



节能环保的新型霍尼韦尔发泡剂

霍尼韦尔氟产品部

Honeywell

今日议题

- 低温温室效应发泡剂Solstice LBA的性能及其应用
 - 性能介绍
 - 在冰箱中的测试
 - 在喷涂中的测试
 - 在板材中的测试
- 商业化进程
- 联系方式

霍尼韦尔业务部门

- \$366* 亿销售额, 其中50% 来自美国以外
- 在100个以上国家有130,000 员工
- 50%以上的产品都与节能有关

航空航天



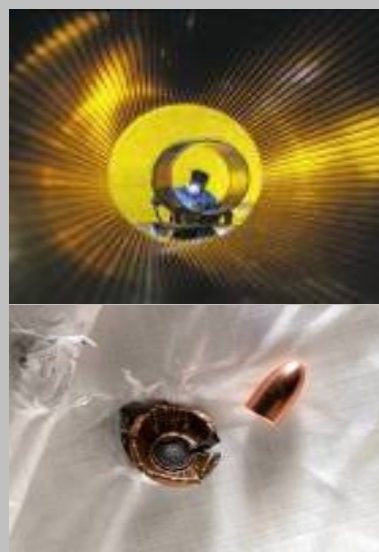
\$115亿

自动控制



\$155亿*

特性材料和技术



\$57亿*

交通运输



\$39亿*

霍尼韦尔氟产品部概况

- 拥有全球最领先的氟碳类产品研究开发能力并且是全球最大的氢氟酸生产厂家
- 生产以及供应多种产品，包括零臭氧消耗以及低全球变暖潜值的制冷剂和发泡剂产品；特种气体以及用于原子能的UF6产品

市场

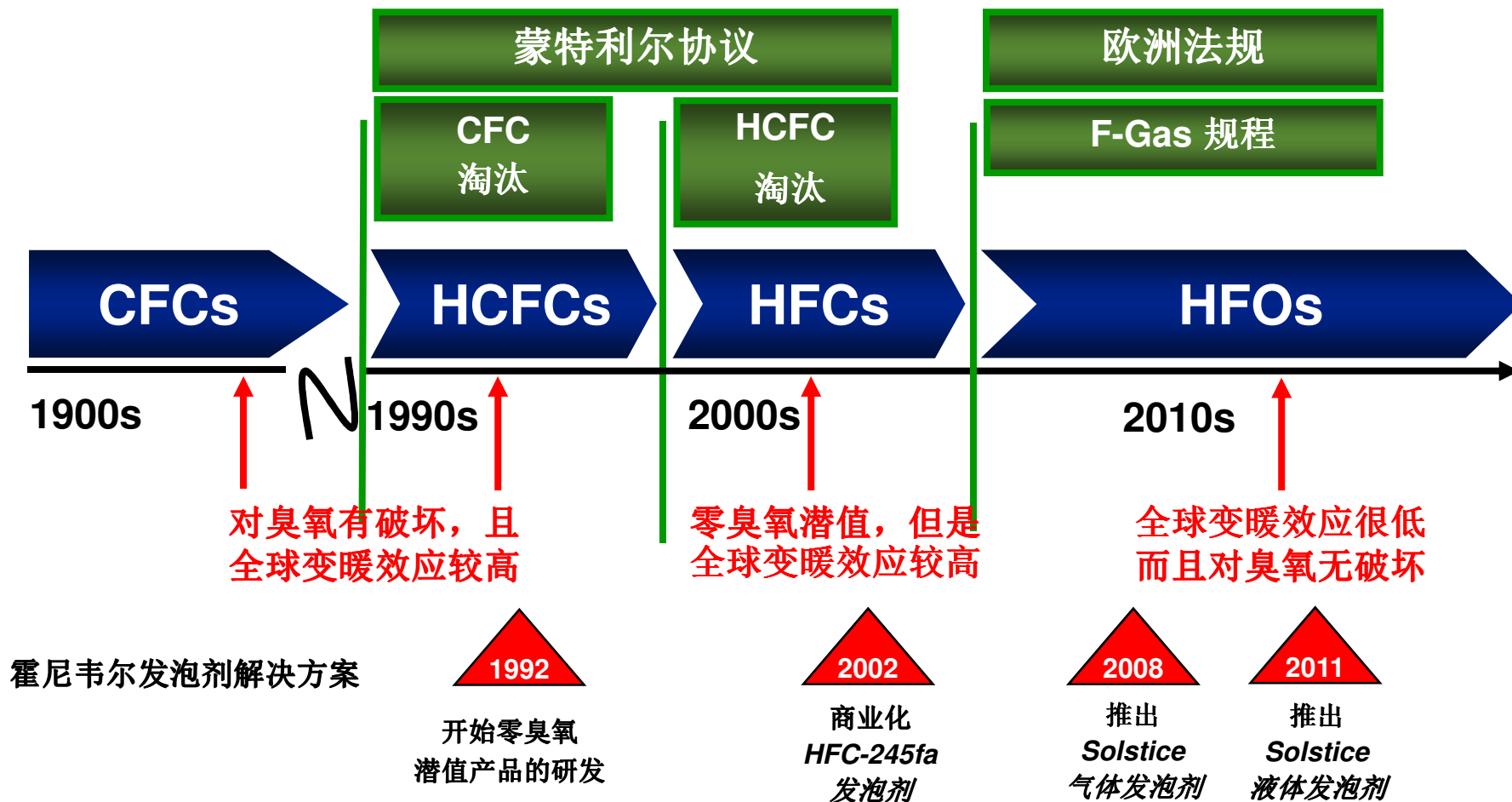
- 建筑
- 空调及冷冻
- 家用电器
- 抛射剂和溶剂

产品 / 服务

- Solstice™ 发泡剂
- Enovate® 发泡剂
- Genetron® 制冷剂
- Genesolv® 溶剂



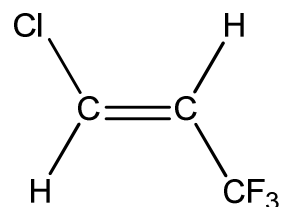
发泡剂演变历史



Solstice LBA: 1233zd(E)

- Solstice LBA

(E) 1-氯-3,3,3-三氟丙烯



物理与环境特性

	Solstice LBA	245fa	环戊烷
分子量	130.5	134.0	70
沸点, °C	19	15	49.3
爆炸极限, vol%	无	无	1.5~8.7
闪点, °C	无	无	-37
大气寿命	26 天	7.6 年	十几天
ODP	~0*	~ 0*	0
GWP ₁₀₀	< 5	1030	11
VOC	否 (est.)	否	是
PEL, ppm	300	300	600

*No impact on depletion of ozone layer and is commonly referred to as zero (0)
(Wuebbles , Private Communication)

Solstice™ 液体发泡剂简介

	HCFC 141b	碳氢发泡剂	HFC 245fa	Solstice LBA
性能	能效	●	●	●
	使用成本	●	●	●
成本	平均成本 (单个电器)	●	●	●
	全球变暖影响	●	●	●
环保	臭氧消耗影响	●	●	●
	挥发性有机物	●	●	●
	可燃性	●	●	●
安全	毒性	●	●	●

泡沫导热系数 @15度 (mW/m-K)

- 141b 17
- 环戊烷 20-21
- 245fa 18-19
- LBA 17

低成本，高效能，更环保

* Data from PU foam appliances. Specifics will vary by energy efficiency standards and type of refrigerator



Solstice LBA在亚洲国家冰箱生产中的应用

Honeywell

冰箱试验条件

➤ 试验与亚洲主要家电生产厂家和组合料供应商合作

— 试验所采用的家用冰箱/冰柜

- 500-600升容积
- 对开门冰箱

— 试验采用已商业化制造和销售的产品型号

— 试验规模：30台冰箱

— 试验采用已商用发泡机械及常规加工工艺

- 采用生产厂家现有的聚氨酯发泡设备
- 不改变原有发泡工艺和设备

试验以使用245fa发泡剂的商业化冰箱为基准

冰箱试验参数

- ▶ Solstice液体发泡剂与HFC-245fa工艺参数非常相似
 - 与普遍使用工艺参数基本相同
 - 泡沫密度：非常相近
 - 最少填充量：非常相近
 - 脱模时间：与HFC-245fa相同或优于HFC-245fa

Solstice 液体发泡剂与HFC-245fa工艺参数非常相似

Solstice LBA与HIPS内衬相容性

高抗冲聚苯乙烯 (HIPS)

- 目前普遍使用的内衬材料

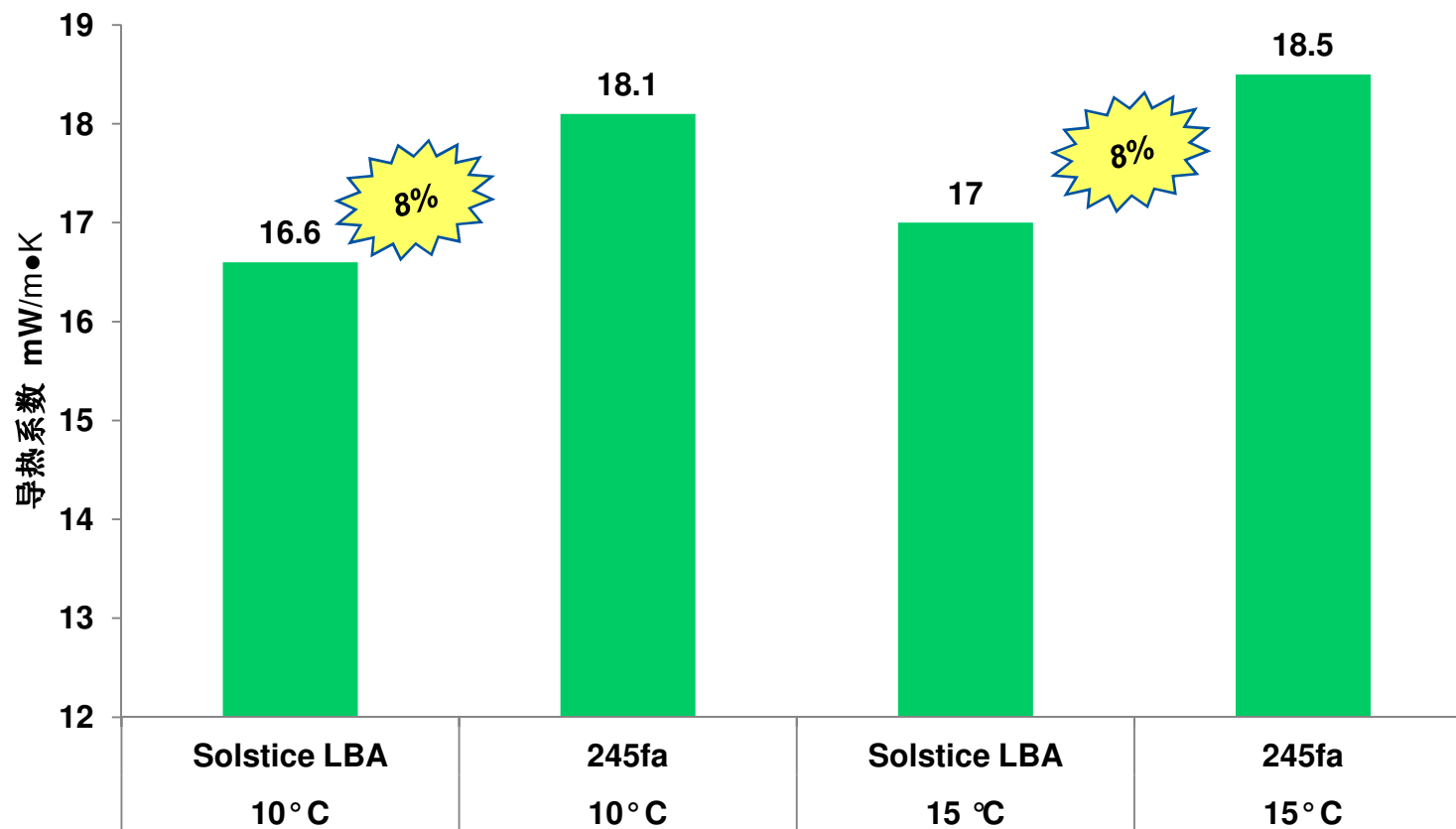
五台冰箱/冰柜/带门：冷热循环

- 热循环：50° C 六小时
- 冷循环：-30° C 六小时
- 交替进行，持续24个循环

结论：内衬未出现气泡、开裂及颜色变化的情况

Solstice LBA发泡剂与HIPS内衬相容性良好

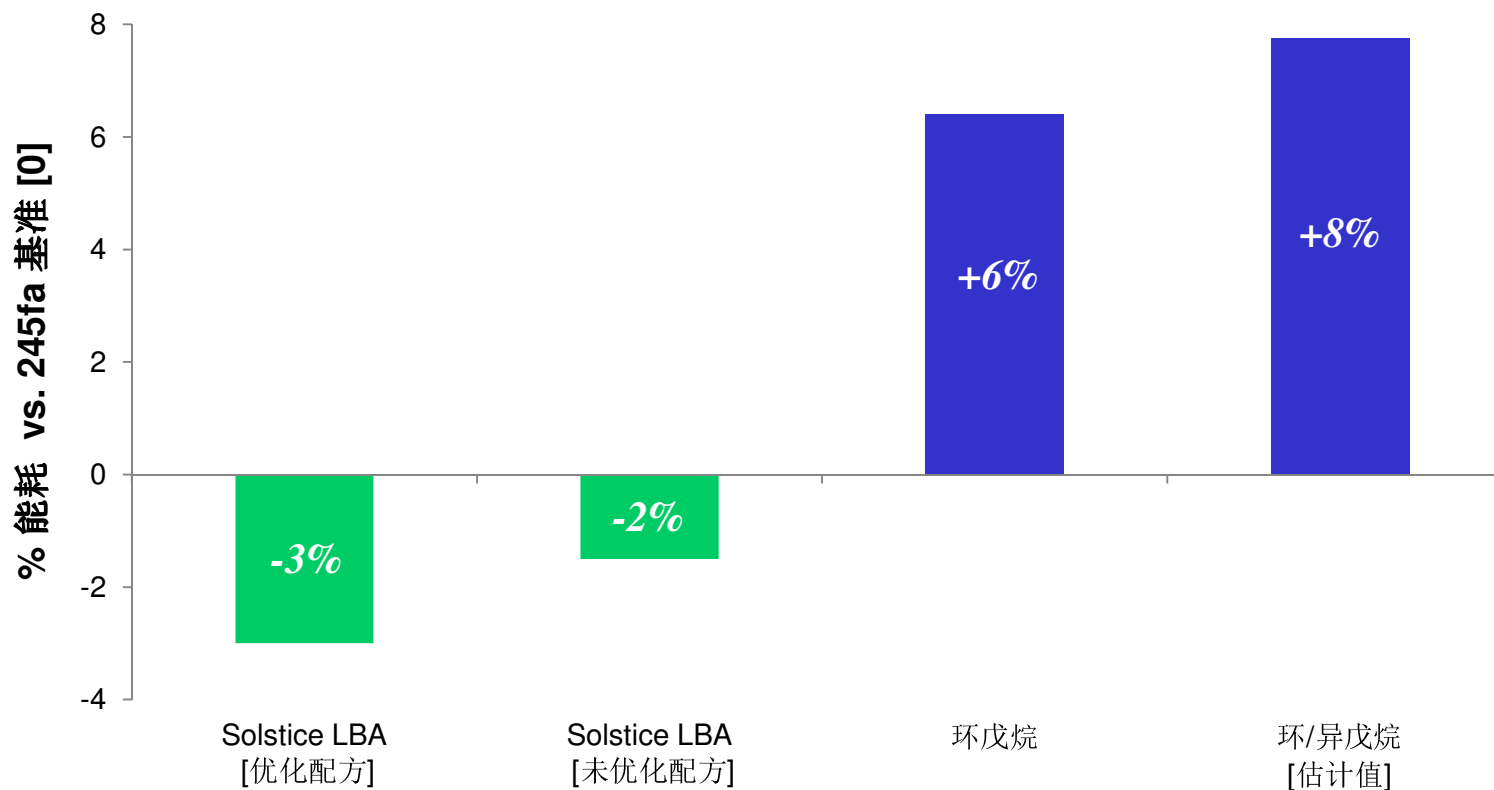
Solstice LBA 箱体导热系数测试



以HFC-245fa箱体为基准，Solstice LBA 箱体导热系数降低8%

冰箱能耗测试

不同发泡剂的冰箱能耗测试对比（以245fa为基准）



Solstice LBA: 比245fa和环戊烷体系能耗分别降低3%和9%

冰箱试验总结

- 主要比较Solstice LBA和245fa两个体系，500-600L对开门冰箱
- 均采用优化配方，相同摩尔数的发泡剂
- K值：Solstice LBA比245fa降低8%左右
- 冰箱能耗：Solstice LBA比245fa降低3%左右 (比环戊烷可降低9%左右)
- 与HIPS有良好的兼容性
- 有良好的强度，尺寸稳定性，粘结性等
- 生产设备，生产工艺与245fa体系发泡相近，无需进行额外的投资

Solstice LBA: 安全, 环保和高效的新型发泡剂



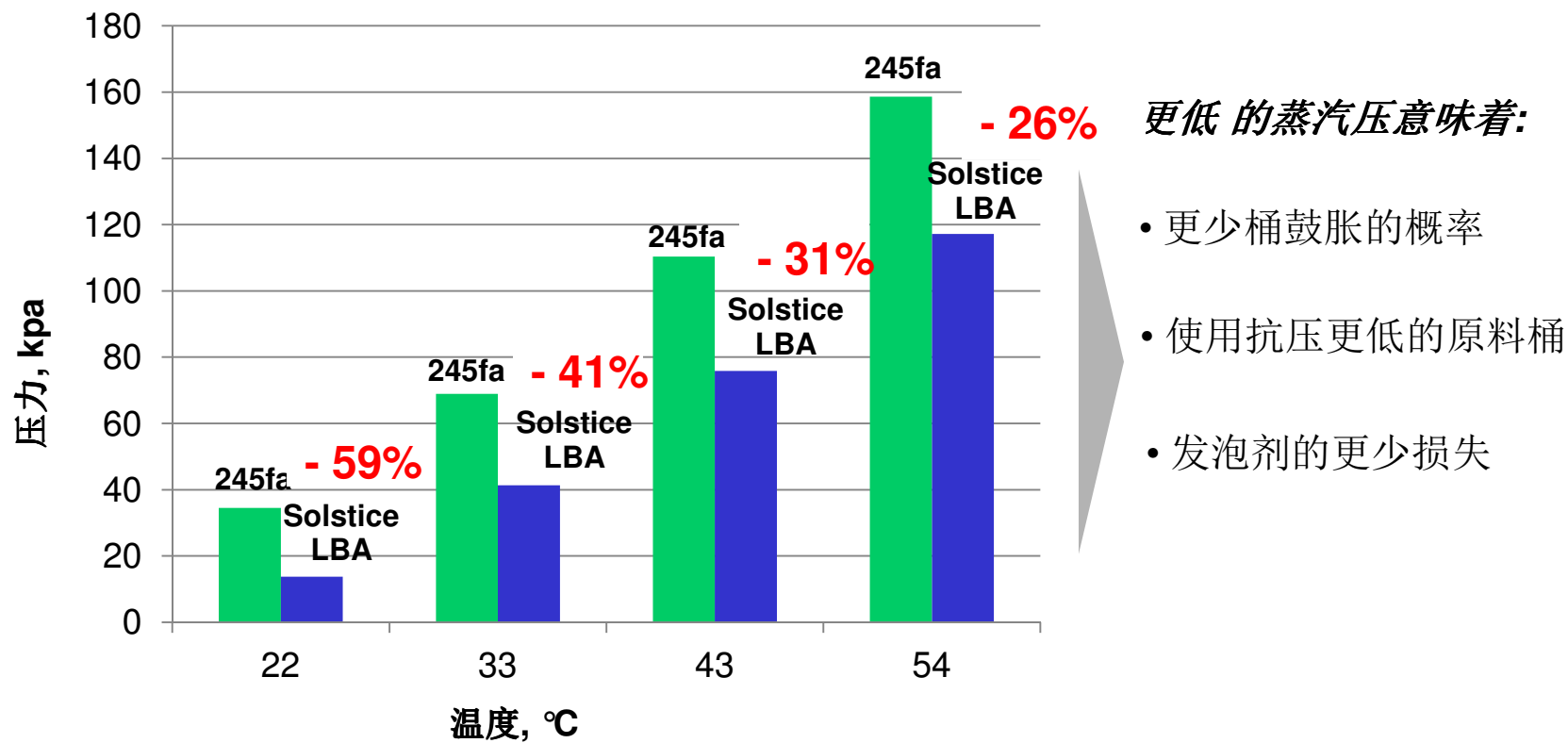
Solstice LBA在喷涂中的应用

配方

组份	245fa	Solstice LBA
聚醚多元醇	40.0	40.0
聚酯多元醇	60.0	60.0
硅油	2.0	2.0
胺类催化剂	2.0	2.0
金属催化剂	4.1	4.1
阻燃剂	20.0	20.0
水	2.0	2.0
245fa	20.0	-
Solstice LBA	-	19.4
指数	130	130

Solstice LBA 在现有HFC-245fa配方中的应用

配方性能 —— 蒸汽压



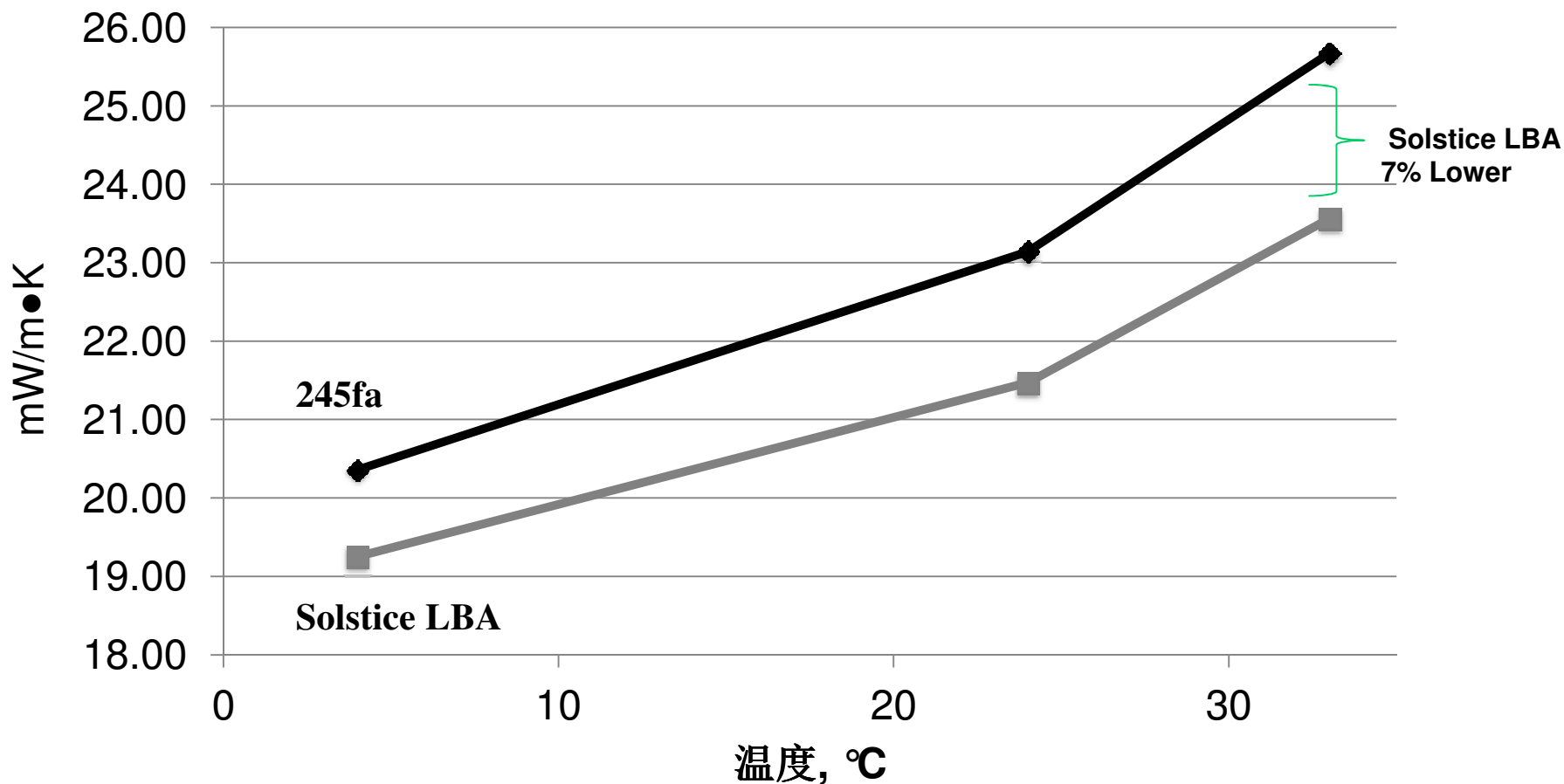
Solstice LBA 配方在所有温度下蒸汽压都有明显改善

泡沫性能

系统		245fa	Solstice LBA
测试项目	单位		
拉丝时间	秒	5.00	8.00
密度	kg/m ³	32.60	32.60
压缩强度, 垂直方向	mPa	0.07	0.07
压缩强度, 平行方向	mPa	0.18	0.20
初始导热系数@24°C	mW/m.K	20.40	19.30
闭孔率	%	92	90
尺寸稳定性-30C @ 28 days	Vol %	-0.58	-0.58
尺寸稳定性70C @ 28 days	Vol %	5.54	0.48
尺寸稳定性 70C/ 95% humidity @ 28 days	Vol %	15.80	4.90

未经优化的Solstice LBA 泡沫性能已经比245fa泡沫相似或更好

导热系数



Solstice LBA 具有更低的初始导热系数

泡沫表面

245fa



Solstice LBA



更平整均一的泡沫

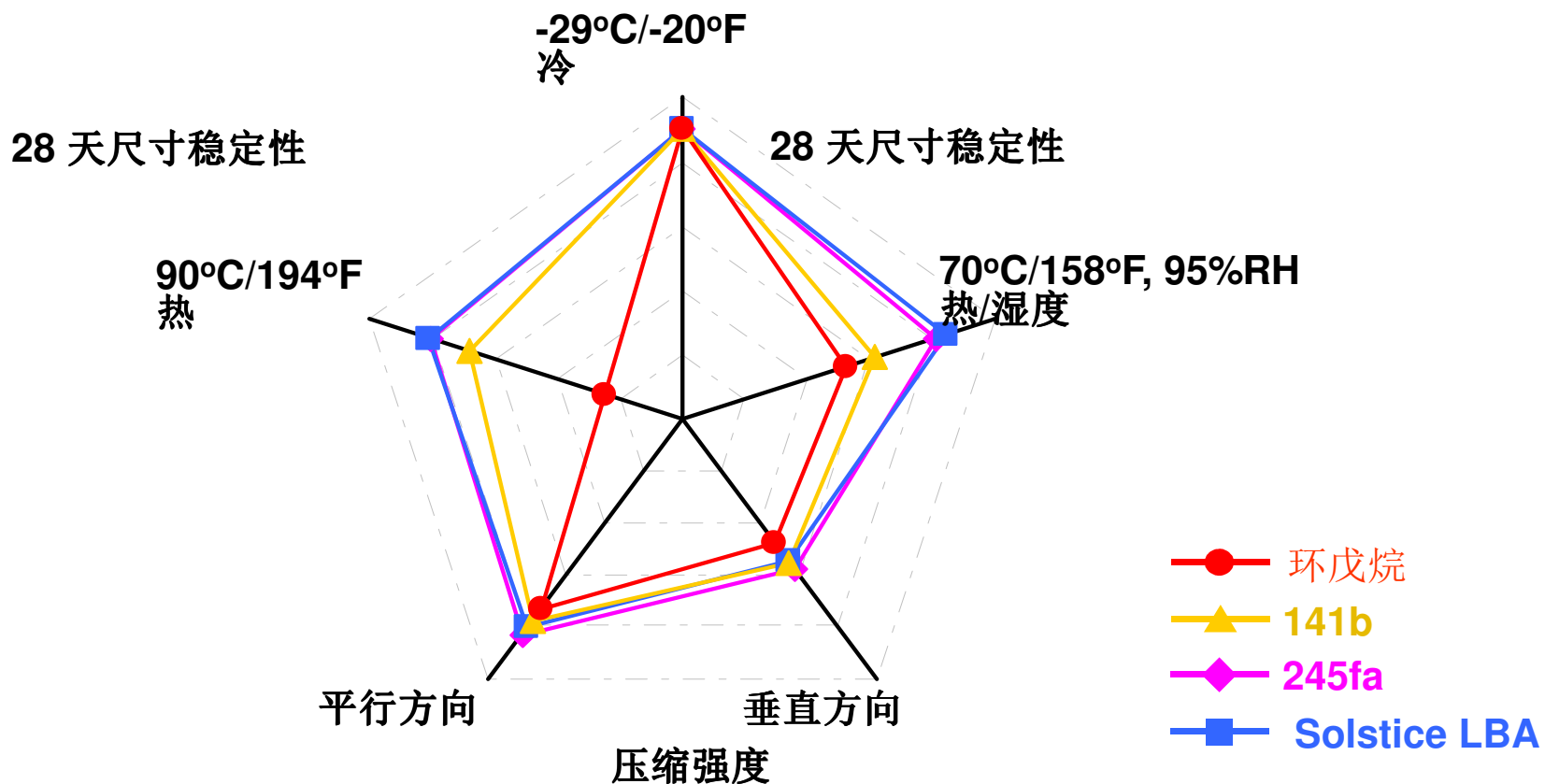


Solstice LBA在板材中的应用

Honeywell

物理性能对比

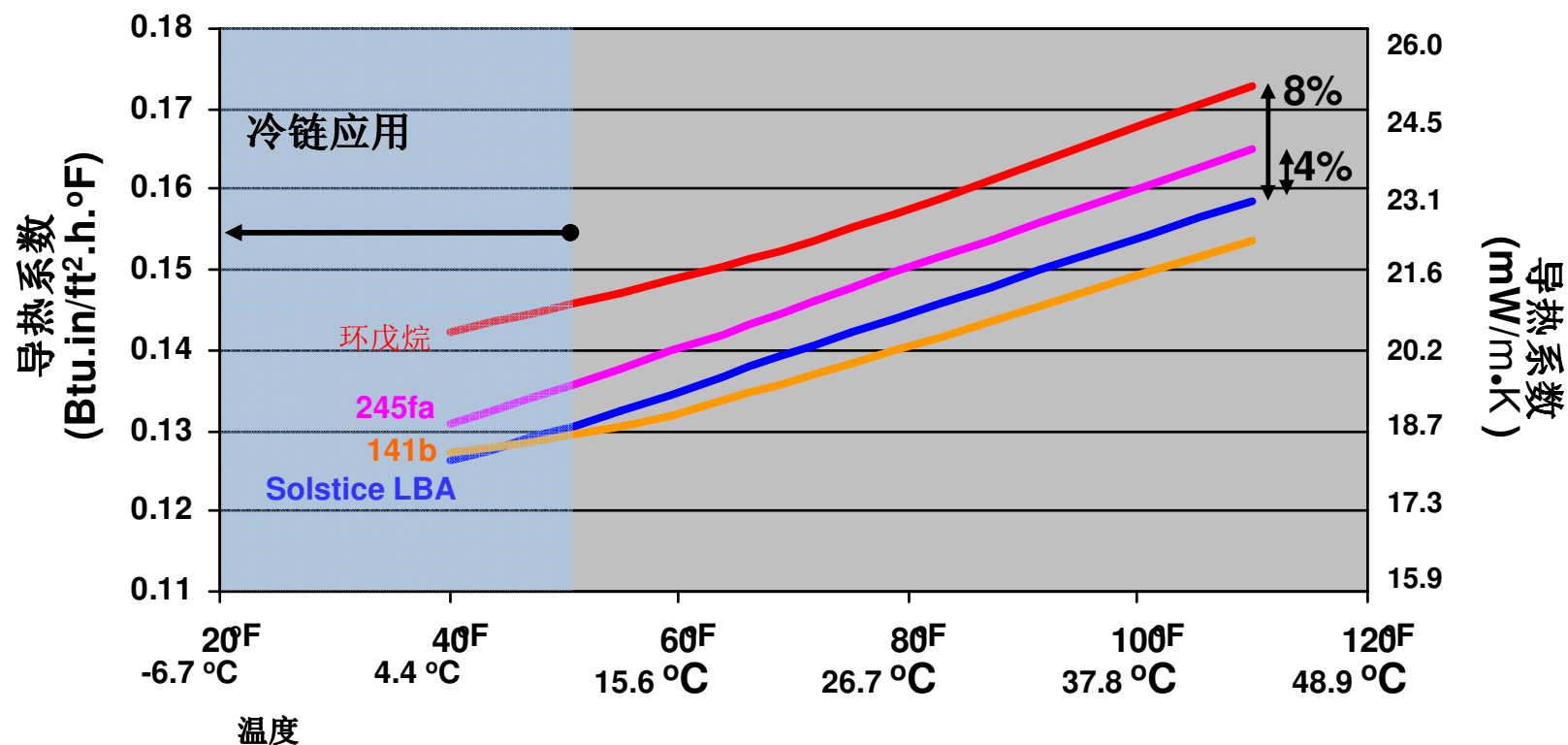
液态发泡剂



机械性能和HFC-245fa接近，优于环戊烷

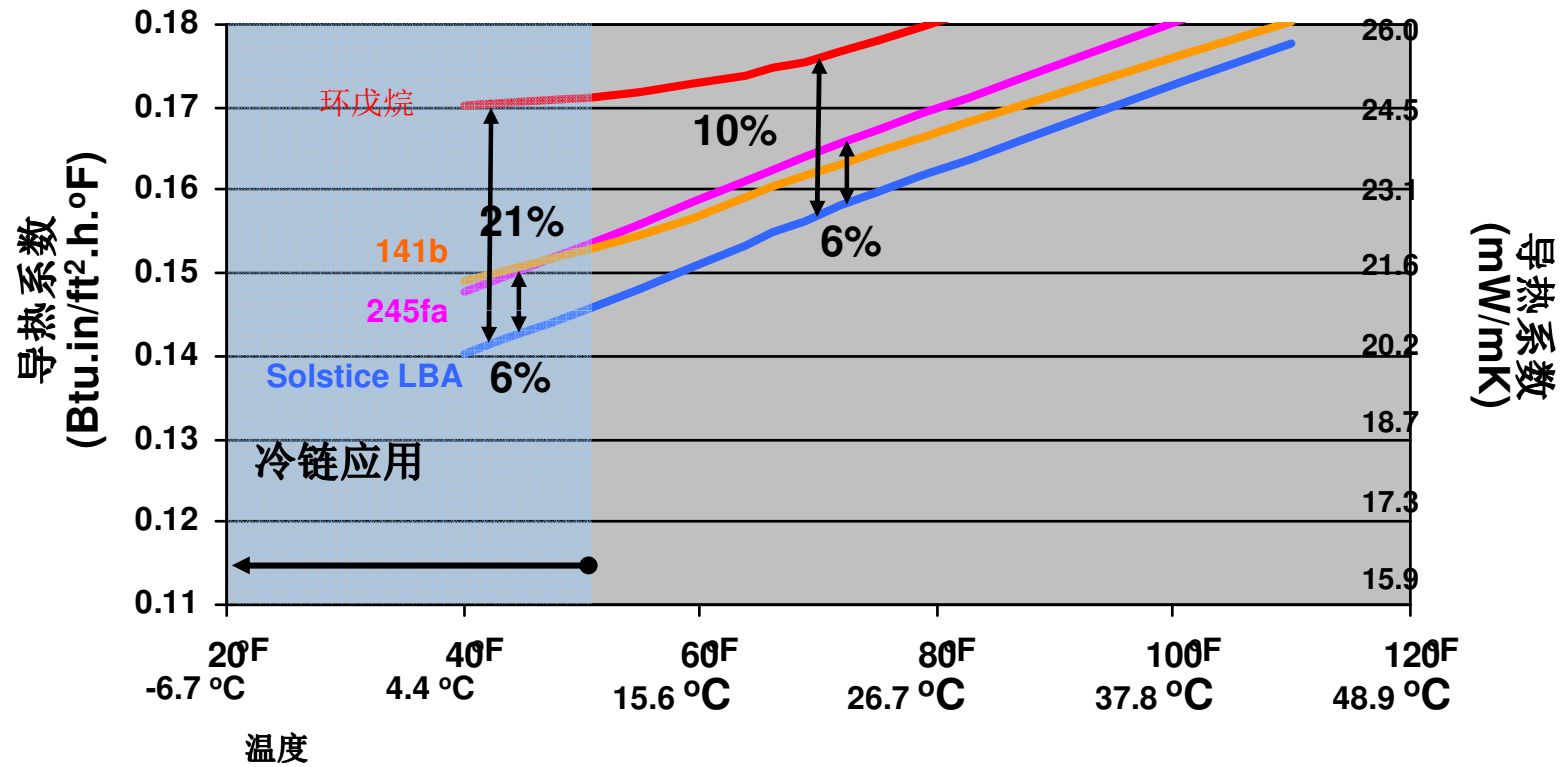
初始导热系数

液态发泡剂



初始导热系数优于HFC-245fa和环戊烷

28天老化导热系数



老化后性能更优

Solstice LBA:毒性和注册情况

Toxicity assessment completion 毒性测试已经完成

- Completed to Registration Status
- 完成进入注册过程

Global notifications/registrations 全球注册情况

- U.S.美国: SNAP (重要替代品计划目录) / PMN (生产预通报)
both applications approved by U.S. EPA (美国环保署) in Aug and earlier 2012→
已经获得美国环保署批准在美国境内生产和应用于所有泡沫隔热领域
- EU欧洲: REACH (关于化学品注册、评估、许可和限制的法规)
registration process underway (10mt completed) 注册进行中...
- Japan日本: Registration completed --日本厚生劳动省 (MHLW), 经济产业省 (METI) 和环境省 (ME) Japan Chemical Substances Control Law **已完成注册**
- China中国: 新化学物质注册进行中... (2011 – 300kg, 2012 – 9,999kg)
- 其他亚洲地区国家如韩国, 澳大利亚, 新西兰等国家也在进行注册

美国、日本完成注册, 其他国家积极进行中...

Solstice LBA:全球商业化进展

- Commercial trials ongoing globally, strong broad customer interest across multiple applications
- 全球在各个应用领域积极开展商业试验，广泛获得客户兴趣
- Commercial long-term supply contracts being negotiated worldwide
- 全球与客户商谈长期商业供应协议

惠而浦2012年8月宣布全面使用霍尼韦尔Solstice LBA发泡剂用于美国国内冰箱生产，引领行业标准



- Manufacturing plans in place
- 全球商业化生产计划中 ...

全球商业生产计划：2012-2013

霍尼韦尔联系方式

姓名	职务	联系电话	邮件地址
杨文起	市场总监	139-1825-5757	eric.yang@honeywell.com
徐杰	市场经理	138-1800-3975	Ceej.Xu@honeywell.com
于小贯	销售经理	137-5856-9166	Xiaoguan.yu@honeywell.com
林云	技术经理	138-0190-7790	yun.lin@honeywell.com
潘榕伟	高级工程师	138-1801-7269	Rongwei.Pan@honeywell.com
卢彬	工程师	139-1684-8281	Bin.Lu@honeywell.com
杨学寿	高级工程师	137-3098-6278	Xueshou.Yang@honeywell.com
秦桑路	高级工程师	139-1649-6689	Sanglu.qin@honeywell.com

Honeywell

Honeywell

www.honeywell.com

"Although all statements and information contained herein are believed to be accurate and reliable, they are presented without guarantee or warranty of any kind, expressed or implied. Information provided herein does not relieve the user from the responsibility of carrying out its own tests and experiments, and the user assumes all risks and liability for use of the information and results obtained. Statements or suggestions concerning the use of materials and processes are made without representation or warranty that any such use is free of patent infringement and are not recommendations to infringe on any patents. The user should not assume that all toxicity data and safety measures are indicated herein or that other measures may not be required."