

# IEC62552-2015 标准研讨

## ■ 一、标准解读及验证

1.1 标准主要差异点分析

1.2 标准验证与分析

## ■ 二、设计规范提升

2.1 多工况测试倒逼变频压缩机的推广普及

2.2 节能发泡保温材料和节能发泡工艺的应用

2.3 系统设计方向的改善

2.4 结构设计改进，漏热量优化

2.5 智能节能技术推广

2.6 制冷系统及风循环系统仿真设计

海尔冰箱

2015年12月02日

## 1.1 标准主要差异点分析

综述，相比较IEC62552-2007，IEC-2015主要在耗电量、容积、冷冻能力试验方面有比较大的改动，另外增加了考核冷藏室性能的冷却能力试验，其中涉及到能效方面的是耗电量和容积测试方法的变更，测试方法主要差异点如下表所示。

标准	IEC 62552-2007	新IEC 62552
耗电量	1. 环温为25℃； 2. 带负载测试，冷冻室取最高温度； 3. 关门稳定运行耗电量（包括化霜）。	1. 环温更改为16℃和32℃，最终进行加权计算年耗电量； 2. 各个空载测试，放置铜质圆柱，冷冻室取积分平均温度； 3. 总耗电量包括稳定状态耗电量、化霜及恢复期耗电量增量、辅助装置耗电量； 4. 引入了装载耗电量的测试方法，量化与用户使用相关的能量增量，即开门、冷却热的食物或者饮料所产生的额外的能量消耗。
容积	可以用于存储的有效容积	毛容积
冷冻能力	在规定的试验条件下，24h内使试验包温度从25℃降到-18℃时试验包的质量，以kg/24h表示。	计算方式更改为：规定的冷冻能力= $\frac{\text{冷冻负载}(kg) \times 12h}{\text{冷冻时间}(h)}$ (kg/12h)。
冷却能力	无	新增加试验项目 测量冷藏室将4.5kg/100l的试验包从+25℃冷却至+10℃需要的时间，从而得出其冷却能力，单位为kg/12h

## 1.2 标准验证与分析

综述，针对新IEC62552，我们就测试项目主要做了如下方面的验证：

序号	验证方向	目的	结论
1	耗电量测试	1. 明确新标准耗电量测试不确定度	新标准稳定状态耗电量 $E_{\text{daily}}$ 不确定度：0.85%（老标准为0.71%） 新标准装载耗电增量 $\Delta E_{\text{processing}}$ 不确定度：15.0%
		2. 新标准耗电量 $E_{\text{daily}}$ 测试情况	新标准稳定状态耗电量 $E_{\text{daily}}$ 与老标准比较，风冷型号 $E_{\text{daily}}$ 增大5.25%；直冷产品增大1.47%；
		3. 新标准装载耗电增量 $\Delta E_{\text{processing}}$ 测试情况	装载耗电增量 $\Delta E_{\text{processing}}$ 占 $E_{\text{daily}}$ 的10%左右
2	容积	新标准容积测试的产品适应性	新标准实测值较老标准整体增大，总容积风冷增大9.1%，直冷增大2%左右
3	冷冻能力	新标准冷冻能力测试产品适应性	冷冻能力有大幅度的减小，绝对值整体降低70%（约1.58~3.76kg/12h） ✓机械产品绝对值降低55%，由3.5kg/24h减小为1.58kg/12h； ✓电子产品绝对值降低73%，由7-14kg/24h减小为2.5-3.7kg/12h；
4	冷却能力	新标准冷却能力测试产品适应性	冷却能力实测值范围：20.5kg-85.9kg（折算约为23kg/100L左右） ✓机械产品单升冷却能力小，为16kg/L ✓电子产品单升冷却能力大，为25kg/L
5	降温试验	新标准降温试验的产品适应性	降温试验—测试全部合格

## 1.2.1 标准稳定状态耗电量 $E_{daily}$ 不确定度验证

标准稳定状态耗电量 $E_{daily}$ 不确定度平均值**0.85%**

PSS不确定度分析									
样机型号	32℃ Pss	第一次测试	第二次测试	第三次测试	第四次测试	第五次测试	AVG	STD	%
BCD-580W	(Wh/day)	76.205	75.182	75.441	/	/	75.60933	0.791869	1.05%
BCD-210	(Wh/day)	743.55	732.07	745.73	725.08	726.28	734.542	9.620503	1.31%
BCD-320W	(Wh/day)	45.503	45.89	45.614	45.45	/	45.61425	0.226123	0.50%
BCD-197	(Wh/day)	662.37	657.18	657.87	660.14	658.9	659.292	2.051187	0.31%
BCD-350W	(Wh/day)	47.084	47.054	46.893	46.831	/	46.9655	0.153775	0.33%
BCD-460W	(Wh/day)	47.697	47.354	46.272	/	/	47.10767	0.743752	1.58%
							Pss	平均值	0.85%

## 1.2.2 装载耗电增量 $\Delta$ Eprocessing不确定度验证

经过不同类型冰箱的测试对比验证，装载耗电增量 $\Delta$  Eprocessing不确定度为**15.0%**

新IEC装载耗电量测试结果

样机型号	样机编号	备注	第一次测试结果	第二次测试结果	第三次测试结果	第四次测试结果	第五次测试结果	第六次测试结果	AVG	STD	%
BCD-208K	3#	装载引起的耗电量 (Wh)	60.7	57	61.8	59	70.5	63.1	62	4.7	9.10%
		装载能效 (Wh/Wh)	1.56	1.66	1.53	1.59	1.34	1.49	1.5	0.11	8.70%
	4#	装载引起的耗电量 (Wh)	59.2	64.3	60.2	50.4	76.6	58.2	61.5	8.7	15.30%
		装载能效 (Wh/Wh)	1.61	1.48	1.57	1.88	1.24	1.6	1.6	0.21	15.60%
BCD-220K	3#	装载引起的耗电量 (Wh)	54.5	60.9	45.3	51.6	69	72.9	59	10.6	17.90%
		装载能效 (Wh/Wh)	1.8	1.62	2.02	1.92	1.43	1.35	1.7	0.27	15.90%
	4#	装载引起的耗电量 (Wh)	56.7	64.4	70.5	67.1	69.7	75	67.2	6.3	13.30%
		装载能效 (Wh/Wh)	1.71	1.53	1.28	1.46	1.41	1.3	1.4	0.16	13.70%
BCD-350W	2#	装载引起的耗电量 (Wh)	107.1	88.5	88.3	102.9	82.2	73.7	90.5	12.6	13.90%
		装载能效 (Wh/Wh)	1.47	1.78	1.8	1.54	1.92	2.13	1.8	0.24	13.70%
	3#	装载引起的耗电量 (Wh)	73.2	61.5	86.9	104.9	105.9	82.6	85.8	17.5	21.10%
		装载能效 (Wh/Wh)	2.12	2.49	1.76	1.46	1.45	1.84	1.9	0.4	21.60%

平均值 15.00%

# 一、标准解读及验证

## 1.2.3 新标准耗电量 $E_{\text{daily}}$ 、装载耗电增量 $\Delta E_{\text{processing}}$ 数据分析

### (1) $E_s$ 与25° 耗电量对比

✓风冷产品变化范围为-2.0%~15.0%；直冷产品为-6.0%~25.0%；

### (2) 标准耗电量 $E_s$ 分析

#### ① $E_s$ 各组成部分占比

✓ $P_{ss}$ 稳态耗电占 $E_{\text{daily}}$  90%左右；化霜耗电增量占 $E_{\text{daily}}$  10%左右；

✓辅助装置耗电量占 $E_s$ 的3-9%；

#### ②不同环温下 $E_{\text{daily}}$ 占比分析

✓32°C的日耗电量 $E_{\text{daily}-32^\circ}$  占比总 $E_{\text{daily}}$  70%左右；16°C占比30%左右；

### (3) 装载耗电量 $\Delta E_{\text{processing}}$ 分析

✓装载耗电增量占 $E_s$ 的10%左右

# 一、标准解读及验证

## (1) $E_s$ 与25° 耗电量对比

结论：风冷产品 $E_s$ 变化范围为-2.0%~15.0%；直冷产品为-6.0%~25.0%；

✓风冷产品 $E_s$ 对开门增大7.8%；多门362W增大12.5%；BM风冷261W减小2.0%；法式730W增大1.0%；

✓风冷产品 $E_s$ 的稳态部分耗电量减小1.2-6.1%，化霜耗电增量增大68.2-80.8%，辅助装置增大3-9%；

✓直冷产品 $E_s$ 变化范围为-5.7%~24.6%；

测试型号及项目	风冷型号						
	对开门		多门		BM风冷		法式
测试结果	BCD-362W	BCD-580W	BCD-362W	BCD-362W	BCD-261W	BCD-261W	BCD-730W
$E_s$ 值与25°耗电量比较结果(%)	10.30%	5.20%	14.00%	11.00%	-3.10%	-0.80%	1.00%
平均值	7.80%		12.50%		-2.00%		1.00%
化霜增量相比25°化霜耗电量增幅(%)			73.60%	62.70%	81.20%	80.40%	
平均值	#DIV/0!		68.20%		80.80%		#DIV/0!
辅助耗电量 $\Delta E_{aux}$ (Wh)相比25°耗电增幅(%)	0.00%	0.00%	10.00%	10.00%	0.00%	0.00%	3.00%
$P_{ss}$ 稳态日平均耗电量相比25°稳态增幅(%)			0.10%	-2.50%	-7.40%	-4.90%	
平均值	#DIV/0!		-1.20%		-6.10%		#DIV/0!

测试型号及项目	直冷型号											
	TM				三门机械				两门机械		两门电子	
测试结果	BCD-160 No. 1	BCD-160 No. 2	145H No. 1	145H No. 2	BCD-240S	BCD-220	218SJV	235SC	247K No. 1	247K No. 2	252 No. 1	252 No. 2
$E_s$ 值与25°耗电量比较结果(%)	1.10%	9.40%	26.00%	23.20%	-3.50%	8.00%	-1.10%	2.50%	-2.60%	-8.70%	5.00%	4.60%
平均值	5.30%		24.60%		1.50%				-5.70%		4.80%	

## (2) 标准耗电量 $E_s$ 分析

①.  $E_s$ 各组成部分占比

结论:

✓  $P_{ss}$  稳态耗电占 $E_{daily}$  90%左右; 化霜耗电增量占 $E_{daily}$  10%左右;

✓ 辅助装置耗电量占总 $E_s$ 的3-9%;

测试型号及项目	风冷型号						
	对开门		多门		BM风冷		法式
测试结果	BCD-630W	BCD-580W	BCD-362W	BCD-362W	BCD-261W	BCD-261W	BCD-730W
$\Delta E_{aux}$ (Wh) 占总 $E_s$ 比例 (%)	0.0%	0.0%	8.8%	9.0%	0.0%	0.0%	3.0%
平均值	0.0%		8.9%		0.0%		3.0%
总化霜增量占总 $E_s$ 比	12.6%	8.1%	8.2%	7.9%	9.0%	8.7%	11.9%
平均值	10.4%		8.0%		8.9%		11.9%
总 $P_{ss}$ 稳态功耗占总 $E_s$ 比	87.4%	91.9%	83.1%	83.1%	91.0%	91.3%	85.2%
平均值	89.6%		83.1%		91.1%		85.2%

# 一、标准解读及验证

## (2) 标准耗电量Es分析

### ②不同环温下Edaily占比分析

结论：32℃的日耗电量 $E_{\text{daily}}$  占总 $E_{\text{daily}}$  70%左右；16℃占比30%左右；

✓风冷产品32℃的 $E_{\text{daily}}$  占总 $E_{\text{daily}}$  的67.6%；16℃占比32.4%；

✓直冷产品32℃的 $E_{\text{daily}}$  占总 $E_{\text{daily}}$  的68.3%；16℃占比31.7%；

测试型号 及项目	风冷型号							直冷型号											
	对开门		多门		BM风冷		法式	TM				三门机械				两门机械		两门电子	
测试结果	BCD-630W	BCD-580W	BCD-362W	BCD-362W	BCD-261W	BCD-261W	BCD-730W	BCD-160 No.1	BCD-160 No.2	145H	145H	BCD-240S	BCD-220	218S	235S	247K No.1	247K No.2	252 No.1	252 No.2
32℃ $E_{\text{daily}}$ 占总 $E_{\text{daily}}$ 比例 (%)	68.00%	65.90%	68.10%	68.70%	66.00%	66.60%	68.90%	70.20%	71.90%	71.20%	70.60%	66.90%	69.40%	67.70%	66.80%	69.70%	68.80%	63.10%	63.00%
平均值	66.90%		68.40%		66.30%		68.90%	68.30%											
16℃ $E_{\text{daily}}$ 占总 $E_{\text{daily}}$ 比例 (%)	32.00%	34.10%	31.90%	31.30%	34.00%	33.40%	31.00%	29.80%	28.20%	28.90%	29.30%	32.90%	30.50%	32.40%	33.20%	30.30%	31.20%	36.80%	37.00%
平均值	33.10%		31.60%		33.70%		31.00%	31.70%											

# 一、标准解读及验证

## (3) 装载耗电量 $\Delta E_{\text{processing}}$ 分析

结论：装载耗电增量 $\Delta E_{\text{processing}}$ 占 $E_s$ 的10%左右

✓风冷型号装载耗电增量占总 $E_s$ 的11.8%；

✓直冷型号装载耗电增量占总 $E_s$ 的9.1%；

测试型号及项目	风冷型号								直冷型号												
	对开门		多门		BM风冷		法式	TM				三门机械				两门机械		两门电子			
测试结果	BCD-630W	BCD-580W	BCD-362W No. 1	BCD-362W No. 2	261W No. 1	261W No. 2	BCD-730W	BCD-160 No. 1	BCD-160 No. 2	145H No. 1	145H	BCD-240S	BCD-220	218S	235S	247K- No. 1	247K No. 2	252 No. 1	252 No. 2		
装载耗电量 (kW·h/year)	67.53	51.83	37.6	33.21	27.01	25.55	59.13	18.25	16.43	10.22	7.67	18.29	33.22	9.49	9.49	33.58	24.09	12.41	18.25		
平均值	59.68		35.41		26.28		59.13	17.34				8.94				17.62		28.84		15.33	
装载耗电量占 $E_s$ 比例 (%)	17.10 %	11.10 %	10.80 %	9.80 %	9.90 %	9.20 %	14.80 %	9.30 %	7.70 %	4.20 %	3.20 %	9.60 %	15.60 %	5.70 %	8.00 %	17.50 %	13.40 %	6.00 %	8.90 %		
平均值	11.80 %								9.10 %												

## 1.2.4 新标准容积变化测试分析

结论：风冷产品新标准测试总容积增大9.1%；直冷产品增大2%左右。

- ✓新标准测试风冷、直冷冷藏部分均增幅较小，约为1-2%；
- ✓风冷产品因部分间室抽屉可取出测量，变温、制冰室等容积增大4-8%；冷冻增大10.7%-36.7%；
- ✓直冷产品变温、冷冻容积增大2.5%左右；

测试型号及项目	风冷型号						
	对开门		多门		BM风冷		法式
测试结果	BCD-620W	BCD-580W	BCD-362W	BCD-362W	BCD-261W	BCD-261W	BCD-700W
总容积变化率 (%)	4.4%	4.5%	13.7%	13.7%	7.1%	7.1%	6.9%
平均值	4.5%		13.7%		7.1%		6.9%
非冷冻间室容积变化率 (%)	1.0%	1.3%	9.9%	9.9%	5.0%	5.0%	2.1%
平均值	1.2%		9.9%		5.0%		2.1%
冷冻间室容积变化率 (%)	10.9%	10.6%	36.7%	36.7%	13.5%	13.5%	17.4%
平均值	10.7%		36.7%		13.5%		17.4%

测试型号及项目	直冷型号											
	TM				三门机械				两门机械		两门电子	
测试结果	BCD-160 No. 1	BCD-160 No. 2	145H No. 1	145H No. 2	BCD-240S	BCD-220	218S	235S	247K No. 1	247K No. 2	252 No. 1	252 No. 2
总容积变化率 (%)	0.50%	0.50%	2.00%	2.00%	2.00%	2.20%	2.10%	1.10%	2.00%	2.00%	2.00%	2.00%
平均值	0.50%		2.00%		1.90%				2.00%		2.00%	
非冷冻间室容积变化率 (%)	0.90%	0.90%	2.10%	2.10%	2.00%	1.90%	2.10%	0.30%	1.50%	1.50%	1.50%	1.50%
平均值	0.90%		2.10%		1.60%				1.50%		1.50%	
冷冻间室容积变化率 (%)	-0.30%	-0.30%	1.80%	1.80%	2.00%	3.00%	2.10%	2.90%	3.10%	3.10%	3.10%	3.10%
平均值	-0.30%		1.80%		2.50%				3.10%		3.10%	

## 1.2.5 冷冻能力测试分析

结论：冷冻能力实测值较原方法标定值有大幅度的减小，绝对值整体降低**70%**（实测值**1.58~3.76kg/12h**）

- 1.机械产品新标准冷冻能力绝对值降低55%，由3.5kg/24h减小为1.58kg/12h；
- 2.电子产品绝对值降低73%，由7-14kg/24h减小为2.5-3.7kg/12h；

新标准冷冻能力试验						
台位	B9-1	B9-2	B9-3	B9-4	B9-5	B9-6
温控装置的调定	速冻	速冻	速冻	3.0档	速冻	速冻
冷冻容积 (L)	200	53	90	71	101	78.5
压仓负载 (kg)	52	14.5	24	13.5	32	15
冷冻负载 (kg)	7.0	2.5	3.0	2.5	3.5	3.0
冷冻时间 (h)	22.37	10.16	12.73	19.01	15.01	14.08
冷冻能力 (kg/12h)	3.76	2.95	2.83	1.58	2.80	2.56
原冷冻能力 (kg/24h)	12.0	12.0	13.0	3.5	12.0	8.0
较原冷冻能力变化幅度%	↓ 68.71%	↓ 75.40%	↓ 78.24%	↓ 54.91%	↓ 76.69%	↓ 68.04%
			机械降幅	↓ 54.91%	电子降幅	↓ 73.42%

## 1.2.6 冷却能力测试分析

结论： 冷却能力实测值范围：**20.5kg-85.9kg**（折算约为**23kg/100L**左右）

1. 机械产品单升冷却能力小，为16kg/L；
2. 电子产品单升冷却能力大，为25kg/L；

新标准冷却能力测试						
型号	BCD-280	BCD-217	BCD-322W	BCD-197	BCD-350W	BCD-468W
档位 (°C)	3/-19	2/-18	4/-20	3.1档	5/-19	4/-18
装载前各间室温度 (°C)	4.3/-18.4	4.1 18.5	4.5/-18.9	4.2/-20.3	5.2/-18.4	4.5/-19.3
装载质量 (Kg)	17	5.5	8.5	5.5	9	13.5
试验用冷藏室容积 (L)	380	118	183	125	201	307
冷却时间 (h)	5.1	4.2	5.4	6.4	3.8	3.8
冷却能力kg	80.6	31.3	37.5	20.5	56.8	84.7
快速冷却功能设定	开启	无	无	无	开启	开启
分析	21.21	26.56	20.51	16.42	28.27	27.57

新标准测试方法的变更对于未来行业的发展趋势将产生深远影响，主要体现在以下及方面：

- ★2.1. 推动常规节能技术深入化，多工况测试助推变频压缩机的采用；
- ★2.2. 节能发泡保温材料和节能发泡工艺的应用；
- ★2.3. 系统设计方向的改善，换热效率的提升；
- ★2.4. 结构设计的改进，门封漏热量的优化；
- ★2.5. 推动智能节能技术推广化，程序控制模式（压缩机、风机、加热丝、节能阀等）的优化；
- ★2.6. 系统仿真的的研究与应用。

### 2.1 多工况测试倒逼变频压缩机的推广普及

✓测试工况由原来的单一工况变更为多工况综合测试，相比较定频压缩机，变频压缩机对各工况的较强的适配能力得到更加充分的体现。性能优势的对比将更加突出。

✓在冰冷行业增速放缓的新常态下，预计变频冰箱将成为一个高增速的亮点，从发达国家的冰箱发展历史来看，这也符合整个行业的发展趋势，有利于节能减排。

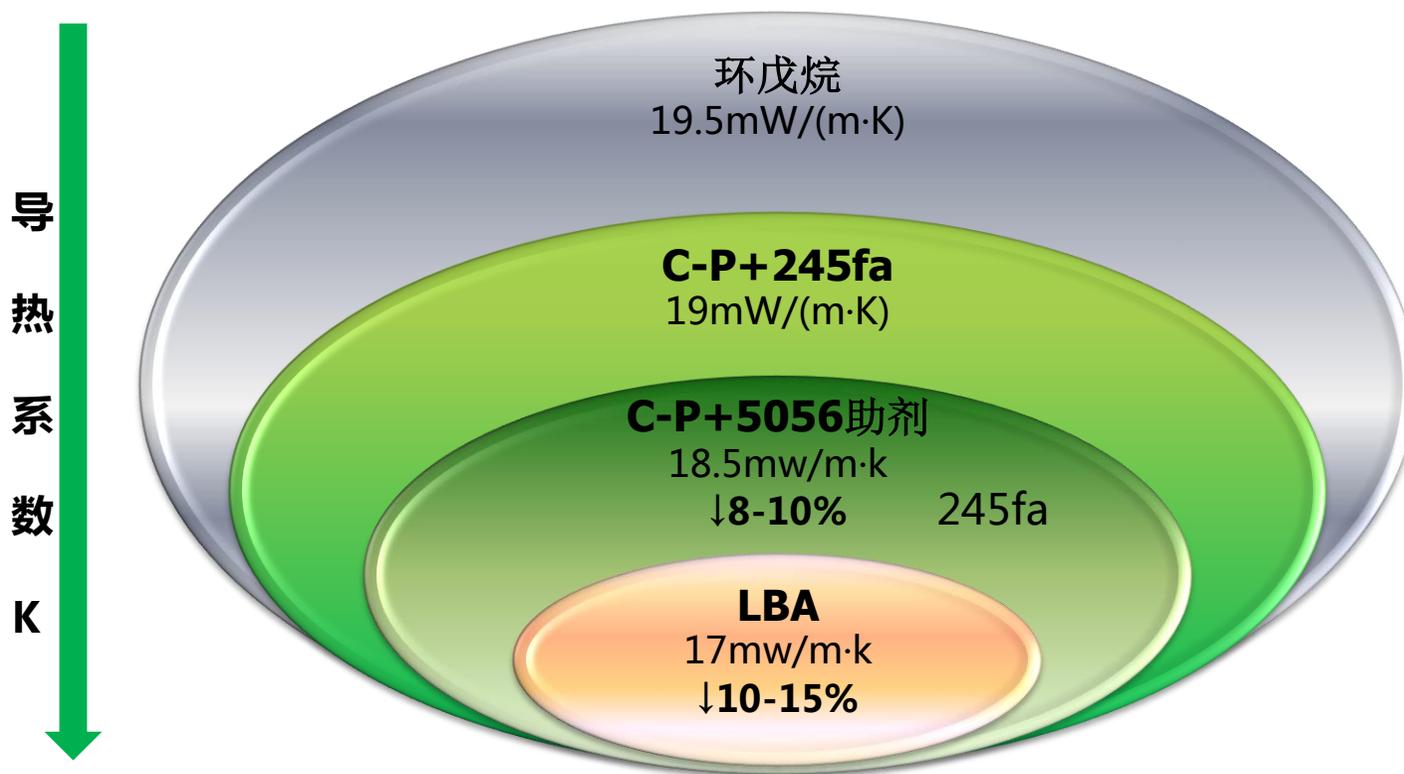
标准	IEC 62552-2007	新IEC 62552
测试条件对比	<ol style="list-style-type: none"><li>1. 环温固定为25℃；</li><li>2. 带负载测试，冷冻室取最高温度；</li><li>3. 关门稳定运行耗电量（包括化霜）。</li></ol>	<ol style="list-style-type: none"><li>1. 环温更改为16℃和32℃；</li><li>2. 空载测试，放置铜质圆柱，冷冻室取积分平均温度；</li><li>3. 总耗电量包括稳定运行耗电量、化霜耗电量增量、辅助装置耗电量；</li><li>4. 引入了装载耗电量的测试方法，量化与用户使用相关的能量增量，即开门、冷却热的食物或者饮料所产生的额外的能量消耗。</li></ol>

特别地，针对目前AT16℃工况较低的负荷需求，海尔已经和供应商在合作开发验证更低转速的变频压机。

### 2.2 节能发泡保温材料和节能发泡工艺的应用

#### 2.2.1 新节能型保温材料

从环戊烷到LBA发泡保温材料：不断向低导热系数方向发展。



## 二、设计规范提升

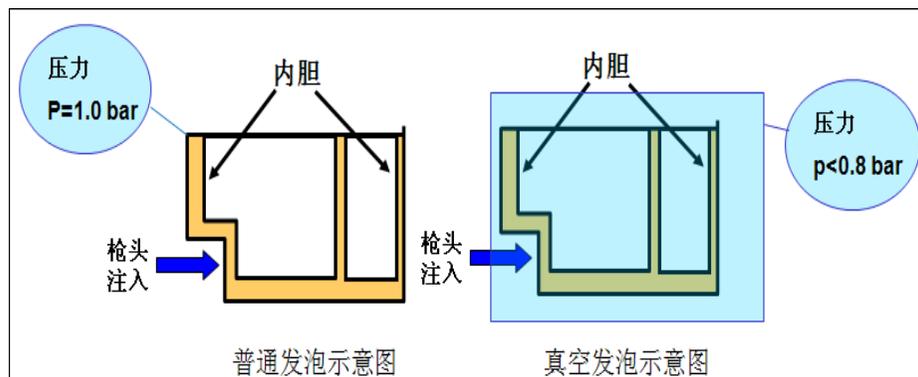
### 2.2 节能发泡保温材料和节能发泡工艺的应用

#### 2.2.2. 真空发泡技术的应用

海尔发泡工艺现在开始推广真空发泡技术，它具有发泡剂的流动性更强、发泡密度更均匀、更节能的特点，与普通发泡相比，真空发泡的优势在于：

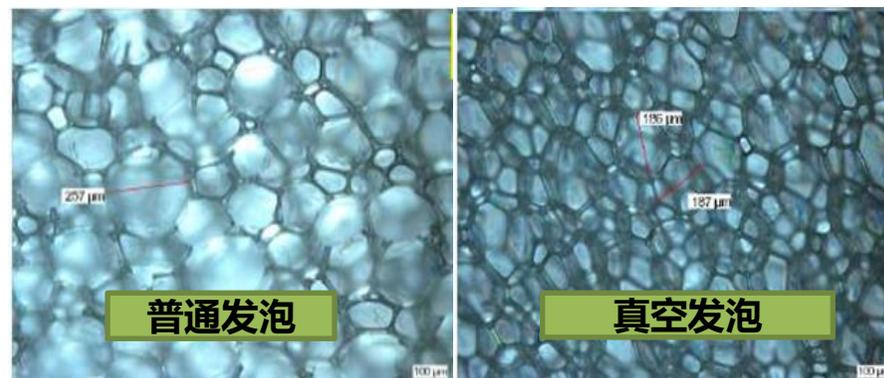
##### 1. 快流动

➢ 模具内实现负压 ( $<0.8\text{bar}$ )，增加物料流动性



##### 2. 匀填充

➢ 泡孔细密，孔径减小，填充均匀



普通发泡180-350um

真空发泡140-270um

##### 3. 快脱模

➢ 脱模时间由380s缩短至160s，提升50%以上

##### 4. 降能耗

➢ 冰箱整机耗电量降低6%

技术性能	真空发泡	普通发泡	改善
泡沫孔径/ $\mu\text{m}$	140	180	改善22%
导热系数变化 $\text{mw}/(\text{m} \cdot \text{k})$	18.1	19.5	降低7.2%
耗电量 $\text{kw} \cdot \text{h}/24\text{hr}$	0.46	0.49	改善6%

## 二、设计规范提升

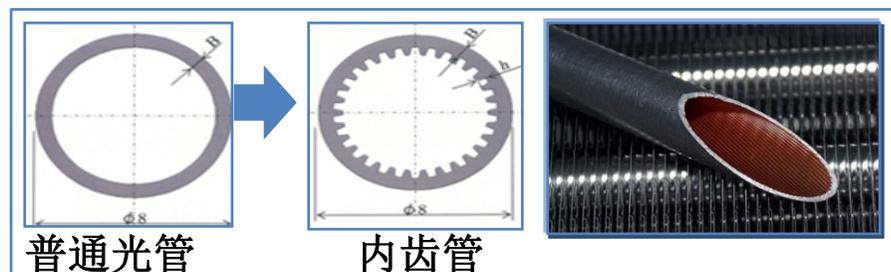
### 2.3 系统设计方向的改善

主要设计目标为提高换热器的换热效率。

#### 2.3.1 内齿管蒸发器

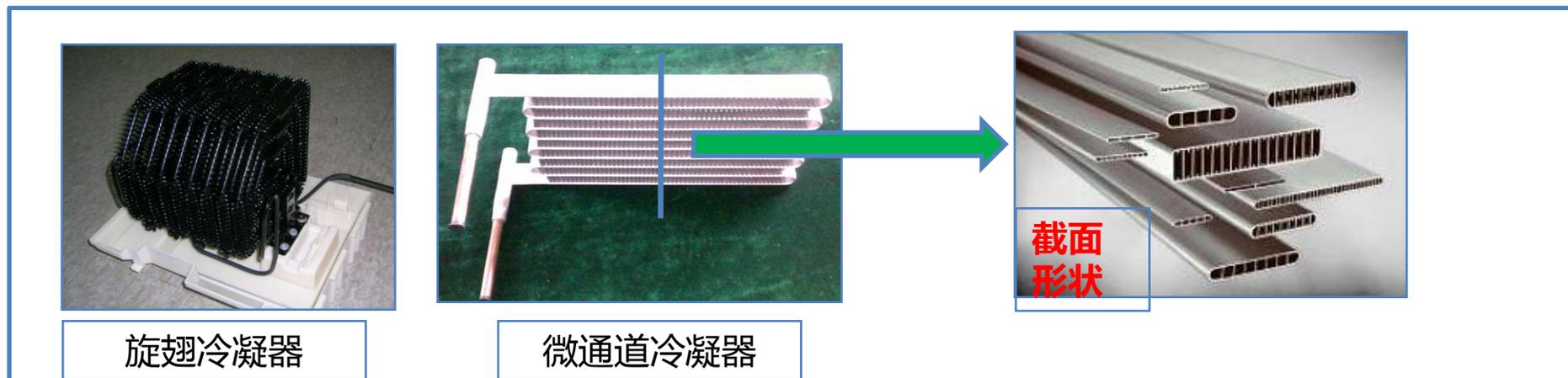
蒸发器管路采用内表面有凹槽的内齿管，通过在管路内表面设定特定的内齿高度和内齿数量，制冷剂在管路内流动过程中，增加了制冷剂与管路的有效换热面积，另外通过内齿的扰动，有效增加制冷剂流动的雷诺数，蒸发器的换热效率提高16%以上，有效节能3%以上。

参数对比	普通光管	内螺纹管	改善
流动方向	轴向	轴向、径向	紊流Re提高10%左右
换热接触面积	100%	≈200%	换热内表面面积提高约2倍
传热效率	100%	≈116%	传热效率提升16%左右



#### 2.3.2 微通道冷凝器

微通道冷凝器，采用MCH多通道扁管技术，扁管的通道数量及宽度可根据设计需求调整，接触面积大，换热效率更高。



## 二、设计规范提升

### 2.4 结构设计改进，漏热量优化

通过对门封漏热负荷进行数值模拟及实验验证

	TM-A	TM-B-2门	TM-B-3门	TM-B-4门
通过室壁和门的传热 (W)	-48.62	-68.42	-68.42	-68.42
门封条的长度 (m)	5.416	6.252	6.252	6.252
门封的热损失 (W)	-15.30	-17.66	-17.66	-17.66
竖梁热损失 (W)			-11.65	-19.73
总热交换 (W) = 所需制冷量	-63.92	-86.07	-97.72	-105.80
能耗 (kWh/yr)	370	498	565	612
除霜能耗 (kWh/yr)	28	28	28	28
制冰能耗 (kWh/yr)		84	84	84
竖梁加热丝能耗 (kWh/yr)			34	68
总能耗 (kWh/yr)	398	610	711	792

根据模拟及试验验证主要从如下三方面进行门封漏荷负荷的改善：

#### 低导热门封材质

低导热系数PVC  
弹性体 (TPE)

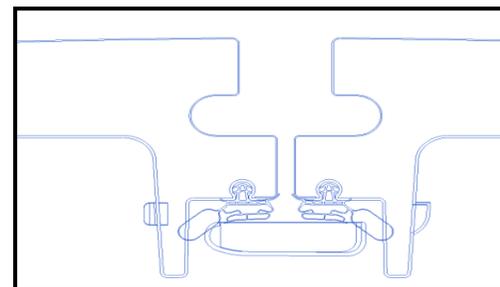
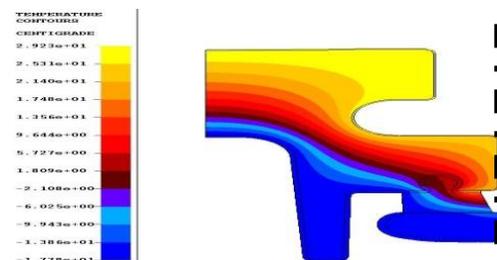
#### 气囊结构密封性

单双气囊、多气囊、超薄门封、辅助门封、节能门封及结构配合设计

#### 减少热交换

热传导、辐射换热、对流换热

外部边界：热交换系数 $HTC=5W/m^2-K$ ，环境温度



门封的节能改进  
密封结构的热交换  
- 传导 / 辐射 / 对流

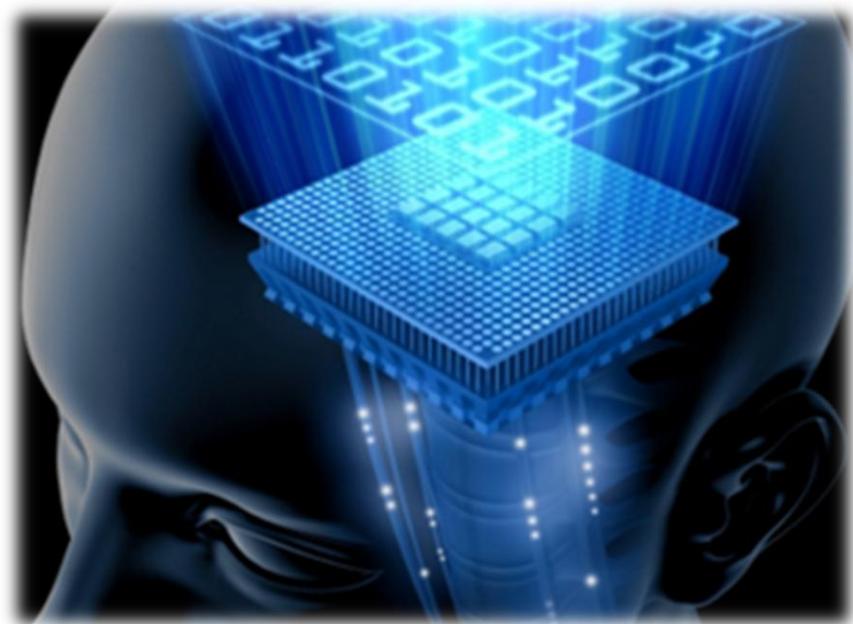


### 2.5 智能节能技术推广

新IIE62552不仅推动了变频技术的应用，也推动了智能变频和智能控制技术的发展。

#### 2.5.1 智能变频技术

- ✓针对动态变负荷是变频技术的节能优势，实现不同工况冰箱系统最高效率运作节能；
- ✓使用高度集成智能芯片，具有休眠功能，使控制板达到超低待机功耗。



### 2.5 智能节能技术推广

#### 2.5.2 智能控制节能技术

##### ✓智能控制新技术应用

根据光感、人感技术，感知昼夜识别，并通过采集冰箱周围环境温度湿度、冰箱设定温度、冰箱箱内实际温度、开关门次数、压机运行参数等信息，通过智能算法来控制压缩机和风机等工作，达到节能目的。

##### ✓智能化霜

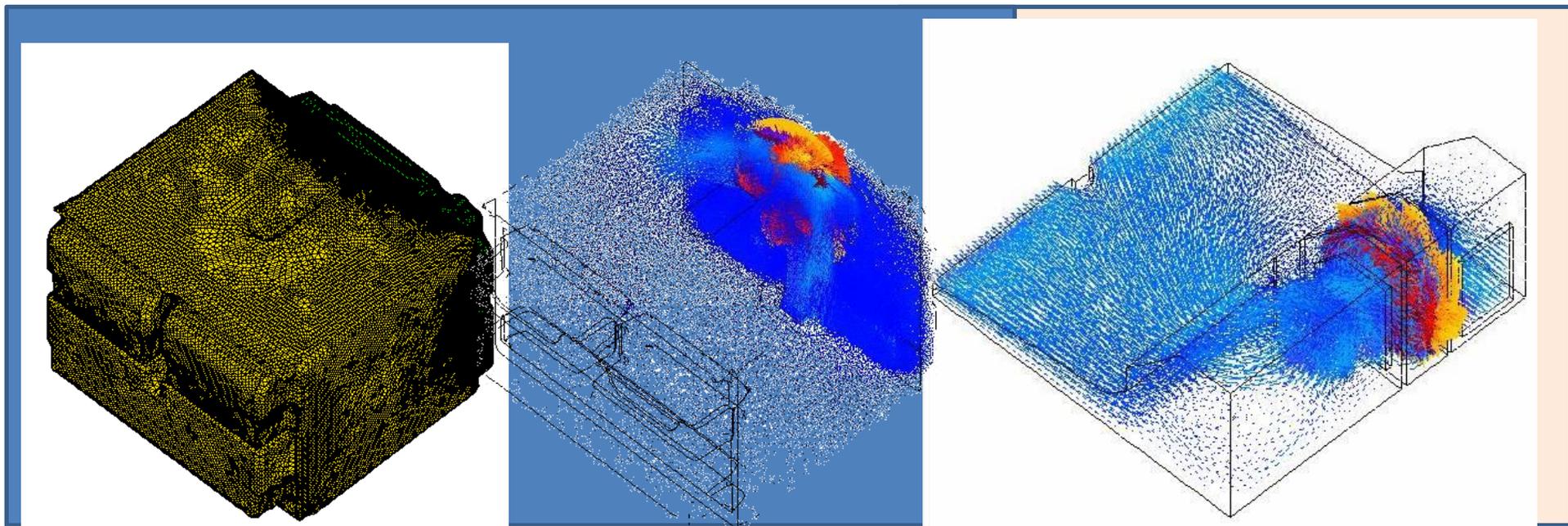
智能控制可根据用户的实际使用情况实现变周期化霜；另外，霜层厚度感知技术、冷藏热风化霜等技术，均可降低化霜能耗，实现高效、节能的化霜控制方式。



### 2.6 制冷系统及风循环系统仿真设计

新IEC测试整个间室的积分平均温度，更加合理，通过仿真设计可以有针对性的改进设计优化节能，加快开发进度，提高效率。

- ✓制冷系统动态模拟仿真设计
- ✓风循环通路模拟仿真设计
- ✓箱内温度场、速度场动态仿真设计
- ✓通过仿真与验证对比优化制冷系统与风循环系统。



THANKS