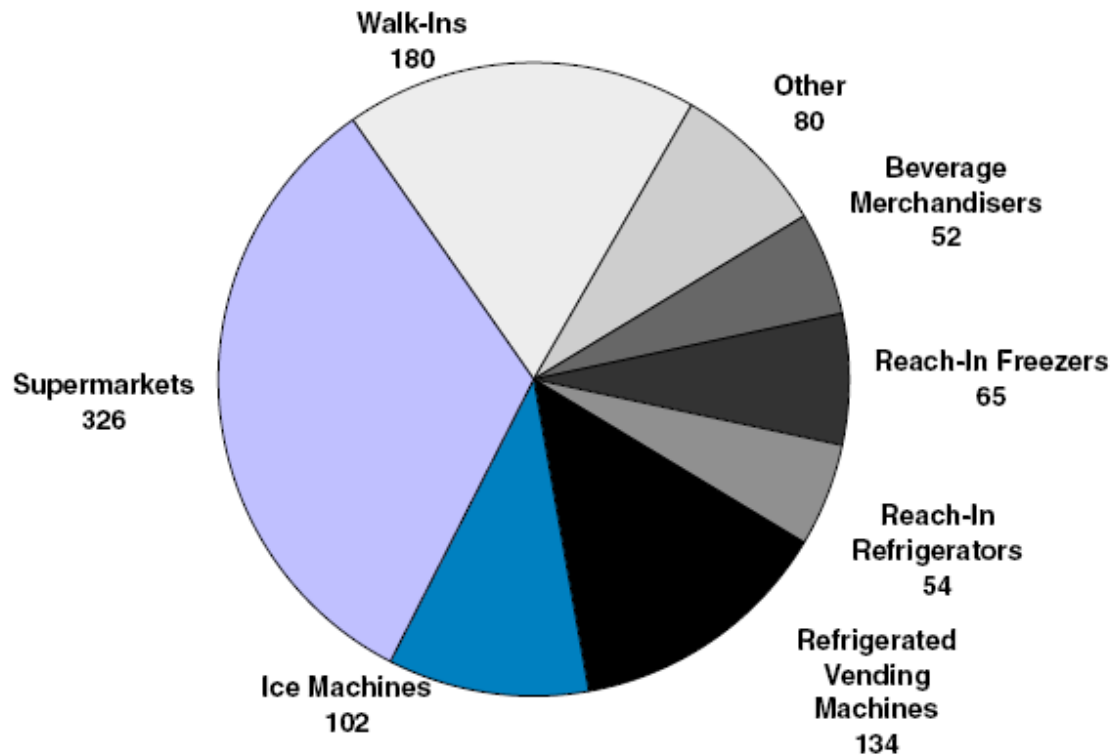


科立德制冷

节能新技术——热气化霜 Energy Saving Tech. ----- Hot Gas Defrost

为何要节能



Primary Energy Usage in Commercial Refrigeration (trillion Btu)

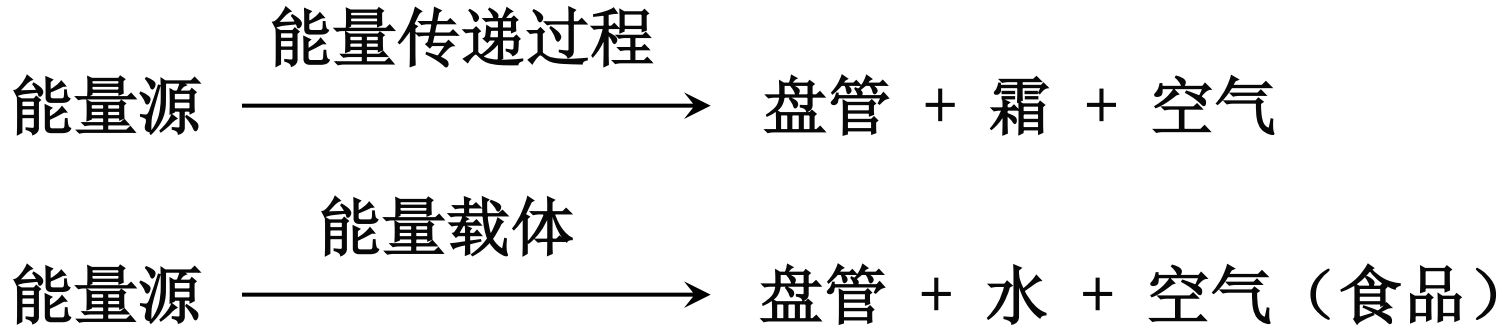
主要节能措施

Reach-In Freezer Energy Savings

Economics
Medium Energy Costs
\$0.782/kWh

	Energy Savings		Cost Premium (\$)	Savings (\$)	Payback Period (years)
	Refrigeration Electricity Savings (%)	U.S. Primary Energy Savings (10 ¹² Btu)			
High-Efficiency Compressors	16	10	\$24	\$65	0.4
Non-Electric Antisweat	14	9	\$67	\$58	1.2
ECM/Var. Spd. Compressors	19	12	\$160	\$77	2.1
Cond. Fan ECM Motor	2.7	2	\$24	\$11	2.2
Evap. Fan ECM Motor	2.3	1.5	\$24	\$9	2.6
Hot Gas Defrost	6.3	4	\$83	\$26	3.2
Thicker insulation**	3.8	2.5	\$84	\$15	5.5
LSHX*	3.4	2	\$75	\$14	5.5
Total < 2 years payback	30	20	\$91	\$123	0.7
Total < 5 year payback (with ECM/Var. Spd. Compressor)	44	28	\$382	\$178	2.1

除霜过程



FROST

↓

Water

除霜技术分类

分类 → 应用

1. 空气
2. 水
3. 电
4. 热气

1. 高温库
2. 氨/速冻
3. 大多数氟系统
4. 冷库/超市--并联机组

除霜技术分类

分类

利

弊

1. 空气
2. 水
3. 电
4. 热气

1. 无额外设施
2. 成本低廉
3. 系统简单
4. 节能

1. 影响食品品质
2. 通常要停机
3. 能耗高
4. 初投资高

除霜技术分类 ---- 电除霜



特点:

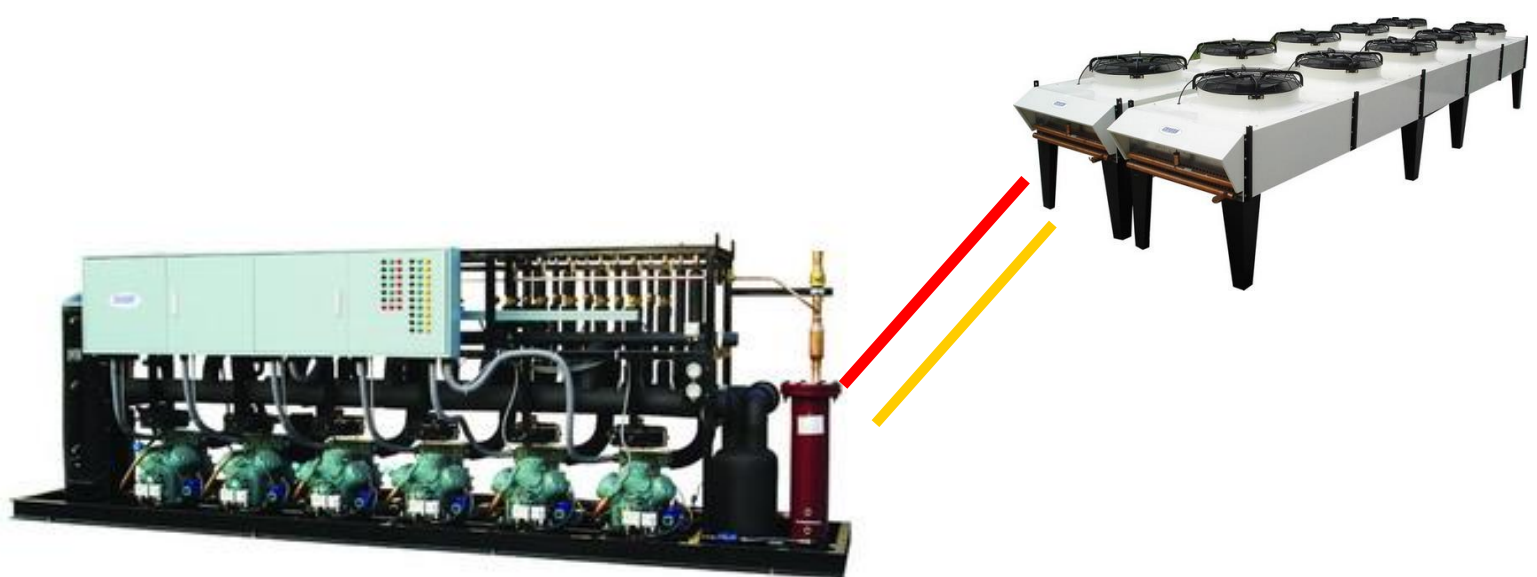
1. 能量来自外部
2. 热传递途径
3. 能量路径

优点: 系统简单

缺点: 能耗高

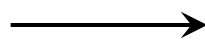
恢复温度时间长

除霜技术分类 --- 热气除霜



热气除霜优势 ---- 能量来自内部

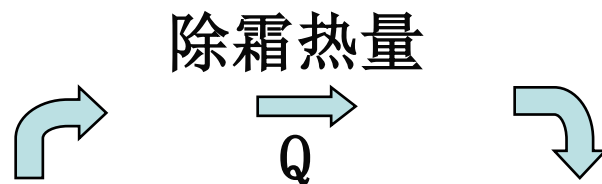
表现



效益

利用系统中剩余部分冷库/冷柜的热负荷来融霜

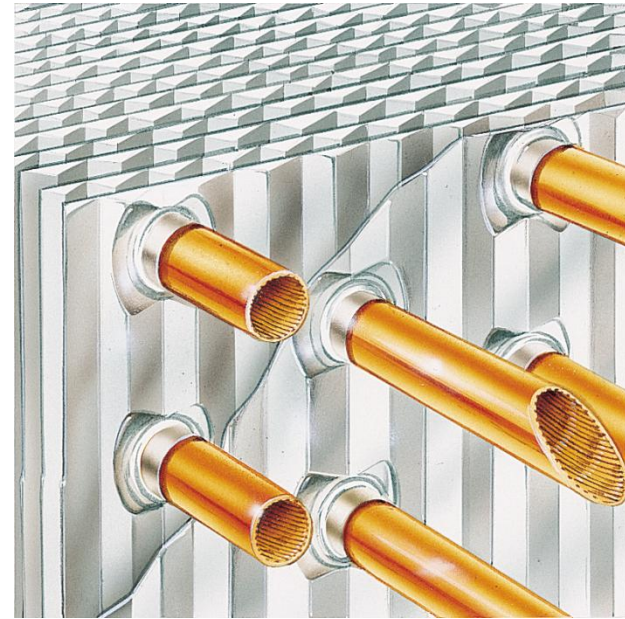
利用内能，无须外能。节能



热气除霜优势 ---- 大幅缩短除霜时间

大幅缩短除霜时间，因为：

- 1) 热传递方式改变
- 2) 换热面积大幅增大



结果：1/3 的电除霜时间（10分钟 vs. 30分钟）

热气除霜优势 ---- 大幅缩短除霜时间

影 响



效 益

1) 减少散失到空间中的能量

1. 降低库温上升幅度
2. 快速恢复库温
3. 减小食品温度波动，提高食品品质

2) 延长制冷循环时间
(20~22小时)

1. 装机容量减少
2. 降低初投资

热气除霜节能计算

超市节能估算

250W/ft 600 ~ 700ft 150 ~ 170kW

$25\text{min} \times 4 = 1.67\text{h/Day}$ $365 \times 1.67 = 609.55\text{h/Year}$

$160 \times 609.55 = 97,528 \text{ kWh/Year}$

热气除霜节能计算

冷库节能计算

-18° C库, R404a 30m x 30m x 4.0m 负荷235.0kW

	(kW)	运转小时/天	功耗/天 (kWh)	功耗/年 (kWh)	百分比
制冷量	236				
压缩机功率	172	18	3,096	1,130,040	73.6%
冷凝器风机功率	24	18	432	157,680	10.3%
冷风机风机功率	23.4	18	421	153,738	10.0%
冷风机电除霜功率	130	2	260	94,900	6.2%
总计			4,209	1,536,358	100%

活塞并联机组---热气除霜



螺杆并联机组---热气除霜

