各种研发资源,庆安制冷成功开发并产业化适用面更广阔的迷你型压缩机。截至2015年9月,这种微型压缩机已实现4款24V/48V(1.4CC和1.9CC)产品的批量生产。

庆安制冷迷你型压缩机是国内体积最小、重量最轻的转子压缩机,体积仅为市场上相同制冷量产品的1/10,重量仅为市场上相同制冷量产品的1/5,实现了转子压缩机“小身材,大冷量”的技术突破。该项目技术含量高,采用稀土永磁直流六极九槽电机,在产品强度、流场、噪声振动、特殊结构的储液筒等方面设计精巧,清华大学参与驱动器方面的设计,西安交通大学合作的计算软件提供了性能模拟和流场分析方面的技术支持,产品设计上拥有4项专利,应用了多种新材料、新工艺。

庆安制冷迷你型压缩机主要配套小型制冷系统,适用于100~450W的便携及固定式制冷系统。配装这种迷你型压缩机的小型制冷系统外观设计可以更加小巧、美观。据了解,小型制冷系统通过对高温热源进行局部空间的温度控制,满足人体或工业设备的控温要求,无需浪费能源作用到不需要调温的空间,减少冷量损失,达到节能的效果。这种创新产品的出现,已经开始推动制冷领域的技术变革,这种微制冷领域的市场规模和潜力很大。国内电讯基站领域,电子芯片、电池组;人体微环境制冷领域,人体背心、微型空调;工业制冷领域,微型设备、激光器,雷达,医疗领域,医疗箱、冰毯、冰帽;生活家电领域,车载冰箱、红酒柜等行业都对微型制冷的需求与日俱增。

目前,庆安制冷迷你型压缩机已在通讯基站领域、微型冷水机领域、人体背心领域、便携式除湿机领域与20多个客户达成合作意向,进展最快的是应用到通讯基站上的电池组空调。据介绍,庆安制冷计划2015年销售迷你型压缩机5000台,然后保持每年50%的销售增长率。

庆安制冷在高精度零件加工、测试设备、装配线建设方面投资3000多万元,建成了一条国内最先进的微型压缩机流水生产线,产品已经进行了系列化开发。

表1 庆安制冷迷你型压缩机适用范围

空调器类型	直流变频空调器	
制冷剂	R134a	
环境温度范围	-5~43℃	-5~55℃
蒸发温度范围	-10~15℃	
冷凝温度范围	45~65℃	45~76℃
变频器外加电源规格	24V DC	
	48V DC	48V DC

表2 庆安制冷微型压缩机型谱

系列	筒体内径 (mm)	控制器电源	型号	能力范围 (W)			
				100	200	300	400
M	φ50.5	24V DC	YZC-M014Y4	[能力范围条]			
			TC2-M019AY4	[能力范围条]			
		48V DC	TC3-M014Y4	[能力范围条]			
			TC3-M019AY4	[能力范围条]			

表3 庆安制冷微型压缩机技术参数表

制冷剂	产品型号	制冷量 (4500rpm)		工作容积 cm ³ /rev	能效比(4500rpm) W/W	控制器电源	开发状态	筒体外径 φ (mm)
		W	Btu/h					
R134a	YZC-M014Y4	240	820	1.4	2.1	DC 24V	量产	50.5
	TC2-M019AY4	325	1110	1.9	2.2		小批	
	TC3-M014Y4	240	820	1.4	2.1	DC 48V	量产	
	TC3-M019AY4	325	1110	1.9	2.4		小批	

中国家用电器协会 召开2015年冰箱压缩机行业会议

本刊记者 陈莉



2015年11月9日，中国家用电器协会一年一度的冰箱压缩机行业会议在安徽合肥召开。中国家用电器协会理事长姜风、副理事长王雷以及来自华意、加西贝拉、黄石东贝、广州万宝、钱江制冷等14家冰箱压缩机企业共30余人参加了本次会议。本次会议由安徽美芝承办。

压力山大

“压力太大。”在本次会议上，“压力”二字被与会代表提及最多。对于

冰箱压缩机生产企业来说，即将过去的2015年是压力最大的一年。无论销量、销售额以及单价，都难以实现让人满意的业绩。“这么多年来，冰箱压缩机行业一直比较顽强。虽然企业每年都说压力大，但都坚持下来了。可是2015年与往年不同，让人看不到希望。”一位企业代表表示。

在这样的行业压力下，降价似乎成了冰箱压缩机生产企业的唯一选择。“当年卖200多元的产品，现在还不到100元。”一位企业代表说。

而另一位企业代表则表示：“这样的价格我只在2002、2003年左右见过，而如今我又见到了，真是让人心惊。”“竞争很正常，可是无序竞争很痛苦。”他说。

“2013年以来，随着与家电相关的刺激政策退出，整个经济形势进入新常态，2015年，行业形势变得异常困难。”中国家用电器协会理事长姜风说，“我从事家电行业30年以来，只遇到过两次比较大的市场调整，这是第二次。上一次是从1989年开始，到1992年才有好转的迹象。这一次，大家也应该做好心理准备，需要的时间少则两三年，多则五六年。”

姜风表示，在这样的情况下，整个产业结构将出现大调整。对于冰箱压缩机行业的下游冰箱行业来说，调整幅度会很大。“‘家电下乡’时，中国冰箱生产企业超过100家，经过此轮调整，三线冰箱品牌会逐渐消失，产业集中度会进一步提高。冰箱压缩机企业应做好应对的准备。”姜风说。实际上，需求不足，产能过大，正是冰箱压缩机行业在新常态下比别的行业更有“切肤之痛”的重要原因。

呼唤自律

更让企业无奈的是，以往，降价后总能在销量上看到一些效果，然而2015年，即便是降价，冰箱压缩机也难以实现销量增长。在这样的背

景下，整个行业开始呼唤自律。

“2014年9月起，冰箱压缩机行业开始打价格战，之后企业发现价格战并没有带来销量的增长。在价格问题上，还希望大家能有底线，不能低于成本去销售，行业才有可能实现健康和可持续发展。”姜风说，“整个冰箱行业正在进行产业结构调整。未来市场上的刚性需求将主要集中更新需求和升级需求方面，这也要求冰箱压缩机行业能够提供更高水平的产品。如果总是陷于价格战中，无疑是死路一条。”

对此，王雷表示：“冰箱压缩机的价格已经够低了，如果没有不断创新的产品，不但冰箱压缩机行业没有发展后劲，冰箱行业的发展也必然失去支撑。”

对此，冰箱压缩机企业都表示认可，更有企业代表提出：“要自律，冰箱压缩机企业应该从源头抓起，即应该主动控制产量。”

对于正在国际化道路上一路高歌的华意和加西贝拉来说，即便是在

国际市场上，也感受到了自律的必要性。“我们希望，在全球冰箱压缩机行业，也有我们应有的地位，不能老让人家觉得‘中国造’就是便宜的、质量差的。不能让人家觉得中国企业只有‘价格战’，我们在国际市场上的竞争也不能是‘昙花一现’。这要求我们必须自律、创新。”加西贝拉和华意压缩总经理朱金松说。

强调产品差异化和生产自动化改造

在“价格战”打得不亦乐乎时，一些企业已经开始寻求调整，并找到发展思路。其中，强调产品差异化、加强生产线自动化改造成为很多企业开始重视的方向。“希望在调整过程中能把产品提升做好。”一位企业代表说。

“目前，我们正在天津建生产线，用来生产变频家用压缩机。”天津思科普总经理刘树静说，“我们想要用技术敲开中国客户的大门，可是非常困难，因此要针对中国客户的特殊需

求，做成本优化。”还有一些规模不大的冰箱压缩机生产企业表示，自己的“生路”就是做差异化产品。对此，姜风表示认可，她说，现在冷柜、酒柜还有一些创新型产品市场都有所增长，这些都是冰箱压缩机企业产品实现差异化的机会。

另外，还有一些企业强调，要加强生产线自动化改造。GMCC总经理向卫民表示，自2011年以后，GMCC就没有进行过生产线的扩张。“提升现有生产线的效率，是制造升级的一个方面。”向卫民说。

姜风表示，目前，市场未见好转，经济、产业形势还远未探底。市场有效需求不足，大家都在进行产能控制。“现在是‘挤泡沫’时期，在去产能化，虽然这个过程很痛苦，价格竞争不可避免，但要理性竞争，企业要把注意力放在把控产品质量、技术进步和管理效率的提升上。中小企业要注重产品差异化发展。”姜风说，“我们需要共同努力，来维持良好的竞争环境。”

志高精密百万台压缩机下线

2015年11月6日，成立仅仅三年的广东志高精密机械有限公司举行以“芯动全球，绿智蓝天”为主题的百万台压缩机下线庆典仪式。《电器》记者了解到，广东志高精密机械有限公司（以下简称志高精密）是志高空调的全资子公司，成立于2012年，是集专业化研发、生产为一体的压缩生产基地。在市场对产品能效要求日益提高的驱动下，志高精密展开了对旋转压缩机的专项研发。

2012年4月，志高精密压缩机项目正式立项。2014年，志高精密旋转压缩机开始从产业设计期步入产

业营运期，并在当年完成30万台产销。目前，志高精密经过不断探索，设计、生产了涵盖定速、变频功能的R22、R410A制冷剂等压缩机，产品的性能及可靠性均达到行业同等水平。

在产业营运的第二年，即2015年，志高精密扭亏为盈，并且旋转压缩机迎来百万台下线。据志高精密提供的数据，截止到2015年10月，志高精密旋转压缩机已经实现产销130万台（实际上7月已经达成100万台的产销），同时出口量首次突破5000台。这不仅意味着志高精密压缩机项

目由产业建设到产业运营阶段的成功转型，还标志着志高精密压缩机产品技术的进一步革新。可以看出，这是志高空调产业链自主掌握核心技术的一大跨越。

面对日益严峻的压缩机市场环境，志高精密董事长杨泽宇说：“志高精密百万台压缩机的下线，奠定了属于志高精密压缩机的品牌基础，同时这将成为一个崭新的起点，树立志高精密立足压缩机行业发展的重要里程碑。志高精密将不断技术创新，争取在产品性能和产量上再上一个台阶。”（中天）

精彩诠释智能制造

——第十七届中国国际工业博览会掠影

本刊记者 邓雅静



在“工业4.0”、“智能制造2025”的愿景下，整个工业界正经历着一场制造业的大变革。以“创新、智能、绿色”为主题的第十七届中国国际工业博览会呈现的内容与整个制造业的发展趋势十分吻合。

在“工业4.0”、“智能制造2025”的愿景下，整个工业界正经历一场制造业的大变革。2015年11月3日，第十七届中国国际工业博览会（以下简称工博会）在这样的背景下拉开帷幕，以“创新、智能、绿色”为主题，使工博会呈现的内容与整个制造业的发展趋势十分吻合。

据主办方介绍，此次工博会设置数控机床和金属加工展、机器人展、航空航天技术展等9个专业展，展览规模达到23万平方米，共有来自28个国家和地区的2270家企业参展。

机器人新品集体亮相

机器人是实现智能制造的突破口，在各行业智能制造推进得如火如荼的背景下，工博会的机器人展备受关注。据主办方介绍，此次机器人展区展示面积达2.88万平方米，吸引了来自中、德、日、美等13个国家和地区共计150家企业参展，包括ABB、发那科、KUKA、安川、那智不二越、史陶比尔、松下、OTC、新松、广州数控、新时达等品牌，并吸引了柯马、中信重工、钱江机器人首次参展。现场的很多参展商对《电器》记者表示，工博会的机器人展已经成为中国机器人行业最具影响力的展会。值得一提的是，本次展会以“3+1”的格局展示了机器人的全产业链，“3”即工业机器人整机、系统集成应用和核心零部件，“1”即初次设立的服务机器人。

中国已经成为全球机器人需求量最大的市场，工博会的机器人展是相关企业在中国的重要推广渠道，因此，机器人新产品、新技术在该届展会上频频亮相。

《电器》记者在展会上看到，ABB全球首发迄今为止最大的重型工业机器人IRB 8700，最大承重为800kg，适用于重物搬运作业。与此同时，ABB的YuMi双臂人机协作机器人，可满足消费类电子行业对柔性生产和灵活制造的需求。发那科发布的协作机器人CR-35iA，无需安全栅栏，人与机器人可共享某个区域进行作业。KUKA全球首发两款KR CYTEC nano系列新品——用于小部件操作和组装的KR CYTEC nano以及用于焊接领域的KR CYTEC ARC nano。川崎机器人推出的duAro双手腕定位机器人，可在狭小工作范围内高效作业，广泛应用于电子电器等行业的装配、分拣、包装等流水作业。那智不二越新开发MZ04机器人，手腕部分采取中空构造，在中空手腕内，抓手用的配线和配管可有序收纳，避免对周边装置的干扰，也可以进入狭窄的作业空间，对应分拣、搬运、去毛刺、打磨、组装、涂胶等各类用途。YAMAHA最新的6轴垂直多关节机器人，可以用于手机外壳打磨系统。

在机器人展区，外资品牌各显身手，而国产机器人也不甘示弱。新松机器人展示的柔性多关节机器人是

国内首台 7 自由度协作机器人，适用于布局紧凑、精准度高的柔性化生产线，可用于 3C 等制造领域。广州数控设备有限公司发布的多用途机器人 RB08B（赤金龙），外观采用中国传统文化与现代科技结合，采用广州数控自主研发的新一代 218M 控制系统、离线编程技术、新一代机器人专用高速电机，运动速度有 20% 以上的提高，并现场表演了机器人画龙。

与工业机器人相比，鲜少亮相的服务及概念机器人成为此届工博会的亮点。中信重工展示的工业概念机器人，如互联网咖啡机器人，集工业互联网、消费网络系统和智能控制系统于一体，是迎合智能机器人“互联网+”的消费行业概念型产品。柯马的双臂概念机器人单元，搭配两只电动手爪，能够模仿人手动作，灵活并精准地实现多种应用。新松送餐服务机器人、讲解引领机器人、迎宾展示机器人是“工业 4.0”最具代表性的产物。小 i 机器人带来的银行服务机器人、大厅接待机器人、智能扫地机器人引起不少观众的驻足围观。南京景曜智能科技有限公司的足球守门员机器人系统采用两台工业相机，构建了双目视觉系统，实现同步高速视频采集功能，能基于采集场景信息进行实时图像处理，提取足球飞行位置与轨迹，根据足球实时位置，在球门范围内进行封挡，实现了人与机器人系统互动，挑战性与娱乐性并存。济南汤尼机器人科技有限公司的服务机器人——小白，可以陪护老人，让无法独立生活的老人能够独立居家生活，也可以完成酒店前台客服接待，超市和餐厅的导购和领位工作，甚至协助人们进行远程医疗。

智能制造贯穿始终

此届工博会上，“智能制造”、“智能工厂”等字眼随处可见，展出的产品与解决方案涉及芯片、控制器、设备、

模块、智能工厂等智能制造的全产业链，是一场智能制造的盛宴。

在发那科展台，发那科机器人平台生产系统，结合罗克韦尔自动化的信息平台和控制平台以及思科互联技术，展现了未来智能工厂的灵动画面。该智能机器人生产线可以实现智能视觉分拣、自动化立库储料、注塑机自动化取料、机床自动化上下料、机器人模型手腕轴装配以及机器人模型手臂装配等功能，具备实施需求感知能力，能够识别订单的某些特征，譬如特殊要求订单，可以得到优先处理。

作为机器人系统集成商的苏州博众精工科技有限公司，以 600 多平方米的超大规模展台首次亮相工博会，展示了多条由 21 台机器人配合的自动化生产线，如智能一体化全自动组装生产线、自动化物流仓储系统等，可以应用于消费类电子、家电等领域。其中，智能一体化的全自动组装生产线可以实现无人化生产作业，完成自动上料、分拣、安装、拆卸，以及物料自动回流等工序。

上海明匠智能系统有限公司发布的智能网关“牛顿 1.0”操作系统，被喻为开启了“互联网+”工业的万能钥匙。明匠智能总经理陈俊表示，该系统基于 ARM 处理器和嵌入式实时操作系统的智能采集平台，支持西门子、三菱、台达等数十种 PLC 的采集，以及 Fanuc、三菱、西门子 840D 等主流数控系统的数据采集。该平台的投入使用将工业 4.0 项目的实施难度降低 60%，维护成本降低 90%，用户只需简单配置即可按照自己意愿去采集想要的信息，通过智能执行制造系统（MES）算法处理，反作用于生产线，就能快速实现工业智能化生产。明匠智能已成为美的、宝钢、海尔等知名企业的合作伙伴。

智能工厂模版亮相工博会

当前，工业互联思维的创新制

造竞赛正在全球范围展开，传统劳动密集型生产模式正面临人力、能源成本和产品品质要求的多重压力，以自动化、信息化和网络化技术集成的智能工厂将成为突破口。工信部 46 项智能制造试点示范项目集中亮相是本届工博会的最大亮点。

在家电制造领域，海尔展出了以用户为中心的互联工厂生态圈，通过前联“众创汇”定制平台，互联智慧家庭，让用户参与设计、生产到体验的全流程，为用户打造无缝化、透明化、可视化的最佳定制体验。作为行业内最早探索互联工厂的企业，海尔已经打造了沈阳冰箱、郑州空调、佛山洗衣机、胶州空调和青岛热水器五大整机互联工厂，以及斐雪派克电机和青岛模具两大模块互联工厂。通过搭建智能制造平台，海尔将用户、工厂、供应商等相关方充分融合在一起，搭建起增值交互的用户生态圈，更率先实现从整机到核心部件的智能制造探索的突破。

为了满足互联网时代消费者的个性化需求，长虹构建了一套“以人为中心”的多阶段混联离散型生产系统模式。该模式以物联网信息系统为核心，集生产线布局优化设计、智能装备开发、生产系统资源重构技术于一体，以 IE+IT+AT 作为技术推动手段，对传统的生产组织模式和生产线结构进行创新，解决了家电领域多品种、小批量、混线生产的成本高、效率低的问题。长虹相关负责人表示，该制造模式已经成功运用到长虹旗下的电视机、冰箱、空调、注塑无人工厂等多个领域，为长虹实施智能制造模式打下基础。

创维发布了智能制造未来规划，打造智能化、信息化工厂，实现智能电商、智能研发、智能制造，为客户提供最合适的个性化定制体验。规划内容里，创维将拥有可产业化的重大智能制造知识产权 10 项，万人机器人拥有量由 100 台提高到 1000 台。

面向中国制造2025 机器人产业迎来大发展

本刊记者 邓雅静

智能制造是新一轮科技革命的核心，也是制造业数字化、智能化、信息化的主攻方向。于2015年11月4日举行的第四届中国机器人高峰论坛非常应景，围绕“机器人行业助力中国制造2025”这一主题，全面诠释机器人在实现“中国制造2025”过程中的重要作用以及机器人在这一背景下即将迎来的大发展。

全球制造业变革下的中国制造

当今世界，互联网、物联网快速发展，传统制造业面临的竞争环境更加错综复杂，为了在新格局中拔得头筹，世界各国不得不大刀阔斧实施变革。一方面，欧美等发达国家推行“再工业化”战略，在技术、产业等方面谋求领先地位，抢占制造业高地。例如，美国提出“再工业化先进制造业国家战略计划”，欧盟提出“欧洲2020年战略”，德国提出“工业4.0”，法国提出“新工业法国”，英国提出“英国工业2050年战略”，日本提出“机器人新战略”，韩国提出《智能机器人基本计划》和《服务机器人发展战略》。另一方面，印度、越南、印度尼西亚等发展中国家则以更低的劳动力成本承接劳动密集型产业的转移，抢占中低端制造产业。例如，印度提出“国家制造业计划”。

事实上，发达国家高端制造回流与发展中国家争夺中低端制造，对中国制造业形成双向挤压。中科新松有



限公司副总裁杨跃分析称，中国工业制造业的发展水平大多处于工业2.0和3.0之间，很不平衡。再者，国际贸易保护主义强化与全球贸易规则重构相交织，中国也将面临国际贸易环境变化的新挑战。中国经济发展进入新常态，资源环境和要素成本约束日益趋紧，制造业发展环境发生重大变化。然而，高端技术引进难度加大，直接投资引入难度提高，中国制造业竞争优势逐渐降低。此外，信息技术与制造技术的深度融合，将中国制造业带入一个全新的发展阶段，而这一切，正催生着制造业的变革。

“中国制造2025”就是在这样的背景下应运而生。国家制造强国建设战略咨询委员会委员朱森第指出，中国已成为全球制造业大国，并正

在积极向制造强国转变。“中国制造2025”以两化（工业化和信息化）深度融合为主线，智能制造为主攻方向，深入推进智能制造的并行战略——工业2.0补课、工业3.0普及和工业4.0示范，以工业机器人为突破点，大力发展智能制造装备产业。

工业机器人迎来大发展

究竟工业机器人和“智能制造2025”、“工业4.0”的关系是什么？有人这样比喻，工业自动化技术的变革是实现“工业4.0”的必要条件，互联网技术在生产制造模式中的应用是实现“工业4.0”的充分条件，而工业机器人是实现自动化的重要一环。因此，实现“工业4.0”非常重要的一个突破口就是工业机器人。

谈到工业机器人在“工业 4.0”中的地位，菲尼克斯（中国）投资有限公司副总裁杜品圣认为，实现“工业 4.0”的第一步，需要提高产品质量和生产速度，而工业机器人是实现生产制造自动化的关键工具；第二步，工业机器人需要一个标准的通信接口，使机器人的所有运行状态和工艺情况及时送入管理层；第三步，工业机器人需要建立 CPS 关系，以实现机器与机器之间的通信。

在智能制造中，工业机器人在自动化生产中将代替人或者与人协作承担很多工作，包括加工机床的上下料、零部件的加工、与视觉控制相结合的零部件组装、自动测试机打印、包装与运输等。

实际上，中国的工业机器人已经迎来大发展。国际机器人联合会发布的行业调查报告显示，2014 年中国工业机器人销量达到 4.5 万台，已经超过日本成为全球最大的工业机器人市场。随着人力成本不断上升，产业升级诉求日趋强烈，未来几年中国工业机器人市场仍将保持 20%~25% 的增长速度。近年来，中国工业机器人的销售处于快速增长阶段，早在 2013 年中国便已成为全球第一大工业机器人市场。据新战略机器人产业研究所统计，2014 年全球工业机器人销量增长 26.4%，中国增势最为迅猛，达到 55%，年销量为 5.65 万台左右。

对此，ABB 集团高级副总裁倪思德说：“过去 50 年，中国工业生产效率提高了四分之三，现在中国人口老龄化加剧，工业机器人可以补偿中国劳动力的不足，中国工业机器人的时代正在到来。”

“工业机器人将会塑造中国未来的智能化工厂，为了更贴近中国合作伙伴的需求，库卡除德国之外在中国设立了唯一机器人制造工厂。”库卡机器人首席销售官 Martin Kuhnhen 表

达了对中国机器人市场的信心。

柯马全球机器人事业部首席运营官马蒂亚斯·维柯兰德指出，以工业机器人为基础的自动化与信息化相结合，将推动中国制造业的发展。反过来，中国制造业的发展也将带动工业机器人的进步。未来，工业机器人将向更智能、更柔性化、更简单，能够安全地在更少结构化的环境下与人协作的方向发展。中国工业机器人的生产和研发不仅用于“高大上”的汽车、装备等行业，也将延伸到传统制造业，包括电子、家电行业等。他强调：“接下来，我们将面临的挑战是，如何帮助客户利用基于工业机器人的自动化和信息化来提高生产效率，无论物理还是信息网络系统，并通过更加精简的方式使客户更有竞争力。因此，柯马将为客户提供整套解决方案，而不仅仅是机器人。”

服务机器人兴起

机器人家族中的另一个成员——服务机器人也发展迅速。据 IFR（国际机器人联盟）统计，2013 年，全球服务机器人市场规模约为 52.7 亿美元，家用服务机器人销量为 400 万台，较 2012 年增长 28%，达到 17 亿美元。预计 2014 年~2017 年，全球服务机器人市场规模将达到 300 亿美元。其中，专业服务机器人市场规模可达 189 亿美元，个人/家用服务机器人市场规模可达 110 亿美元。在销量方面，2014~2017 年，全球服务机器人需求量将达到 3160 万台/套。其中，专业服务机器人销量为 13.5 万台/套，个人/家庭服务机器人为 3150 万台/套。

从全球来看，服务机器人是新兴产业，而在服务机器人领域处于前列的国家，欧洲以法国为代表，亚洲以日韩为代表。以日本为例，安川电机技术开发部机器人辅助人类事业推进部部长藤原昇介绍说，近年来，日

本 65 岁以上老龄人口中需要护理的人数逐步增加，护理原因主要为脑血管障碍、认知障碍症、关节疾病等，与这些疾病相对应的康复机器人、护理机器人的需求也正在逐年扩大。不仅仅是日本，到 2025 年，多数欧美国家将进入超老龄社会，老龄化率超过 21%；一部分新兴国家也将进入老龄社会，老龄化率超过 14%。总之，到 2025 年，老龄化将成为全球共同的社会问题，而服务机器人的市场也将备受瞩目。

反观中国，哈工大机器人集团副总裁乔徽对未来中国服务机器人市场充满信心。他说：“在过去的 10 年内，城镇居民的支配收入大致翻了 3 番，人们的生活水平和消费水平不断提高，消费者对于情感陪护等高级功能的需求也在上升，同时越来越多的家庭具有购买家用机器人的能力。另外，随着现代信息和科技传播速度加快，各种科技产品的成本在竞争中下降迅猛。加之，到 2020 年，中国 65 岁以上老人的数量将超过 2.48 亿人次，其中 80 岁以上老人的数量将超过 3000 万人次。因此，助老、助残机器人，康复医疗类机器人在中国存在巨大需求。”^[9]



KUKA推出KR CYTEC nano系列机器人

本刊记者 邓雅静



除了坚固、精准、灵活，工业机器人的发展趋势还有在有限空间中更节能、灵敏、易操作。2015年11月3日，工业机器人四大家族之一的KUKA公司携全球首发产品KR CYTEC nano，亮相第十七届中国国际工业博览会（以下简称工博会），凭借小巧紧凑的外观设计赢得参观者的青睐。据《电器》记者了解，该系列产品是专门针对当前工业机器人发展非常快的3C领域。

对于选择在中国市场首发产品的原因，库卡机器人（上海）有限公司首席执行官孔兵对《电器》记者坦言：“中国已经成为全球最大、发展最迅速的工业机器人市场。选择在工

博会上全球首发新品，表明KUKA对中国市场的信心和重视程度。”

“全新的关节臂式KR CYTEC nano系列机器人采用流线型设计，反应敏捷，操作灵活，负载范围在6~10kg之间，可以胜任长距离的工作范围，而且在狭窄的空间内仍能工作自如。”谈到KR CYTEC nano系列机器人的优点，KUKA机器人KR CYTEC低负载机器人产品经理Markus Hollfelder-Asam说。据他介绍，该系列机器人包含两款产品，包括用于小部件操作和组装的KR CYTEC nano以及用于焊接领域的KR CYTEC ARC nano。其中，KR CYTEC nano系列推出了适合6kg、8kg、10kg三种

不同负载的产品，工作范围分别为1420mm、1620mm和1820mm，型号包括KR 10 R1420、KR 8 R1620和KR 6 R1820。

值得关注的是，KR CYTEC nano系列还提供高防护型号的产品，整体防护等级可以达到IP67，可承受较高的表面温度以及长期大量灰尘、润滑油和冷却剂的侵蚀，即使短暂浸没水中也不会造成不良影响。

另外，焊接机器人KR CYTEC ARC nano配备带轴承的流线型空心轴手腕，直径为50mm，能在靠近工件的位置进行定位，不会出现悬浮效应影响焊接效果的情况。据了解，KR CYTEC ARC nano系列提供6kg和8kg两种负载选择，工作范围分别为1420mm、1620mm和1820mm，型号包括KR 8 R1420 arc HW、KR 8 R1620 arc HW、KR 6 R1820 arc HW。

“除了这两款‘小型模块化系统’机器人，KR CYTEC家族即将迎来一位‘大模块化系统’新成员，即10~22kg负载段机器人。”Markus Hollfelder-Asam透露说，“新系列产品包括用于高难度搬运和装配任务的KR CYTEC以及配备专用空心轴的KR CYTEC ARC焊接机器人。新系列产品推出后，KUKA的产品线将进一步完善，无论轻巧敏捷的低负载机器人，还是能举起1吨重物的‘大力士’，KUKA的产品线将覆盖整个机器人领域，可满足用户的各种需求。”

发那科“绿色机器人” CR-35iA中国首发

本刊记者 邓雅静

传统工业机器人通常体型庞大，在玻璃防护罩后面工作。与之不同的是，协作机器人重量轻、高度灵活、移动方便，而且能够重新编程，可帮助企业实现小批量加工生产，从而应对短期生产要求的挑战。

2015年11月3日，在第十七届中国国际工业会（以下简称工博会）上，发那科（FANUC）在中国地区推出全球负载最大的协作机器人CR-35iA，创立了协作机器人领域的新标杆。

据《电器》记者了解，发那科曾在2014年日本举行的“JIMTOF2014”以及美国芝加哥举行的“IMTS”上，展出过可与人协同工作的机器人概念机型。之后，2015年3月底，CR-35iA在日本上市，并于4月13~17日在德国汉诺威举行的“2015汉诺威工业展”上展出，同时登陆欧洲市场开始销售。

为了减少与人接触时的冲击，CR-35iA主体表面覆盖了柔软的树脂类外壳；为了与黄色机器人加以区别，给人安全的印象，CR-35iA外壳颜色采用了绿色，而卸下外壳后的CR-35iA则是与以往机型相同的黄色机器人，并且形状和基本操作系统也与现有的重物搬运型机器人相差不多。

以往，很多制造企业的作业现场由于设置空间不足一直未能引进机器人，CR-35iA的出现可解决这一问



题。据发那科株式会社专务取締役兼机器人事业本部长兼机器人研究所所长稻叶清典介绍，作为一款协作机器人，CR-35iA具有完善的安全功能，通过运用传感技术，受到15kg左右的冲击力后会自动停止，同时其绿色的柔软罩壳，可以减缓冲击力，保证人员不受伤害。因此，CR-35iA无需安全栅栏，可与人共享某个区域进行作业，相互协调，毫无障碍地进行重零件的搬运、装配等作业。

除了较大的负载和完善的安全功能，CR-35iA还像其他发那科机器人一样搭载包括iR-Vision视觉技术在

内的各种最新的FANUC智能化功能。CR-35iA在发布会现场还演示了运用视觉技术为汽车安装轮胎和车门的装配作业。

谈到CR-35iA的应用趋势，发那科美国公司CEO Richard Schneider指出：“CR-35iA的最大负载可以达到35kg，能够广泛应用于汽车制造、机床上下料等行业，协助人完成繁重的工作，降低人的劳动强度，使人能够专注于技巧性的工作，提高生产效率。目前，已有不少欧美汽车厂家在总装车间引入CR-35iA进行人机协作作业。”

黄石东贝七大系列压缩机及电机通过鉴定

本刊记者 宋扬

2015年11月7日，中国轻工业联合会在湖北黄石组织并召开了由黄石东贝电器股份有限公司（以下简称黄石东贝）生产的L变频系列、A系列、D系列、R290工质、K系列、L高效系列、H系列高效节能冰箱用压缩机以及高效节能新型变频压缩机电机、超高效节能节能型冰箱压缩机大槽形电机的产品鉴定会。

距离2012年的产品鉴定会，已经过去了3年，黄石东贝用3年的时间完成了一次技术转型。

黄石东贝总裁杨百昌曾经为东贝提出口号——冷静思考、思考冷静。当前形势下，如何顺应市场变化，与冰箱企业共同进步，成了冰箱压缩机企业需要冷静思考的重点。七大系列产品的推出是个信号，标志着冷静思考后的黄石东贝决定把技术优势作为市场战略的原动力。

七大系列领衔，技术升级换代

鉴定委员会听取了黄石东贝关于项目研发工作、技术、查新、检测、应用等报告，审阅了相关鉴定资料，考察了项目产品生产现场，经质询与讨论，形成鉴定意见。鉴定结论为：压缩机中A系列、D系列、K系列、L系列为国际领先，L变频系列、R290工质为国际先进，H系列属于国内领先，电机为国际先进。

鉴定委员会主任、北京工业大学环境与能源工程学院高级工程师李

红旗认为，此次鉴定的东贝牌压缩机和电机系列产品，通过产品设计优化和制造工艺技术的创新，提升了产品的寿命与可靠性，具有明显的成本优势，对高效产品的市场化具有推动作用。例如，L系列变频压缩机开发了专用泵油装置，解决了在宽转速范围运行工况下的润滑问题；新型无刷直流电机定子，提高了电机的运行稳定性和可靠性；凹槽阀板、偏心曲柄连杆、平面止推球轴承、低安装高度泵体等技术，提高了压缩机的运行效率和可靠性，其中LR118PY产品COP值达到2.05。

《电器》记者注意到，鉴定会不仅有鉴定委员会的专家组成员，还有来自美的冰箱、三菱冰箱的技术负责人参与鉴定。对此，鉴定委员会副主任，中国家用电器协会副理事长王雷指出，“请整机生产企业参与鉴定很有意义，企业在新产品研发过程中，一定要考虑用户的实际需求，零部件配套企业研发的产品不仅要获得专家认同，还要得到用户的认可。”美的冰箱、三菱冰箱相关负责人则表示，中国冰箱变频时代已经到来，东贝公司开发的系列产品能很好地满足市场对高性能变频节能静音冰箱的需求。

记者发现，与以往产品相比，此次鉴定的七大压缩机系列和2个电机产品，虽然结构上有相似之处，但产品性能有质的飞跃，节能高效的特性更加显著。

适应新常态，需求为导向

整体市场环境不理想，经济发展步入新常态，客观存在的消费升级，推动着家电产业转型升级时代的到来。在这样的背景下，了解市场需求、把产品做得更好，把对规模的追求转化为对质量、技术的追求，在国家技术二等奖的平台上，用好的技术做出更优质的产品，满足冰箱企业的需求，是现阶段黄石东贝正在着手推进的工作。”

对此，黄石东贝副总经理窦作为表示：“黄石东贝的单一系列产品，销量连续10年保持领先。2015年，黄石东贝旗下产品销量预计增长8%~10%。积极应对市场变化，黄石东贝还调整了产品销售结构，小型化代替大规格，新型号代替老型号，销售额基本与2014年持平。”

“无论外部环境如何，黄石东贝始终非常重视技术研发工作，引进高级研发人员，成立巴西研发中心，并为巴西研发中心聘请优秀的技术人才。同时，公司对研发人员的激励措施也进行了一定程度地调整，研发人员不仅要关注产品研发过程，还需关注销售过程，为研发人员设立的奖励体系中有一部分是根据销售情况而定的。”窦作为补充说。

此外，黄石东贝近期将在巴西举办新品发布会，此次鉴定通过的多个系列新品将助力黄石东贝海外业务的发展。■

CMF助力家电产业转型升级

本刊记者 常亮

“CMF是Color(颜色)、Material(材质)、Finishing(工艺)3个单词的缩写,也是工业设计的浓缩,在如今‘工业4.0’的要求下,整个制造业面临转型升级的挑战,所有制造企业都在寻找转型之路,而外观设计优化恰恰是企业实现转型的一个选择。”卡秀堡辉控股有限公司移动事业部总经理孙轶说。

2015年11月26日,由江南大学&卡秀堡辉联合创新实验室主办,卡秀堡辉控股有限公司和老虎粉末涂料制造(太仓)有限公司承办的主题为“关于现在,关于未来”2016CMF趋势研讨会,在风景优美的江南大学拉开帷幕,来自众多海内外企业和高校的设计和研究人员齐聚一堂,让《电器》记者从设计角度看到了不一样的

画面。

CMF平台面向的领域比较广泛,包括原材料(金属、陶瓷、塑料等)、外观喷涂材料(粉末涂料、油漆等)、设计解决方案、趋势研讨等。孙轶坦言:“CMF平台虽然刚刚成立1年,但‘野心’却很大,我们希望这不仅是一个设计平台,还是一个开放的链接平台,能让更多其他行业的资源参与进来,链接起来。”

谈及CMF平台对家电产业的帮助,孙轶表示,现在家电产业面临最大的问题就是转型升级,设计可以为家电行业提供不一样的帮助。从行业角度来说,CMF平台可以提供最新的外观设计趋势;从企业角度来说,CMF平台可以提供外观设计定制化服

务,推荐更适合家电的外观解决方案;从消费者角度来说,CMF未来将花费很大精力研究消费者的外观需求,引导消费者的消费理念。

同是行业的佼佼者,原本存在竞争关系的老虎涂料却与卡秀堡辉站在一起,共同推广CMF平台。老虎涂料营销总监薛建峰表示,CMF平台是一个为更多行业提供帮助的平台,是为有相同理念的企业提供交流的平台,因此这里不存在“同行是冤家”,更多的是共创、共赢。老虎粉末也不仅是一个提供喷涂材料的企业,而是一个传播时尚、传播美感的使者。

值得一提的是,“人文”和“趋势”是此次研讨会被多次提及的词汇。“设计者在设计过程中最应该考虑和关注的是人文关怀。”江南大学设计学院院长辛向阳在演讲中反复提到“人文价值”。他认为,“交互设计、交互体验”是最能体现产品设计与消费者需求关联的方法。另外,趋势研究也是此次研讨会上热议的话题。辛向阳表示,不同时代的经济格局对应不同的差异化竞争,全球制造业经历了大宗商品——百货商品——服务——体验的过程,对应家电领域,以电视机为例,经历了黑白电视机——彩电——有线电视——智能电视的过程,也就是设备到内容再到平台的演变史,设计也应该随之修正趋势,完成从创造者到附能者的转变。



2015年11月家电用钢供需分析及价格走势

电工钢：市场持续低迷

2015年11月，国内低牌号无取向电工钢市场价格继续下降，整体降幅为100~200元（吨价，下同）。以上海武钢50WW800牌号无取向电工钢为例，11月市场平均价格为2964元，与10月相比下降203元。

11月初，钢厂大批量电工钢现货资源进入市场，导致下游企业整体采购压价严重，一线钢厂资源降价明显；二线钢厂因检修偏多，市场流通资源紧张，价格相对坚挺，使得一、二线钢厂电工钢整体价格相差不大。随着宝钢12月价格政策出台，无取向电工钢价格以平盘问世，随后其他钢厂价格政策基本为平盘，钢厂整体挺价意图明显，甚至放弃部分价格较低的订单。诸多因素造成钢厂临近月底实际订货情况仍不理想，部分钢厂已经有临时停产计划。市场方面，年关将近，市场要求回款率明显提高，但因企业整体流动资金缺失严重，回款压力明显加大。高牌号无取向电工钢市场价格弱中平稳，销售商整体订货意愿不强，市场流通资源量不大，成交情况一般。

综上所述，目前国内无取向电工钢市场价格继续走低，需求仍显低迷，预计12月无取向电工钢市场仍旧难见曙光，究其原因：第一，钢厂电工钢减产小于下游需求下降量。虽然钢厂已经实行减产计划，但因部分钢厂新增产能释放，电工钢市场整体供应量下降有限。第二，下游需求低迷，终端采购商心态转变。受电工钢市场价格持续下降影响，下游按需采购的心态比较牢固，节前备货迹象难有显现，而受需求低迷影响，下游订单不足，整体悲观情绪较浓。第三，资金压力凸显。（中国联合钢铁网 程志明）

1 2012年1月~2015年11月上海市场50WW800电工钢价格走势



资料来源：中国联合钢铁网

涂镀板：市场低迷收官

2015年11月，国内钢铁市场依旧低迷，价格底部不断下移。钢铁企业出口订单明显减弱，出口竞价弱稳。厚规格涂镀板价格降幅大于薄规格，主要是国营钢铁大厂个别生产线多有检修，但总体生产正常。部分短流程民营企业多安排检修，控制产量，企业原料库存均降至低位，但新接订单较少，亏损加剧，销售压力较大。国内主要国营钢铁企业涂镀板出厂价格除宝钢、武钢平盘外，其他钢厂多以下降为主，整体降幅为80~200元（吨价，下同）。

具体来看，1.0mm规格80g无花涂镀板，上海首钢、马钢供货价格为2640元，唐钢、邯钢供货价格为2480~2550元；合肥马钢供货价格为2650元，青岛首钢供货价格为2650元，广州本浦供货价格为2680元。1.2mm规格80g有花涂镀板，上海鞍钢供货价格为2490元，本钢供货价格从10月的2630元降至2460元，唐钢供货价格为2430元，民营产品供货价格为2400元。

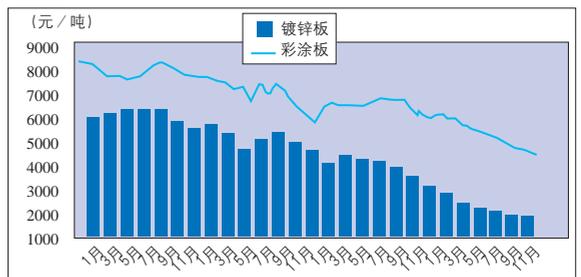
11月，薄规格涂镀板市场价格持续下降，企业接

单较难，成交清淡。博兴0.3mm、0.35mm规格涂镀板从10月的2400元、2280元降至2260元、2140元。

彩涂板厂家停产检修损失略小，大部分企业有订单采购并组织生产。11月，宝钢0.5mm规格彩涂板从10月的5200元降至5080元。

综上所述，年关将近，钢铁企业均面临银行还贷等，销售策略仍以尽量出货为主。然而外需减弱，内需低迷，虽然涂镀板价格已降至历史低位，但涂镀板市场仍旧没有起色，预计12月涂镀板市场在低迷中收官。（中国联合钢铁网 夜莉萍）

2 2012年1月~2015年11月涂镀板价格走势



资料来源：中国联合钢铁网

2015年11月家电用钢供需分析及价格走势

冷轧板：市场低位盘整

2015年11月，虽然第三季度以来国家一直推行不断放松的经济政策，且在经济下行压力不减的情况下，国家延续宽松经济政策的可能性依然较大。但单纯依靠政策性支撑还是难以解决钢铁市场当前的困境，而作为钢铁重要的下游行业看不到回升的动力。且近年来，钢铁市场冬储行情早已不在，随着冬季来临，下游企业采购需求更加低迷，冷轧板市场仍旧处于低迷态势。

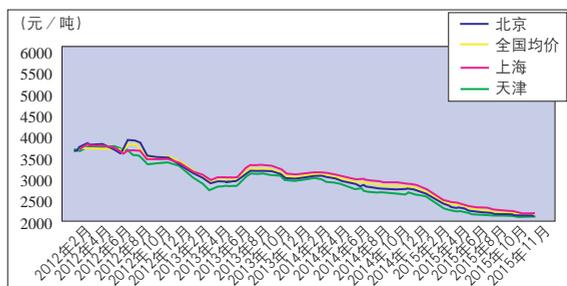
兰格钢铁云商平台监测数据显示，截至2015年11月27日，全国1.0mm冷轧板市场价格为2287元（吨价，下同），比10月下降180元。在国内冷轧板主导城市，上海马钢1.0mm冷轧板市场价格为2280元，比10月下降70元；北京首钢1.0mm冷轧板市场价格为2190元，比10月下降160元；天津唐钢1.0mm冷轧板市场价格为2160元，比10月下降140元。

11月，国内冷轧板市场延续低迷态势。首先，冷轧板出厂价格以下调为主基调。宝钢、武钢12月冷轧板出厂价格基本维持不变，鞍钢12月冷轧板出厂价格

下调160元，本钢冷轧板出厂价格下调100元，首钢冷轧板出厂价格下调100元，河北钢铁集团冷轧板出厂价格下调200元。其次，冷轧板市场库存量小幅回落。兰格钢铁云商平台监测数据显示，截至11月26日，国内冷轧板库存量为129.65万吨，环比下降3.67%，同比下降4.48%。第三，下游家电行业低迷不改。

综上所述，年关将近，冷轧板需求持续低迷。另外，国家经济形势短时间内难有实质性转变，预计12月冷轧板市场维持低位盘整的可能性较大。（兰格钢铁信息研究中心 马广慧）

1 2012年2月~2015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

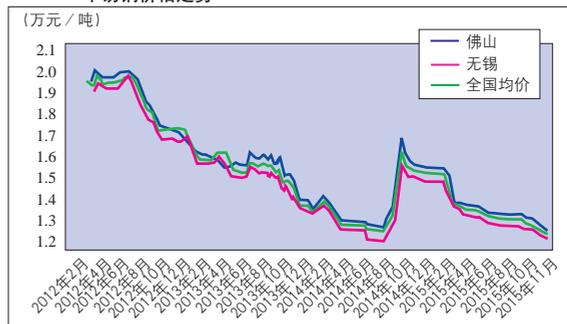
不锈钢：价格降幅增大

2015年11月，国内主要地区不锈钢市场价格再创新低，整体降幅为每吨400元左右。兰格钢铁网信息研究中心统计数据显示，截至2015年11月24日，国内10个主要城市304/2B/2.0mm不锈钢卷材报价为1.165万元（吨价，下同），比10月下降400元。在国内不锈钢主导城市，太钢天管产304/2B/2.0mm卷材报价为1.17万元，张浦、青浦产304/2B/2.0mm卷材报价为1.175万元。11月，不锈钢市场价格继续下降，再创新低。原材料价格下降明显，对不锈钢市场的支撑没有起到任何作用，加之供需失衡，矛盾升级，钢厂主动降价降库存意愿增强，对不锈钢市场价格形成二次打压。在全球经济没有回暖的情况下，不锈钢市场价格难以摆脱下行趋势。11月，不锈钢市场主要受以下因素影响：第一，主要钢厂不锈钢卷材产量环比增长。据兰格钢铁网的统计，截至2015年10月，国内主要地区不锈钢卷材产量为89.3万吨，环比增长2%，同比增长34.3%。国内主要钢厂不锈钢出货量增加，钢厂

为了市场份额继续生产，导致短期市场供需失衡，不锈钢价格下降。第二，伦敦金属交易所期货镍价（简称伦镍价格）下降明显。11月，伦镍价格走势一路下行，目前来看伦镍价格仍没有筑底迹象，短期或将在9000美元附近出现弱势反弹，但延续下行趋势。

综合来看，全球经济未回暖，临近年末，销售商和钢厂处在面临去库存还款阶段，在供需失衡、成本支撑较弱的情况下，预计12月不锈钢市场价格下降不可避免。（兰格钢铁信息研究中心 李欣悦）

2 2012年2月~2015年11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

2015年《电器供应商情》全年总目录

专题报道

1 净水设备零配件

2015, 净水设备配套企业转型升级的关键年	1-8
滤芯制造: 为净水把好每一道关	1-9
增压泵: 给纯水机一颗可靠的“心”	1-12
净水设备部分零配件生产企业及产品介绍	1-14

2 智能控制系统

智能控制: 为家电智能化创造无限可能	2-8
做出色的智能家电人机交互系统方案提供商	
——访南京点触智能科技有限公司总经理潘兴修	2-12
部分家电物联网智能控制解决方案提供商介绍	2-14

3 制冷剂

制冷剂: 市场低迷, 替代有序推进	3-8
R22一枝独秀, 其他制冷剂市场表现低迷	3-9
制冷剂替代, 仍需市场培育	3-10
R290用于轻商冷柜: 需要引导, 前景美好	3-13
环保部对外合作中心: 为R290空调进入市场做好准备	3-14
部分制冷剂生产企业及产品介绍	3-16

4 AWE2015零配件展区

为家电产业链上游的科技创新点赞	
——AWE2015零部件展区掠影	4-6
2015中国家电艾普兰“核芯奖”产品展示	4-8
上下游企业共话战略转型, 促进全产业链同步升级	
——记2015中国家电产业链大会	4-12
2015中国家电产业链大会嘉宾精彩演讲集锦	4-13
威灵电机: 为家电提供核心动力	4-16
物联传感推动智能家居行业发展	4-17
部分参展企业扫描	4-18

5 家电用塑料

家电用塑料: 以塑代钢稳步推进	5-8
家电用改性塑料: 创造无限可能	5-10
家电用抗菌塑料: 市场有需求, 效果存争议	5-12
食品级塑料: 渐成气候	5-14
部分家电用塑料供应商介绍	5-15

6 家电用电机

洗衣机电机: 供求稳定, 合作升级	6-8
洗衣机电机: 变频引领技术升级潮流	6-10
空调电机: 市场供大于求, 竞争再升温	6-12
结构优化, 空调直流电机迎来发展新契机	6-14
中国部分家电用电机企业概况	6-16

7 空调压缩机

旋转压缩机: 2015冷年“压力山大”	7-8
涡旋压缩机: 2015年进退两难	7-15
中国部分旋转压缩机企业概况	7-17
中国部分涡旋压缩机企业概况	7-27

8 家电外观装饰新工艺、新材料

家电外观装饰新工艺、新材料: 绽放和谐之美	8-9
家电外观之环保前处理: 革命尚未成功	8-10
家电外观之粉末涂料: 前景看好, 问题仍存	8-12
访老虎粉末涂料家具和家电行业高级市场经理柯烈华	8-14
家电外观之金属复合材料: 把握时机, 开辟新天地	8-16
访淀川盛徐(合肥)高科技钢板有限公司总经理二田哲	8-18
家电外观之塑料: 容易加工, 造型百变	8-20
家电外观之玻璃面板: 前路未知, 发展待“破冰”	8-23
家电外观材料生产企业及产品介绍	8-25

9 冰箱压缩机

中国冰箱压缩机企业概况	9-16
冰箱压缩机: 新常态下求发展	9-18
冰箱压缩机产品升级求突破	9-21
变频市场升温, 冰箱压缩机厂竞争升级	9-22
集中火力, 共同开发轻商压缩机市场	9-24
访北京恩布拉科雪花压缩机有限公司总经理安德烈·费尔南德斯·文森特	9-26
黄石东贝电器股份有限公司	9-28
加西贝拉压缩机有限公司	9-32
杭州钱江制冷集团有限公司	9-37
思科普压缩机(天津)有限公司	9-44
北京恩布拉科雪花压缩机有限公司	9-45
扎努西电气机械天津压缩机有限公司	9-48
华意压缩机股份有限公司	9-50
浙江冰峰压缩机有限公司	9-54
青岛海立电机有限公司	9-55
四川丹甫环境科技有限公司	9-56
广州万宝集团压缩机有限公司	9-58
安徽美芝制冷设备有限公司	9-62
泰州乐金电子冷机有限公司	9-64
无锡松下冷机压缩机有限公司	9-65
杭州麦迪冷暖设备有限公司	9-66
杭州新霓虹制冷设备有限公司	9-68
珂纳电气机械股份有限公司	9-70
江苏白雪电器股份有限公司压缩机厂	9-72

10 空气净化器滤网、电机

空气净化器滤网市场亟待规范	10-8
集尘网助“无耗材”空气净化器拓宽市场	10-10

电机：为空气净化器提供“核心动力”	10-11
空气净化器部分零配件企业及产品介绍	10-13
11 家电用电加热元器件	
家电用电加热管：需求下行，竞争激烈	11-8
家电用PTC：发展道路曲折，产品推广欠“火候”	11-10
部分家电用电热元器件企业及产品介绍	11-12
12 家电绝热技术	
家电绝热技术之发泡剂：第四代发泡剂被寄予厚望	12-8
家电绝热技术之发泡工艺：多种路线，各有千秋	12-10
家电绝热技术之白、黑料：紧跟市场变化	12-12
家电绝热技术之VIP板：或加速前进	12-13
霍尼韦尔：顺应时势，不断革新	12-14
部分发泡剂、发泡材料、设备企业及产品介绍	12-15

行业动态

CHINAPLAS 2015：集结尖端技术 助力制造业自动化	1-20
涂镀板市场2014年回顾及2015年展望	1-21
电工钢市场2014年回顾及2015年展望	1-22
冷轧板市场2014年回顾及2015年展望	1-23
不锈钢市场2014年回顾及2015年展望	1-24
电视面板：价格上扬，4K大尺寸稳步推进	2-16
创新，新材料产业发展的关键驱动力	2-20
除湿机压缩机：市场平稳发展，潜能更待挖掘	3-20
2014年旋转压缩机市场分析	3-22
2014年空调电机市场分析	3-23
2014年冰箱压缩机市场分析	3-24
2014年涡旋压缩机市场分析	3-25
净水设备压力储水桶：市场发展迅速，安全性备受重视	4-24
冰箱两器：市场稳定，合作升级	7-30
空调两器：逆境求发展，技术为先	7-31
21.9面板热销，出货量增长	7-33
注塑机：助力家电产业实现智能制造	7-34
家电产业转型升级，传感器恰逢发展良机	8-36
热泵热水器压缩机：行业稳定，成长待扶持	10-18
VIP板：冰箱新能效标准或将推动产业发展提速	10-20
尖端材料和技术齐聚CHINAPLAS，消费电子产品将更轻薄	11-22
电热元器件：新常态下共谋发展	12-18

企业动态

智能硬件孵化平台的先行者	
——访北京太火鸟科技有限公司CEO雷海波	1-18
唐山开元：助力家电产业自动化升级	2-22
霍尼韦尔展示应对空气污染的成套解决方案	2-24
霍尼韦尔HFO-1234ze开始量产	2-25
铜引线技术国产化步伐加快	2-26
GMCC喷气增焐技术闪耀海外	2-26
威灵电机：美国制冷展上大放异彩	3-19

Dialog注资敦宏科技	6-27
TE Connectivity：以尖端科技促使智能服装成为现实	7-40
iKair转战上游，为家电提供云传感解决方案	7-41
南京物联传感：智能家居产品打造舒适生活	7-42
索尔维膜产品亮相2015上海国际水展	7-43
上海日立召开2016冷年用户大会	10-17
中发集团欲建解决方案集中供应平台	10-23
加速OLED市场化，LG Display加紧战略布局	10-24
机智云完成国内物联网云服务业最大融资	10-26
长飞光纤光缆与台湾威盛电子共同发布FIEER品牌	10-27
合泰半导体推出高性价比系列新品	11-17
甄少强：美的机器人战略正当时	11-18
实现从控制器到智能家居的产业延伸	
——访深圳和而泰智能控制股份有限公司董事长刘建伟	11-20
黄石东贝七大系列压缩机及电机通过鉴定	12-28
CMF助力家电产业转型升级	12-29

人物

访诺信（中国）有限公司亚洲太平洋区副总裁戴维斯	5-20
访南京洛佳技贸有限责任公司总经理郑详	5-22
访GE水处理及工艺过程处理大中国区总裁吴大伟	5-23
访恩格尔注塑机（常州）有限公司总裁Peter Auinger	5-24
访上海润河纳米材料科技有限公司总经理陶志清	7-38

热点报道

2015中国制冷展零部件企业掠影	5-26
2015中国战略，丹佛斯强调绿色发展	5-28
恩布拉科携手海容，力推商用变频压缩机	5-29
艾默生环境优化技术：突出中国市场客户价值	5-30
思科普：锁定三大战略市场，不断实现技术突破	5-31
中化蓝天打造全球竞争优势	5-32
创新技术齐聚，自动化浪潮来袭	
——CHINAPLAS 2015国际橡塑展掠影	6-28
道达尔：紧跟家电行业发展步伐	6-30
海尔新材料：特殊材料引领家电外观设计潮流	6-31
靠技术创新稳立潮头	
——访广州市聚赛龙工程塑料有限公司总经理郝源增	6-32
巴斯夫：以独特理念启迪产品创新	6-34
索尔维特种聚合物：做材料中的奢侈品	6-35
GMCC美芝与威灵电机合并	8-6
中国家用电器协会召开2015年冰箱压缩机行业会议	12-20
第十七届中国国际工业博览会掠影	12-22
机器人产业迎来大发展	12-24
KUKA推出KR CYTEC nano系列机器人	12-26
发那科“绿色机器人”CR-35iA中国首发	12-27



中国家电及消费电子博览会
Appliance&electronics World Expo

AWE2016

中国家电及消费电子博览会

2016.3.9-3.12

上海新国际博览中心

W1-W5&E1-E2



扫描报名参加AWE2016

2016, 我们依然在这里

参展热线: 400 630 8600 网址: www.awe.com.cn