

解剖冰箱

——冰箱的主要结构



1. 保温箱体、门体
2. 制冷系统
3. 电器系统
4. 应用附件
5. 包装零件

冰箱主要部件



控制盒及照明灯

玻璃搁架

箱体

冷藏内胆

果菜箱

门铰链

抽屉

冷冻内胆

门端盖

门搁架

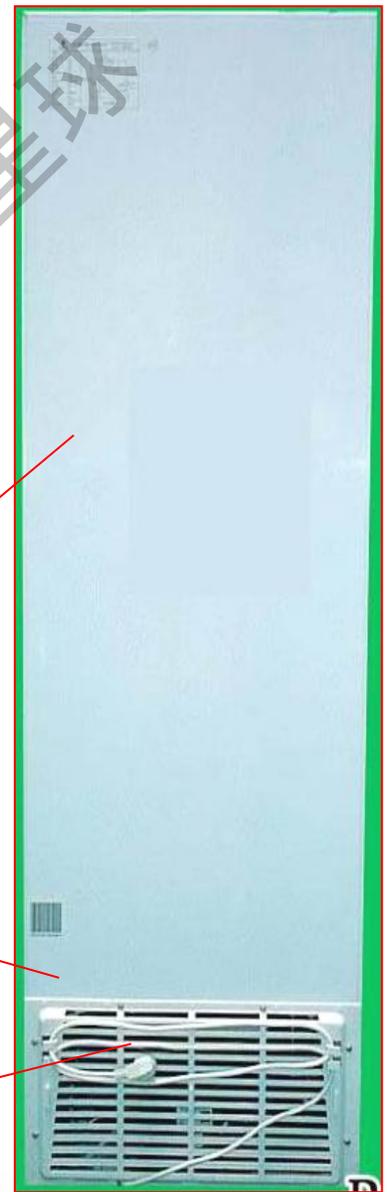
门内胆

背板

门封

压缩机后盖板

电源线

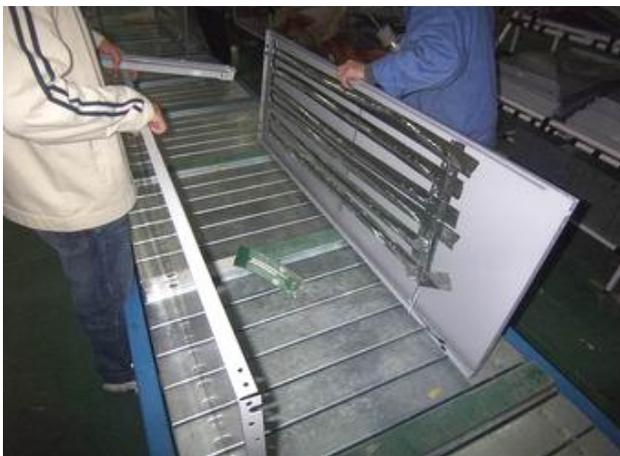


1. 箱体——侧板

- 1) 正打U;
- 2) 倒打U;
- 3) 拼装



拼装箱体



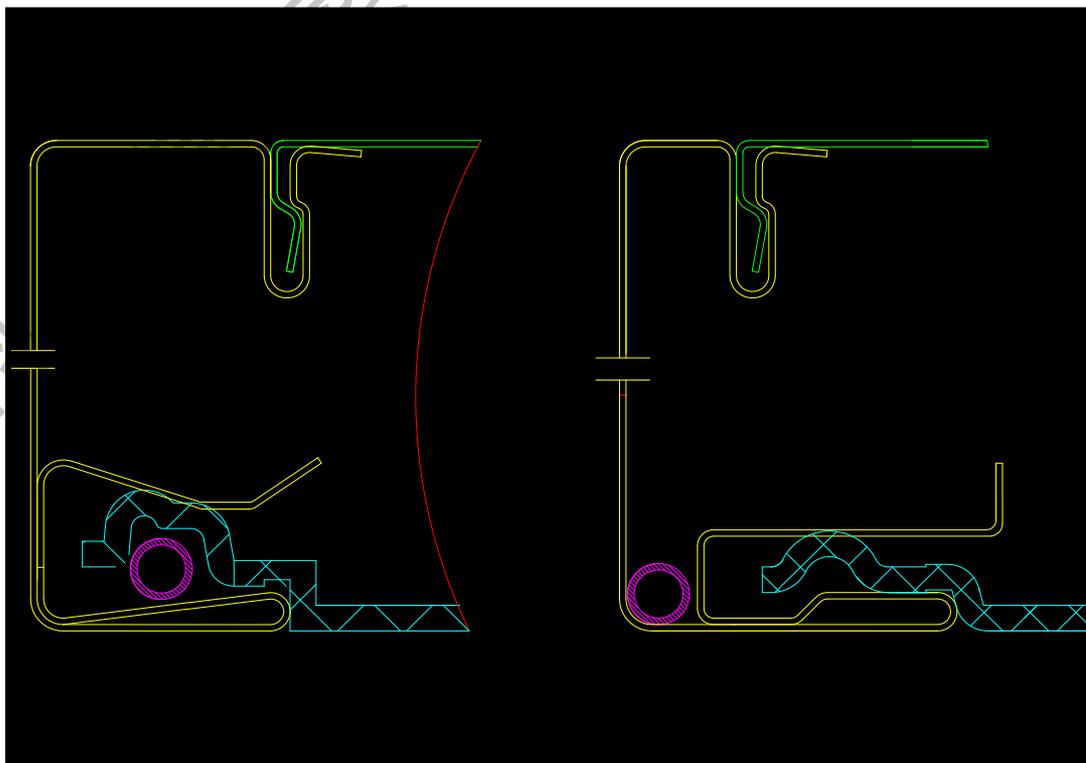
U弯和拼装箱体没有绝对的优劣之分，取决于生产制造模式的不同，取决于柔性化需求的程度，以及上下游配套能力的匹配。

箱体——侧板

箱体的板材：

侧板迷宫

1. 平板喷涂；
2. 预涂 (PCM) 板；
3. 立体喷涂；
4. VCM板；

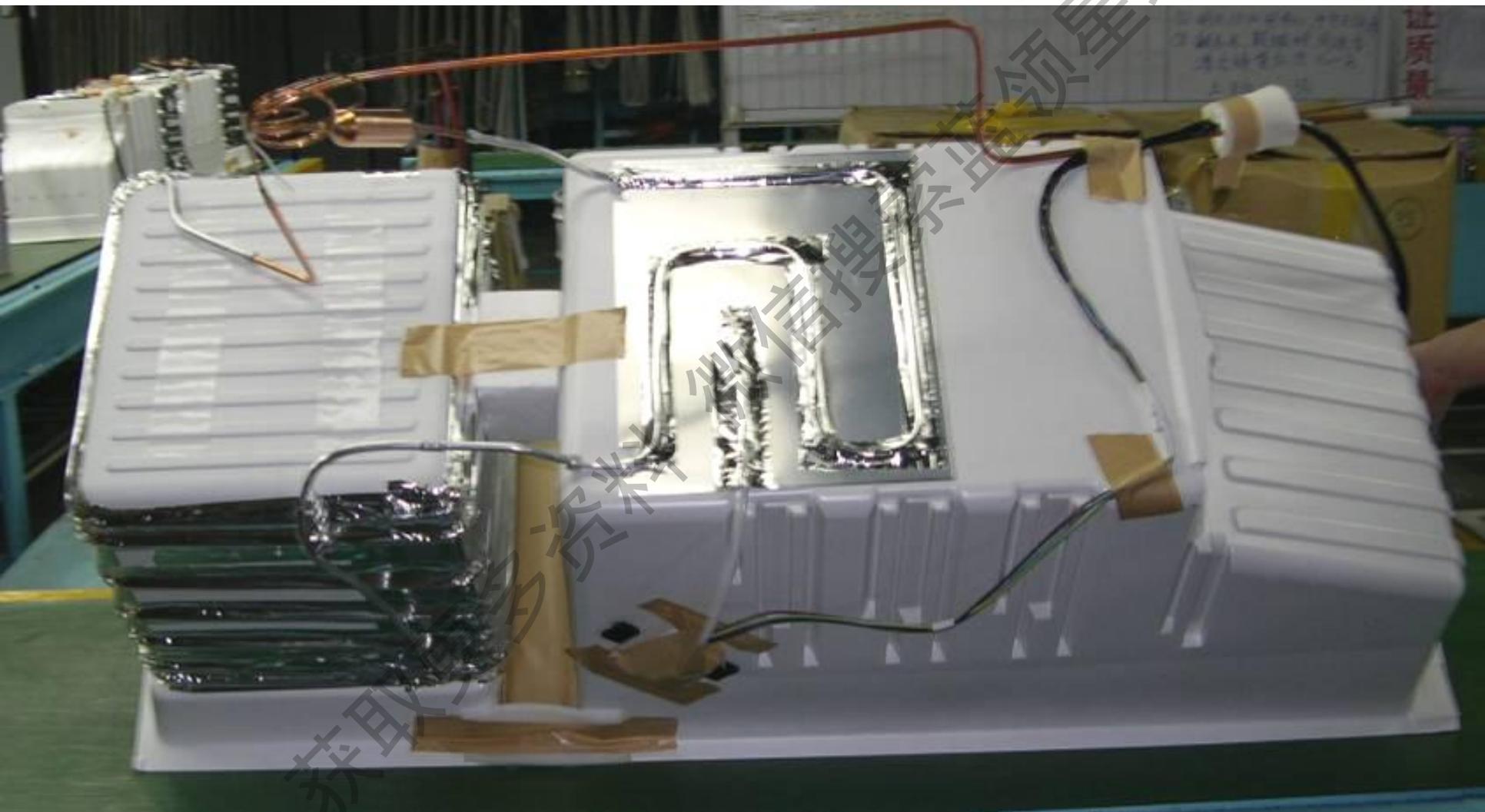


箱体——背板



冰箱背板按产品市场的不同，目前采用钢板、ABS（171系列）、PS（拼装批发）、PE中空板（出口），国外有的冰箱为纸背板

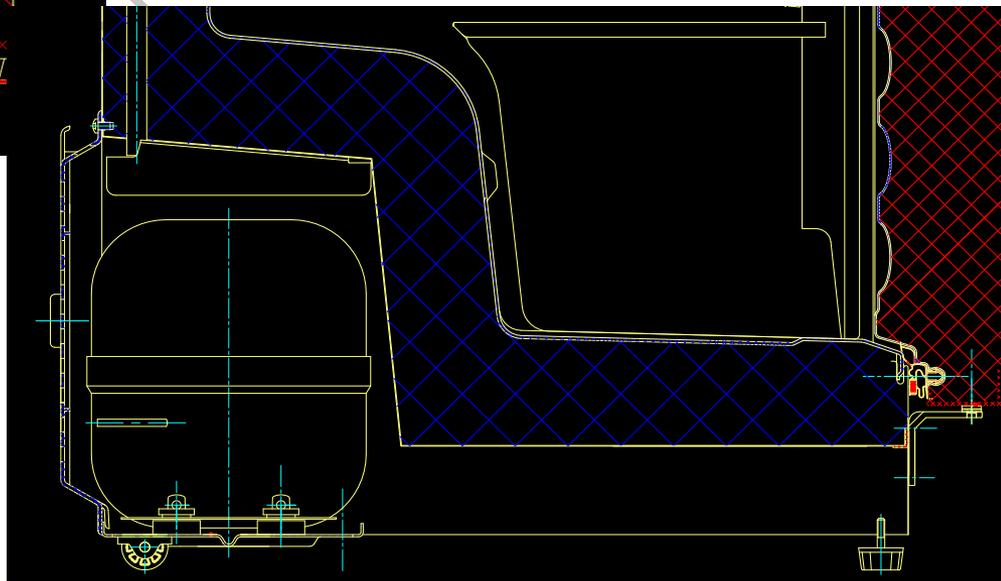
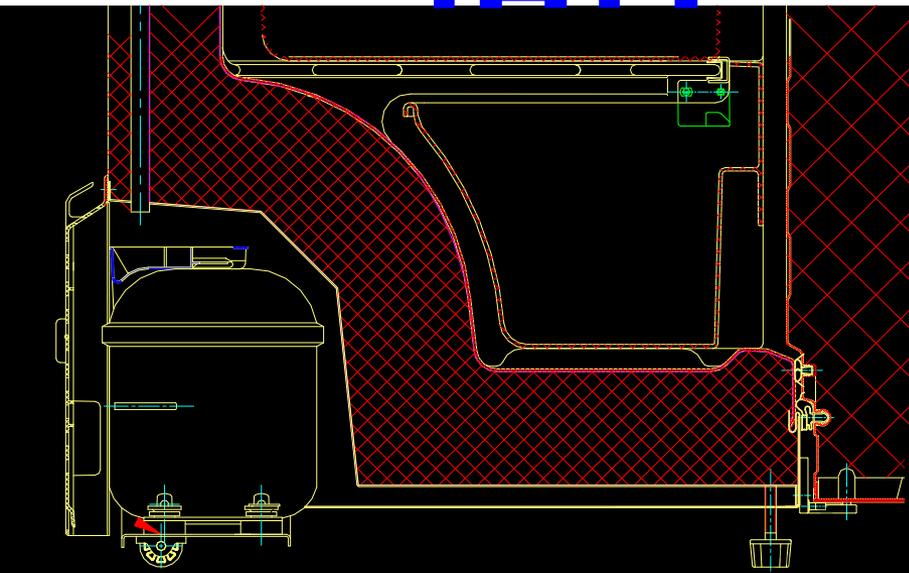
箱体——内胆组件



箱体——底板组件

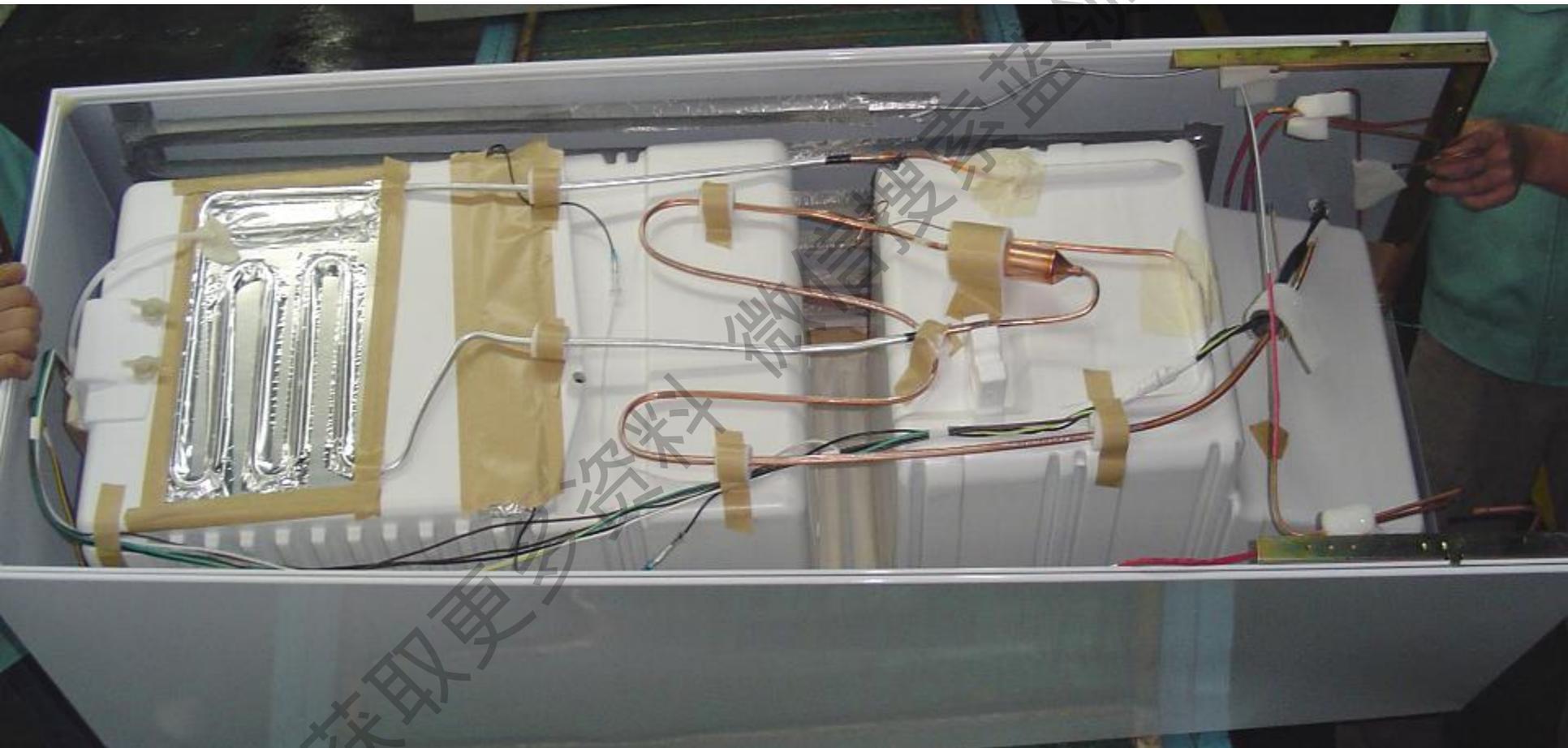


箱体——底板组件



获取更多资料

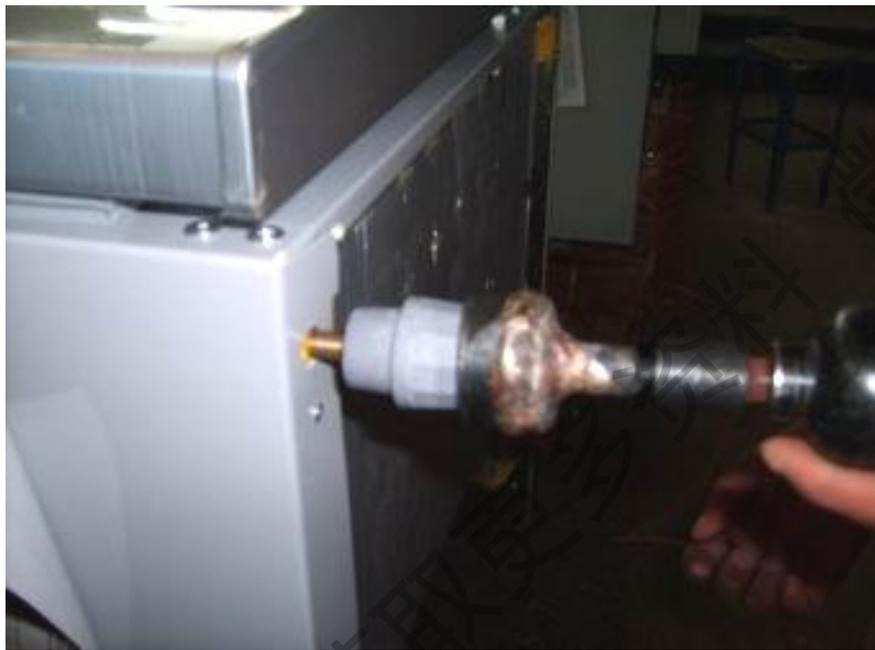
箱体——箱体装配组件



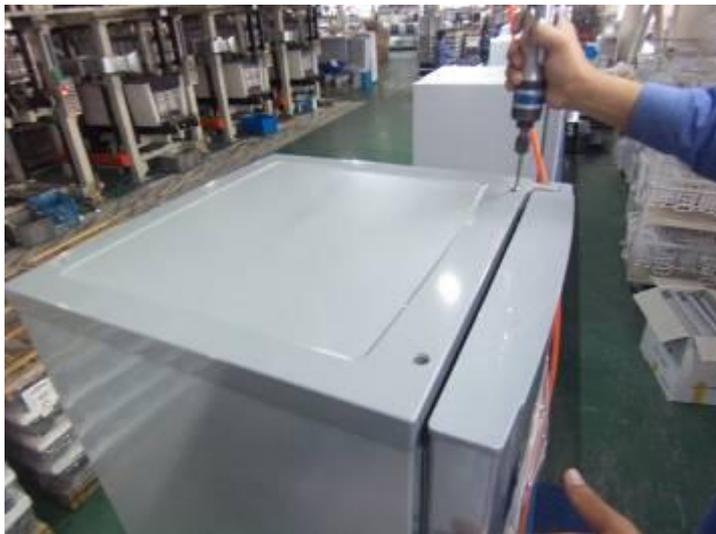
保温层及保温材料

- **聚胺脂发泡：**
- 一种导热系数很低的绝热硬质泡沫塑料。它由异氰酸脂(俗称黑料)、组合聚醚(又称多元醇，俗称黑料)、发泡剂、催化剂等催化而成，导热系数通常为 $0.018\sim 0.022\text{W/mK}$ 。
- 我公司所用发泡剂是环戊烷,具有易燃易爆的特性
- **VIP板：**
- 是近年出现的一种新型高效隔热材料，导热系数在 0.005W/mK 以下；它采用聚苯乙烯（PS）、聚氨酯泡沫、玻璃纤维等为芯材，内置气体吸附剂和干燥剂，在抽真空状态下双面用气体隔绝材料密封成板材；
- 采用VIP板，可有效减小冰箱发泡层厚度，增大有效容积，降低能耗，但价格昂贵，成本增加较多。

箱体—调平脚、压缩机安装板



箱体—箱顶盖



西门子的顶盖新结构，使拼装箱体不再有塑料顶盖，结构简化，成本降低，且接缝处理较好。

日本要求箱顶盖的能承受 140°C 以上的高温。



箱体——接水盘



冷藏室内的水汽遇冷藏室蒸发器后，在箱胆壁上凝结而形成薄霜，压缩机停机时，箱胆表面的薄霜融化后沿排水管流入接水盘，压缩机开机时，利用压机自身的热量将盘中的冷凝水蒸发。接水盘应有足够的容积，并离压缩机体足够近，且保持空气对流畅通。



门体

门壳（或玻璃）

门端盖

立柱

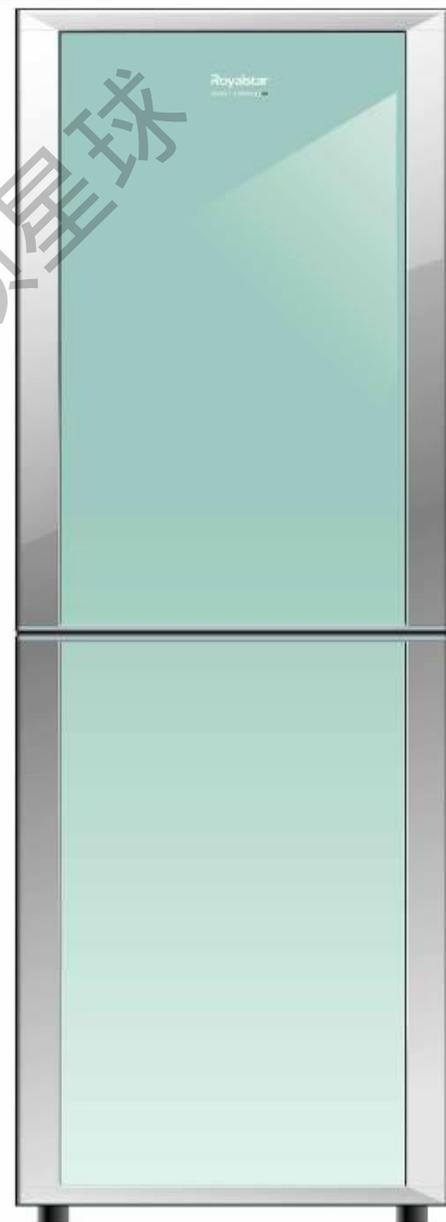
门胆

门封条

保温层

止挡

自锁机构

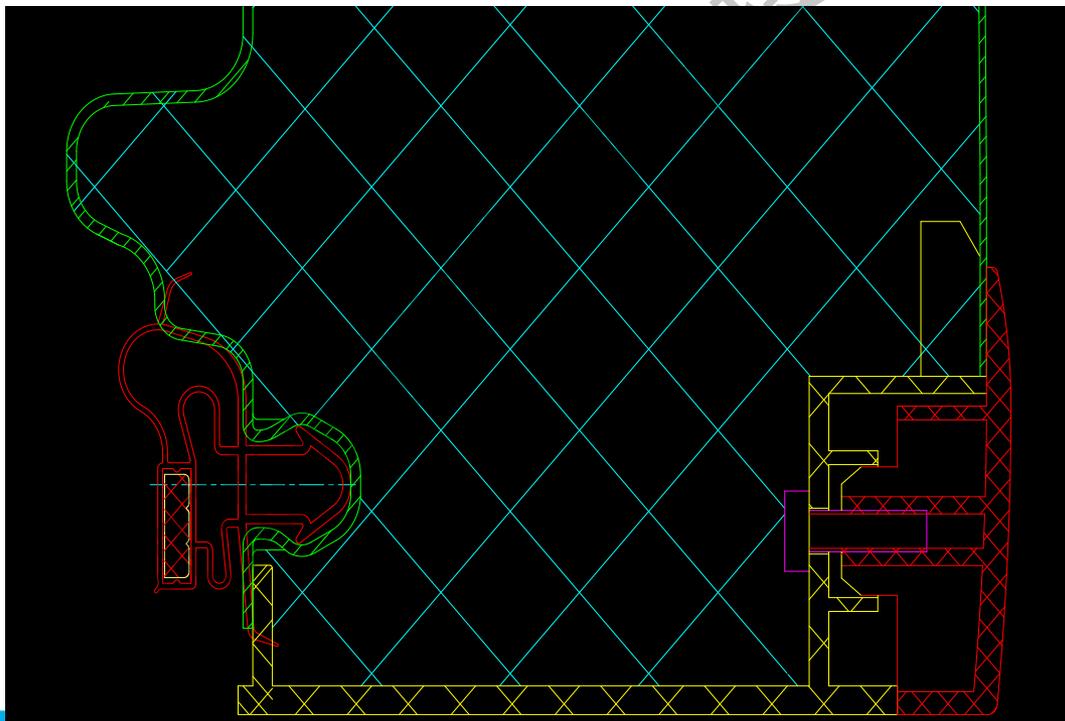


端盖与立柱的连接结构



端盖与立柱的配合结构有拼接和套接两种，多段连续弧面的拼接在制件要求和工艺控制上难度大，接缝不齐和接合面台阶是主要外观问题

门封条

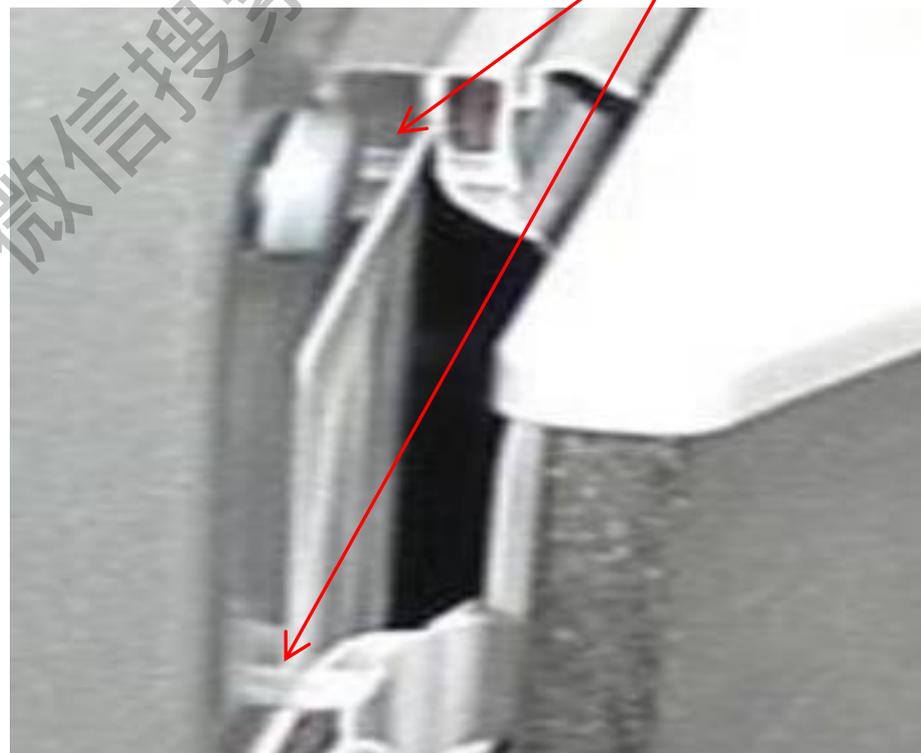


门封条

磁条与箱体钢板
间形成硬软密封

气囊与箱胆
形成软密封

箱内冷空气直接
与箱体钢板接触

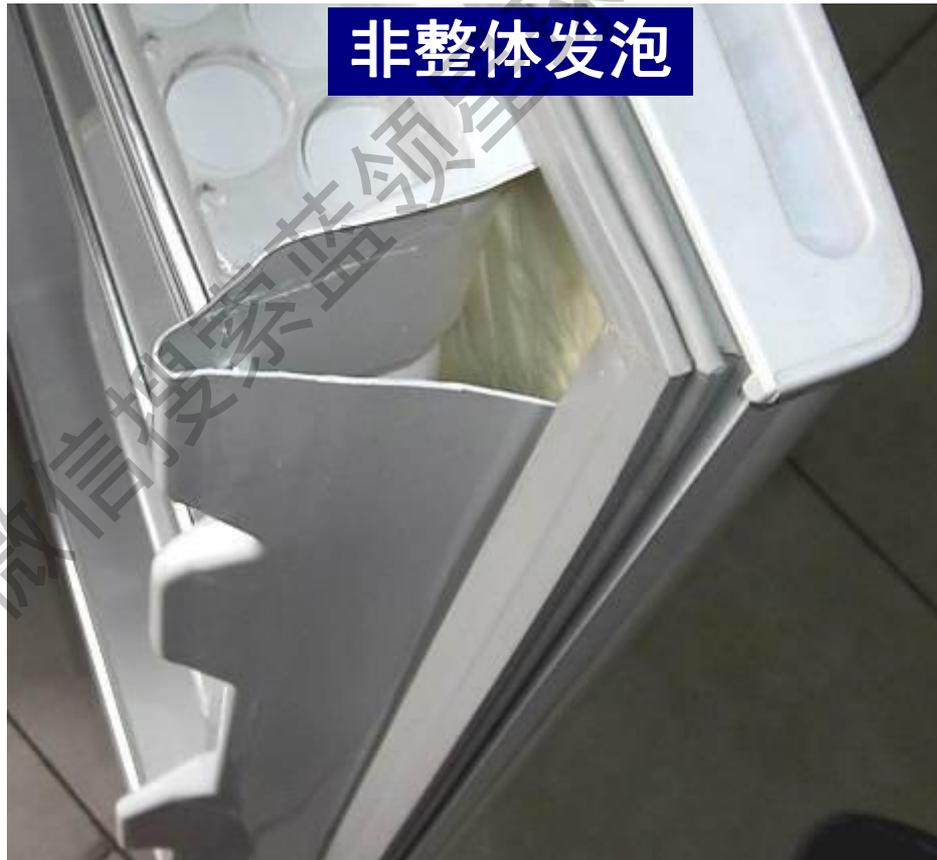


门体

整体发泡



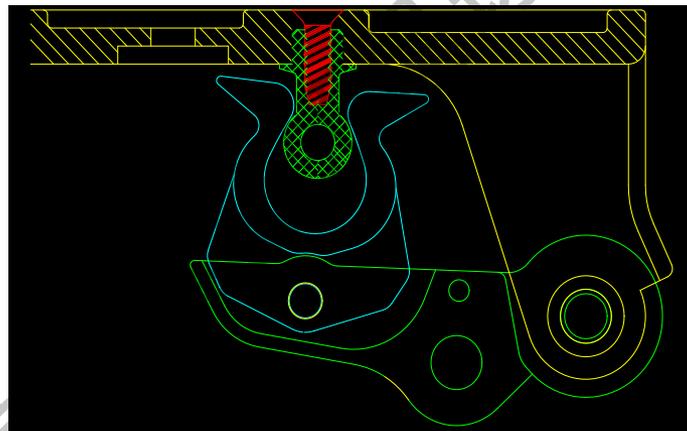
非整体发泡



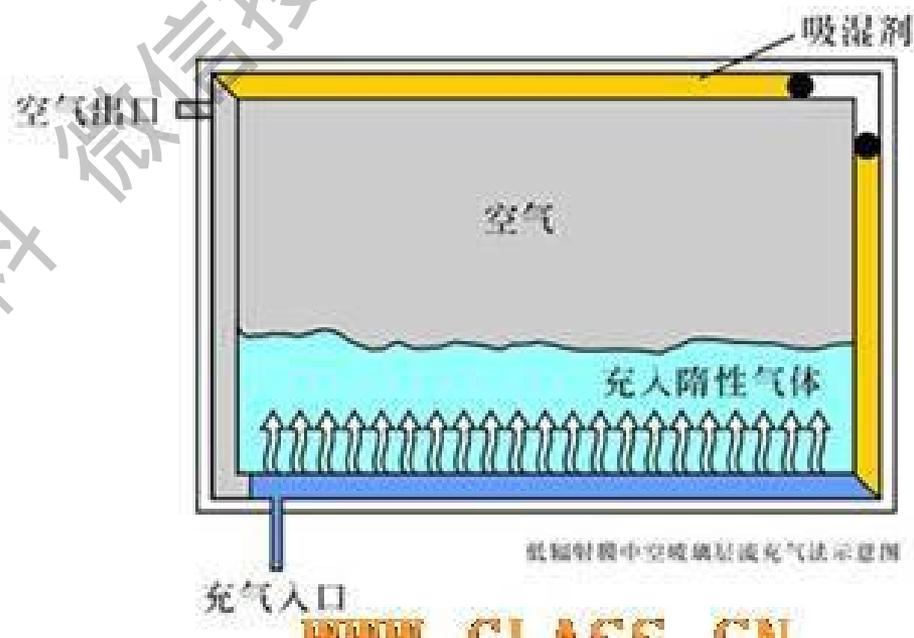
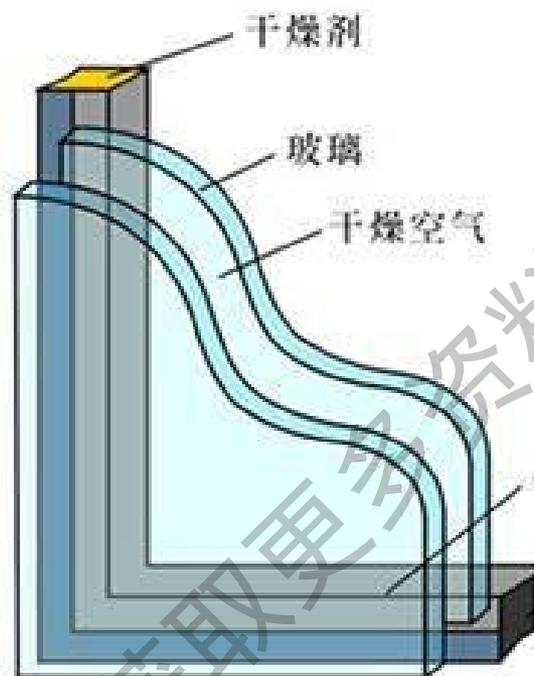
华凌早期的小冰箱采用非整体发泡形式，成本低，模具简单，易操作，发泡类缺陷少，但装配过程比较繁琐，门胆易变形，固定螺钉数量多，定位不一致，强度不及整体发泡。

自锁、止挡

自锁和止挡可避免冰箱关门的可靠性，同时防止冰箱开门角度过大造成门体磕碰，小冰箱因成本原因，大多不采用自锁和止挡装置



中空玻璃 Insulated Glass



铰链

底铰链



中铰链



顶铰链



2. 制冷系统——压缩机

1. 吸气管
2. 排气管
3. 工艺管
4. 油冷却管

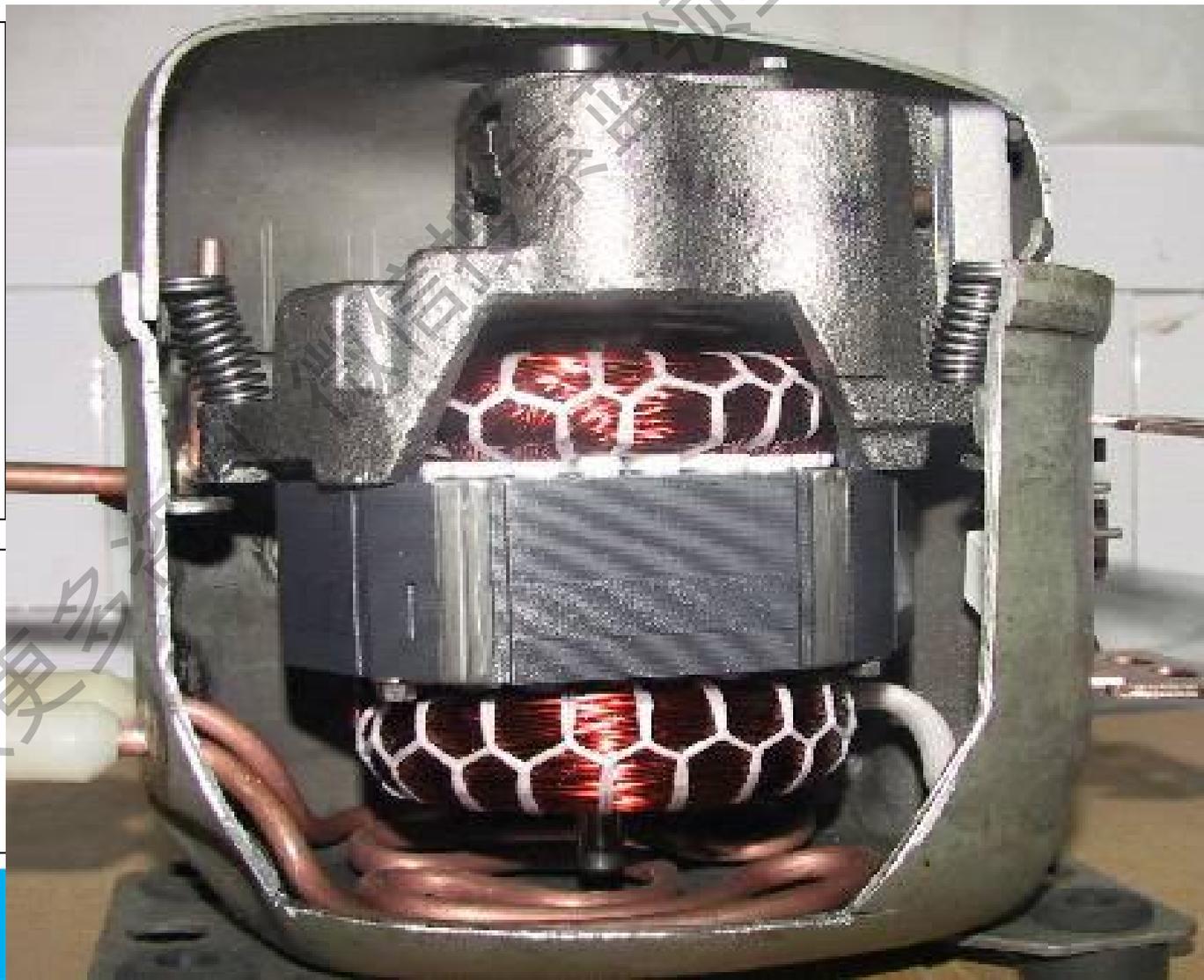
几个问题：

压缩机的倒置

压缩机的搬运

压缩机和制冷剂

压缩机管的区分



制冷系统——冷凝器

形式	优点	缺点
外挂式冷凝器	工艺简单，散热效果较好。	外观不美
内藏式(箱体两侧)	可靠美观，散热面积大，制冷效果好。	成本高，工艺复杂
内藏式(背板)	可靠美观，成本低廉	工艺较复杂，散热面积小，效果差，易钻泡，导致散热不畅。
风冷式冷凝器	效率高，一般用于大型冰箱。	噪音大，成本高。商用冰箱使用较多。

内置冷凝器的制作要点

冷凝器材料早先为铜管，目前已大量使用邦迪观管或镀锌钢管，价格低，但焊接难度较大。

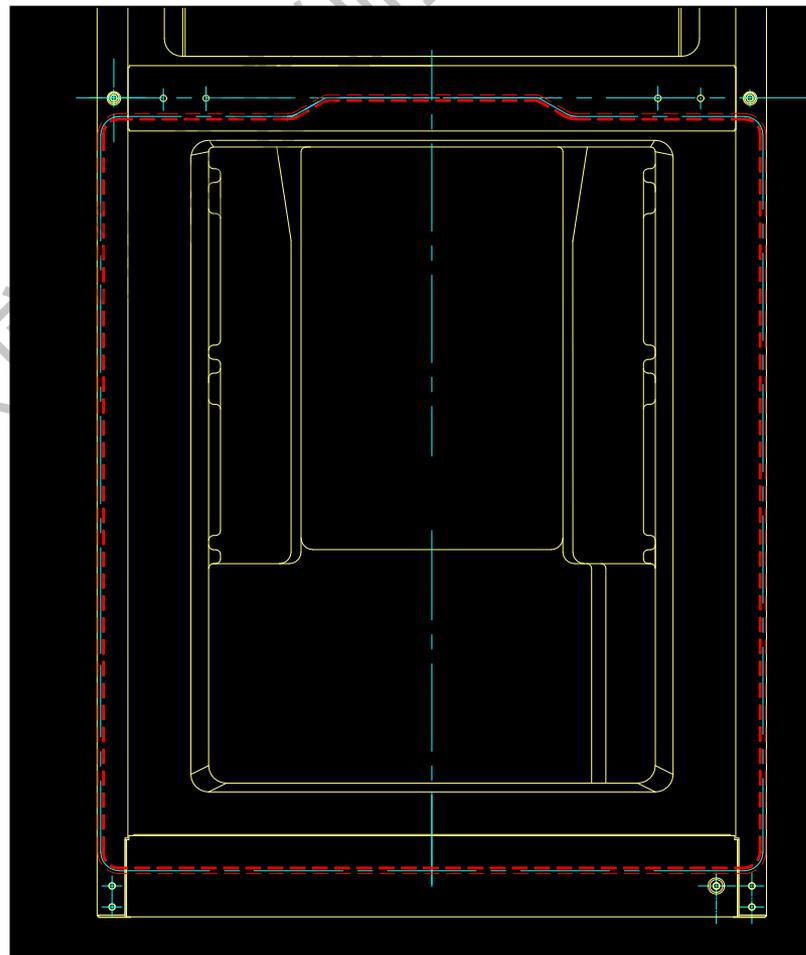
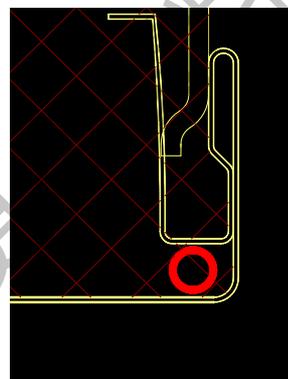
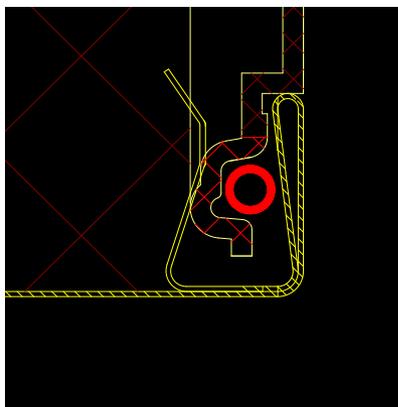
贴敷的方式直接影响传热效率和产品的美观。

贴敷后要及时发泡固化，避免脱粘。



制冷系统——防露管

1. 防露管的功能
2. 防露管设置的准则
3. 防露管的防锈
4. 电热防露丝



制冷系统——毛细管

一. 毛细管的重要性:

性能、噪音

二. 毛细管的主要技术指标

及其影响因素:

流量 3000~5000 ml/min

(入口氮气压力690±

10kPa)

管径、管长、内壁光滑度

三. 毛细管的管端处理:

扩口、45度斜切口、去毛

刺

四. 毛细管工艺要求:

(逐根测量)



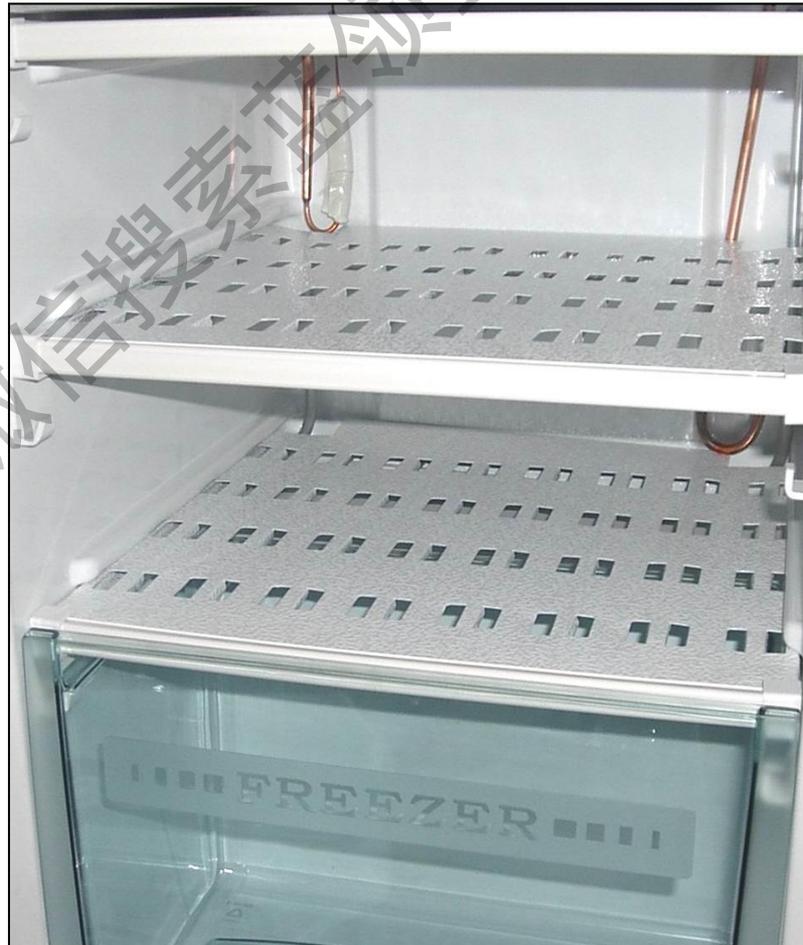
制冷系统——冷冻蒸发器

蒸发器形式	优势	劣势
铝板管 (表面氧化处理)	价格低廉	承重差，易变形损坏 制冷效果差 易产生电化学腐蚀
铝板管 (表面氧化喷塑)	较表面氧化处理的铝板管式耐腐蚀效果略好。	
丝管(表面镀锌) (双层复合邦迪管)	传制冷效率高 耐腐蚀性较好	成本高 工艺设备要求高
丝管(表面喷塑)	表面喷塑0.2~0.4mm, 耐腐蚀性强, 寿命长	

丝管蒸发器



铝管蒸发器



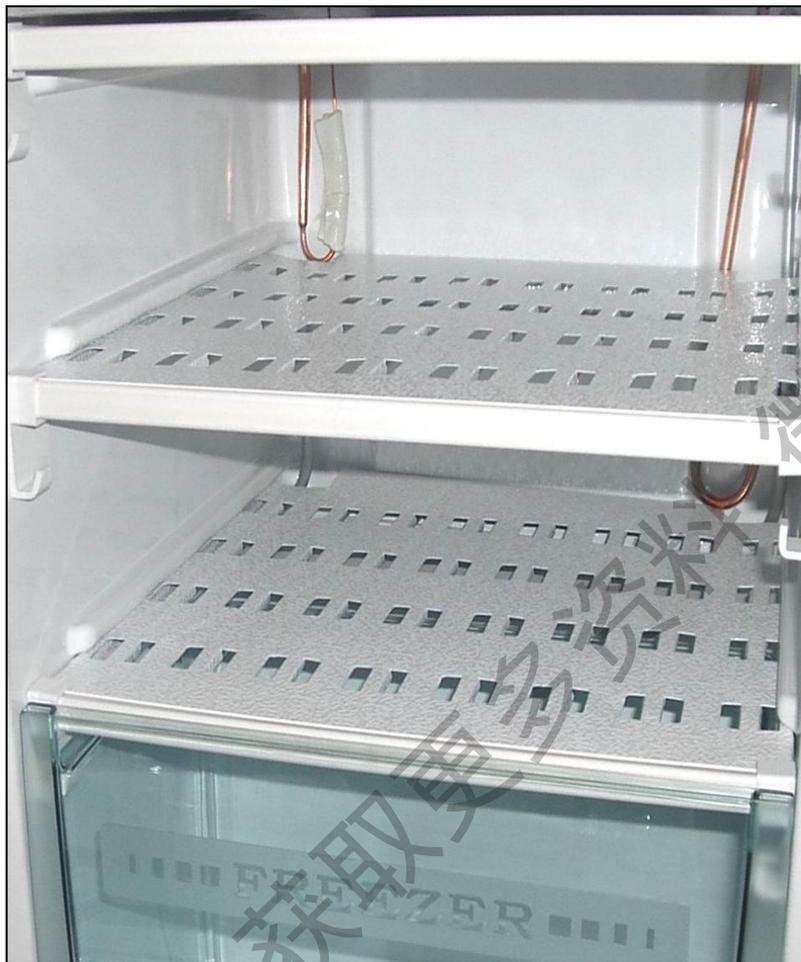
喷塑丝管蒸发器



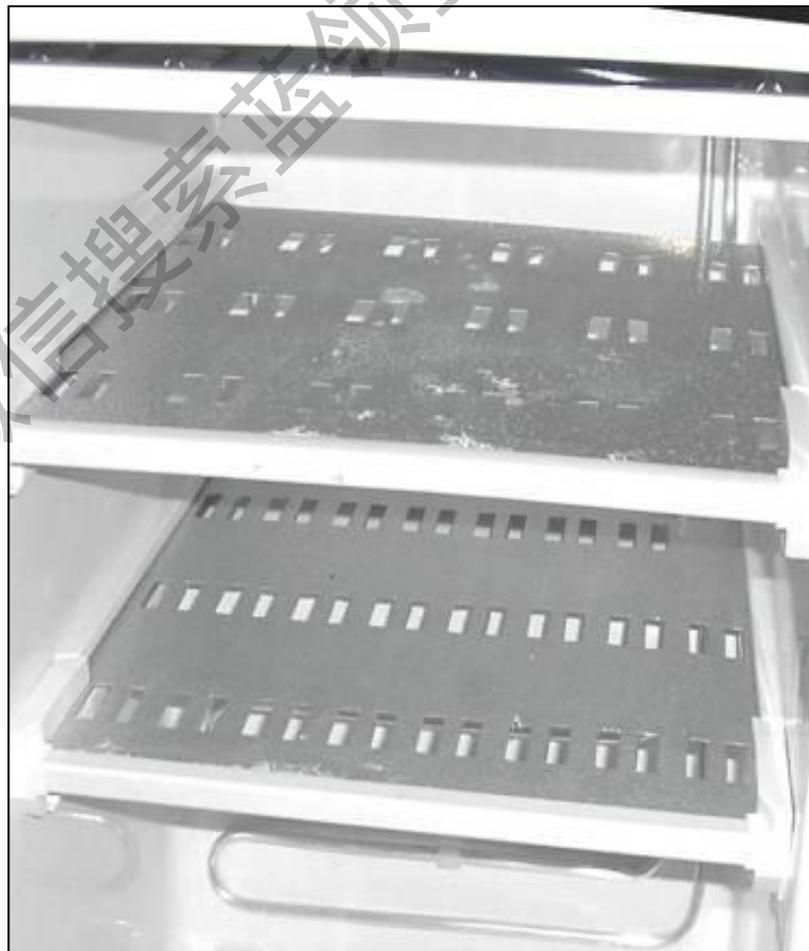
镀锌丝管蒸发器



喷塑铝板管蒸发器



表面氧化铝板管蒸发器



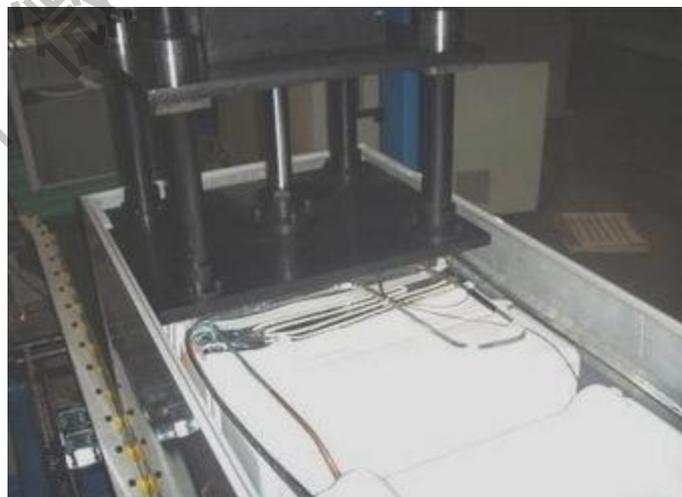
制冷系统——冷藏蒸发器



制作的关键点：贴合、贴合再贴合

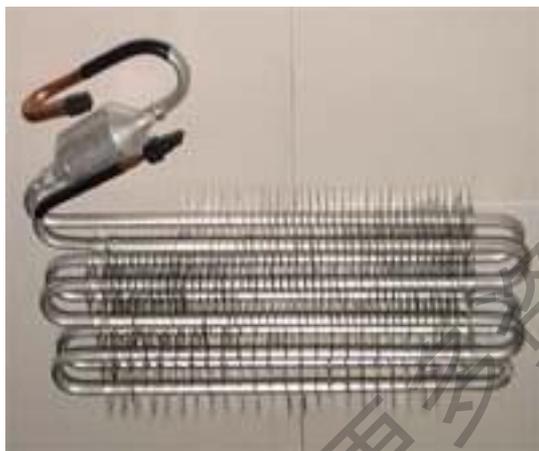


采用板管式蒸发器，辅以压合工艺，可有效提高蒸发铝板与箱胆的贴敷可靠性，避免发泡后脱粘，提高换热效率和温度均匀性，同时还简化工艺，减少操作工序和人员配置。



制冷系统——风冷翅片式蒸发器

翅片蒸发器



带加热器的翅片蒸发器



制冷系统——干燥过滤器

QJ-MB 03.003-2007

《干燥过滤器技术要求及设计选用规范》

图号	分子筛重量 (g)	进口公称直径 (mm)	出口公称直径 (mm)	备注
GLQ-0001	10	4	1.81	优先选用。
GLQ-0002	8	4	1.81	仅用于制冷剂充灌量 ≤35克的产品。
GLQ-0003	10	4	4	用于电控双(多)系统冰箱
GLQ-0004	8	4	4	仅用于制冷剂充灌量 ≤35克的产品。
GLQ-0005	10	6.0\4.0	1.81	仅当客户有特殊要求时
GLQ-0006	10	6.0\4.0	4	仅当客户有特殊要求时



制冷系统——回气换热器

1. 缠绕式
2. 内置式
3. 热缩套管式
4. 并焊式
5. 粘贴式

制冷系统——工艺管



制冷系统——连接管路

保持良好的柔性和通畅性能，是保证冰箱低噪音良好运行的关键。



冰箱制作中常见的管路连接方法

1. 乙炔氧气焊：焊条、焊枪、管路准备、气体保护、清洗、防护
2. 超声波焊接：
3. 电阻焊
4. 洛克环(单环、复环、压接、操作实拍)

管路连接时常见的故障

故障现象	故障原因	
	设备、操作或其他问题	铜管质量问题
弯管时,U型部位 扁平,容易断裂	润滑不良	状态偏硬
	芯头位置偏前	内径偏小
弯管时,U型部位 内侧起皱	芯头位置偏后	内壁氧化
	芯头磨损	状态偏软
	切断面不良	内径偏大
胀管开裂	胀头磨损	偏心
	不同规格胀头混用	状态偏硬
弯头焊接处 泄露率高	焊接工艺不当	纵向缺陷
	钎料成分	铜管内表面残油过多
	弯管油选择不当	
内漏	铜管碰扁	夹杂
	误用打标铜管	有严重伤痕但未打标

电器系统

普通冰箱

压缩机:

PTC启动器
过载保护器
运行电容
启动电容

电源、接地线

温控器

照明灯(开关)

补偿加热器(开关)

电控冰箱

控制主板

显示板

调节按钮

电磁阀

温度传感器

温控器

补偿加热器、补
偿开关

风冷冰箱

风扇电机

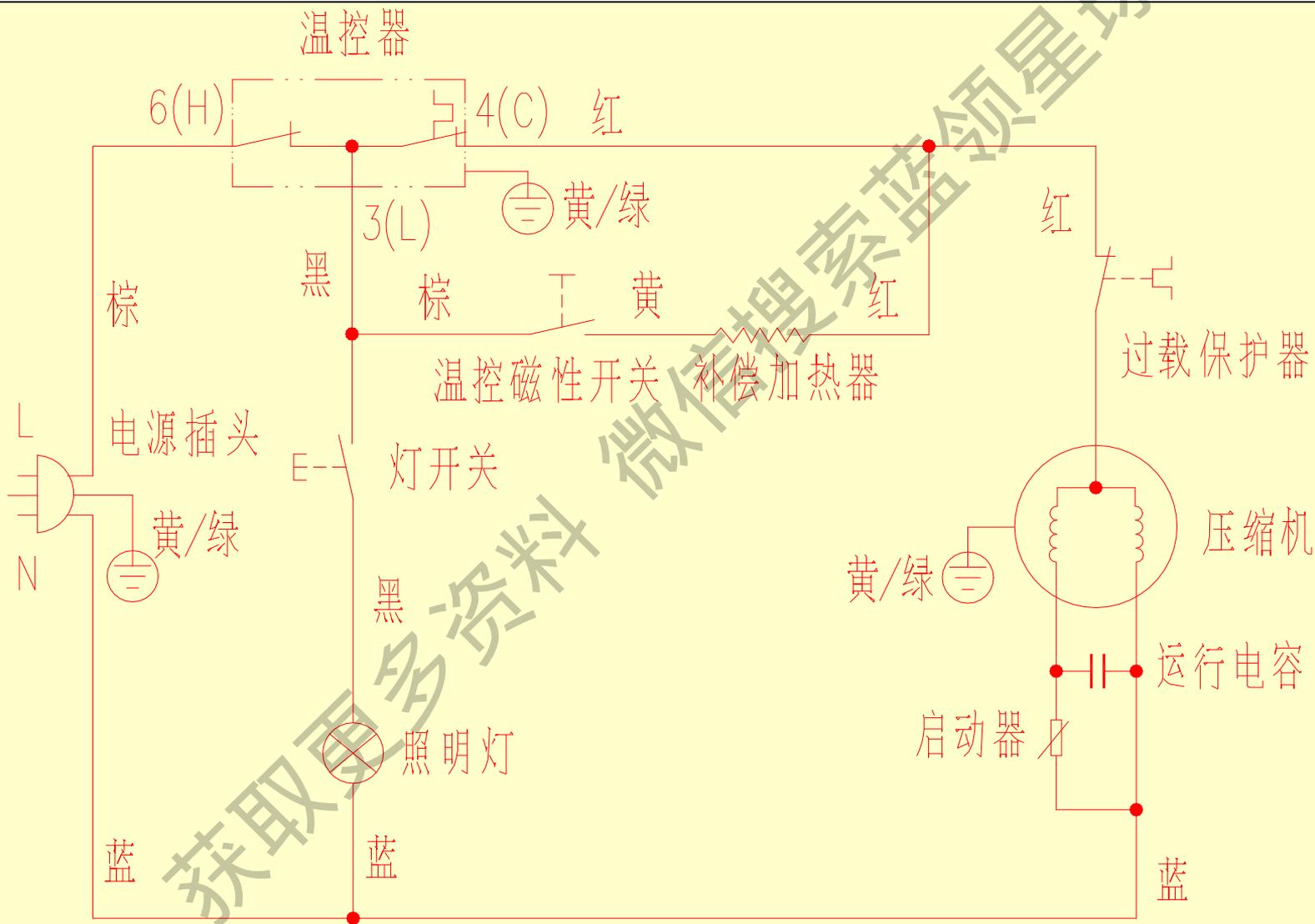
除霜加热器

除霜温控器

除霜熔断器

定时器

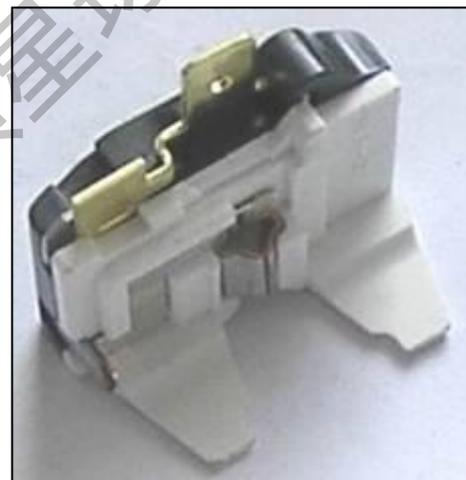
普通直冷冰箱电路图



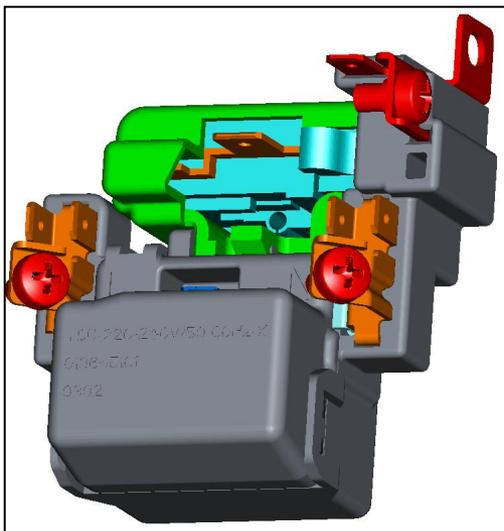
PTC启动器



过载保护器



TSD启动器



两种形式的组合启动器



电器系统——电容

电容的主要参数：电压、电流、频率、容量

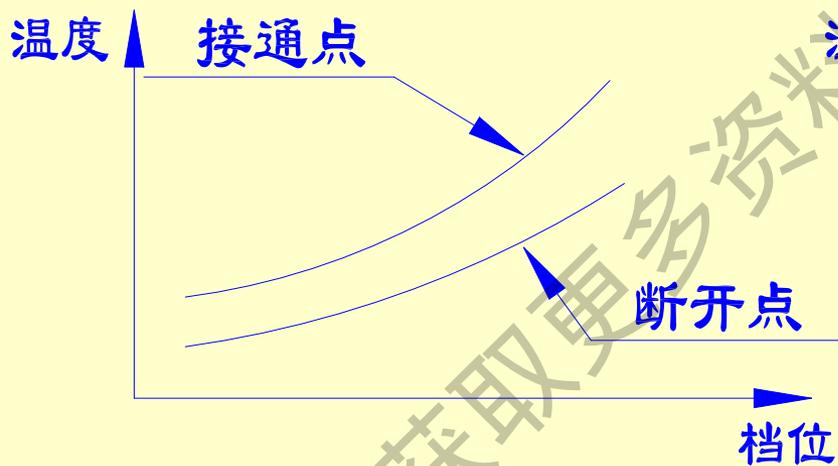
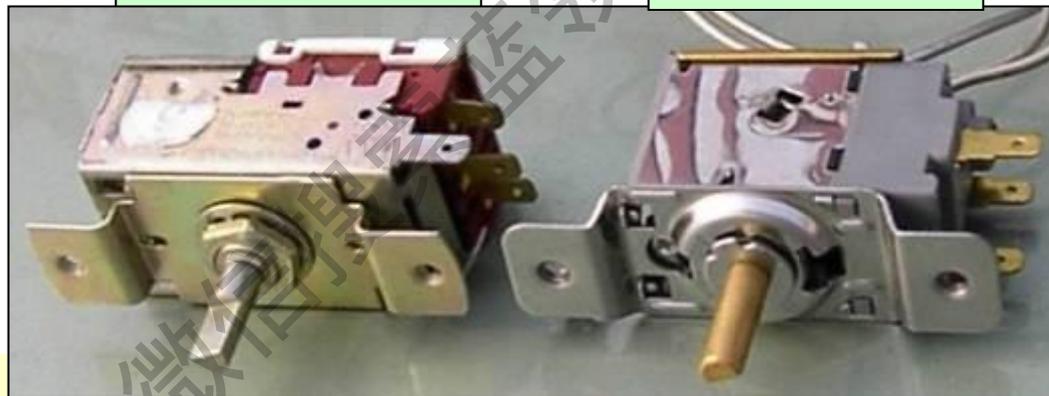


温控器

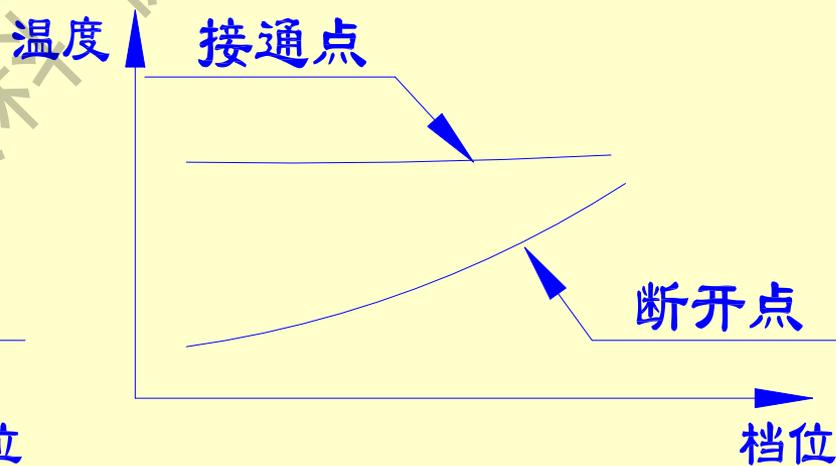


Ranco型

露宫型

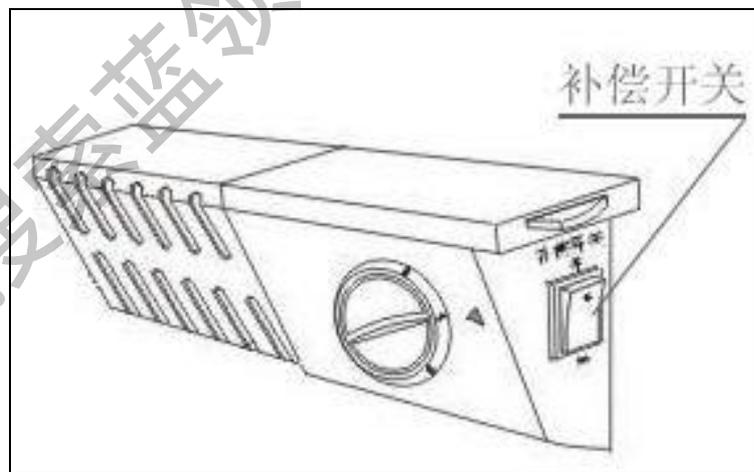
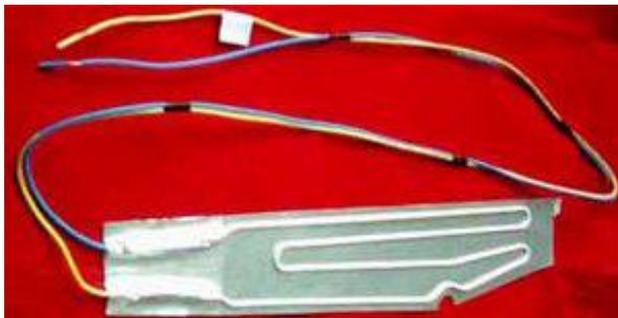


普通温控器的通断曲线



定温复位型温控器的通断曲线

补偿加热器



加热器的作用
加热器的位置
补偿开关



照明灯

白炽灯
LED照明灯
蓝色LED保鲜照明灯

机械开关
磁性接近开关

常开开关与常闭开关

电压、电流、功率



电源线

电压、电流、功率、使用地区



意大利 ITALY



英国 BRITAIN



英国 BRITAIN



意大利 ITALY



BSI认证英式插头13A 250V



澳大利亚 AUSTRALIA



以色列 ISRAEL



英式插头 BRITAIN



澳大利亚 AUSTRALIA



英式插头 BRITAIN



欧式插头 EUROPE



意大利 ITALY



美式插头 U.S.A



美式插头 U.S.A

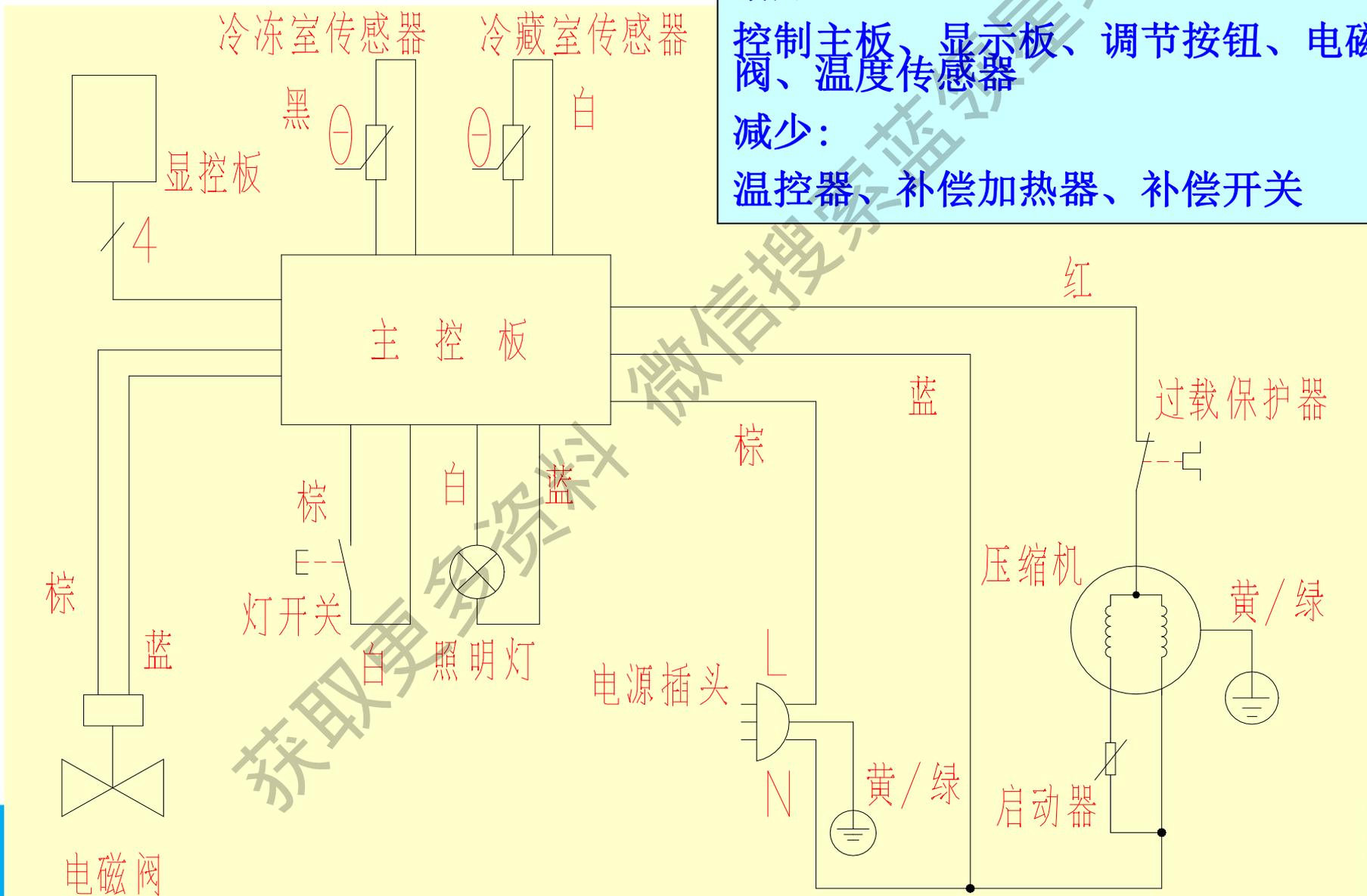


线束 Bunchy of lines

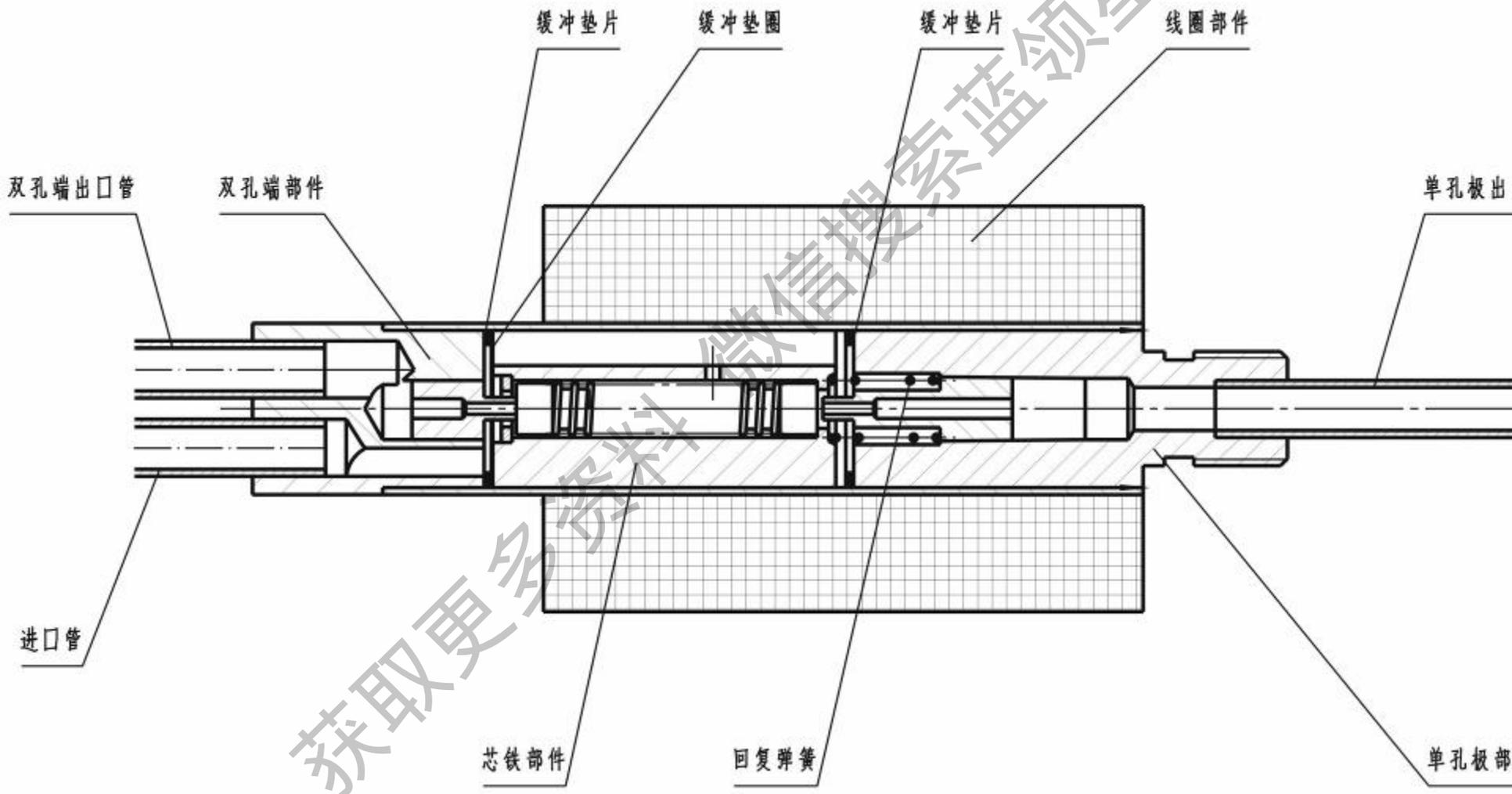
电控冰箱电路图

增加：
控制主板、显示板、调节按钮、电磁阀、温度传感器

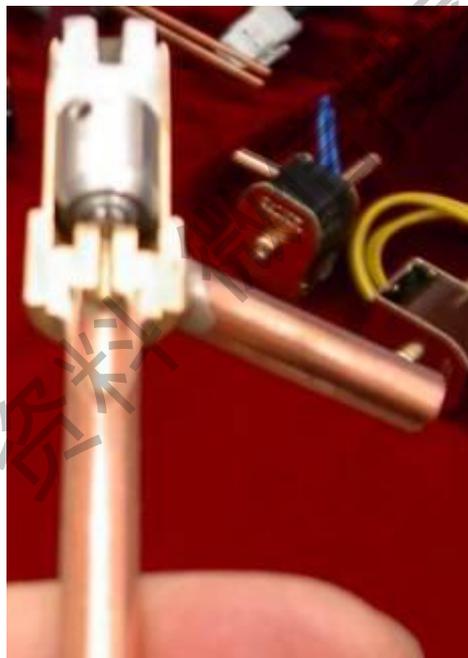
减少：
温控器、补偿加热器、补偿开关



两位三通脉冲 双稳态脉冲电磁阀



双温态电磁阀的变化



结构,电源,进出口判定

电动调节阀

获取更多资料 微信搜索蓝领星球

显示控制屏

LED 显示灯

LED数码显示屏

LCD 显示屏

LCD点阵式显示屏幕

VFD真空显示屏

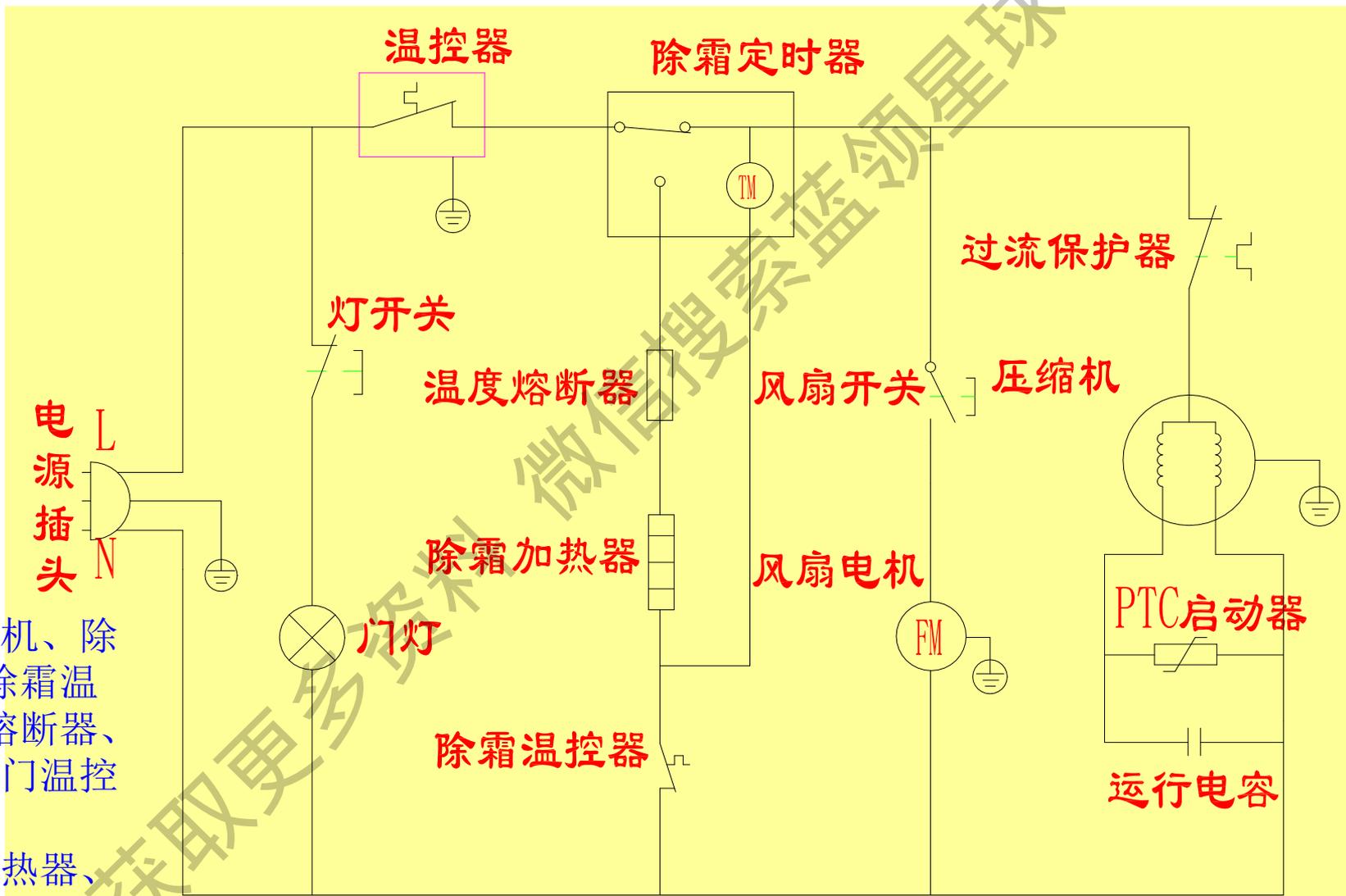


发展及易发生的问题

温度传感器



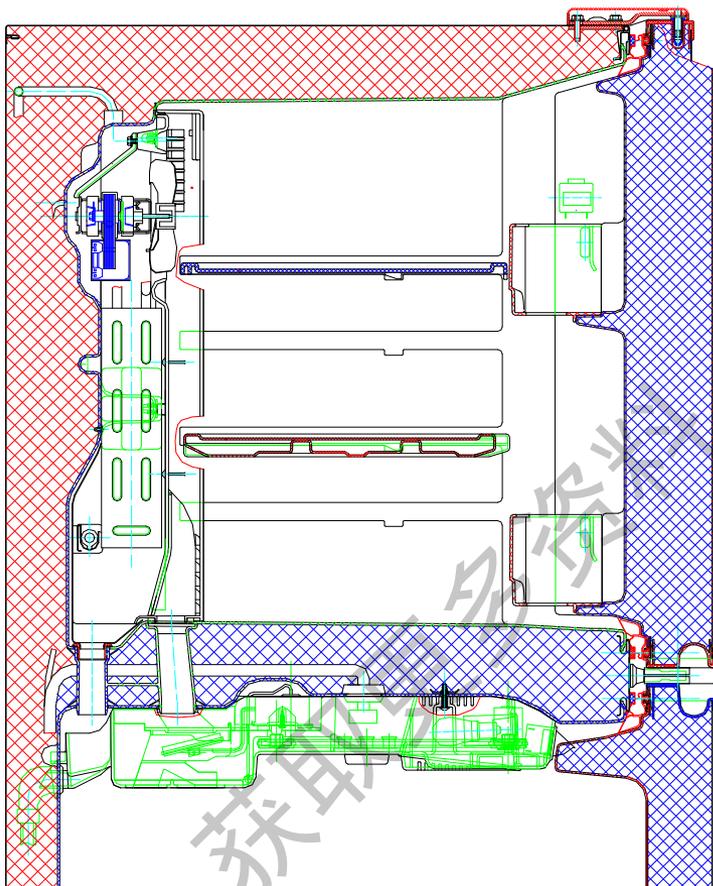
风冷冰箱电路图



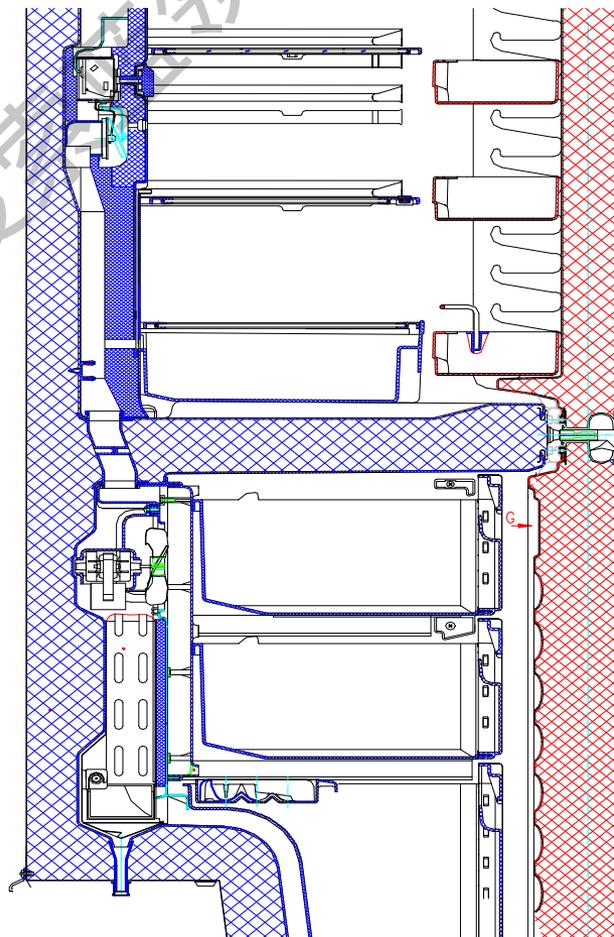
增加: 风扇电机、除霜加热器、除霜温控器、除霜熔断器、定时器、(风门温控器)
 减少: 补偿加热器、补偿开关

风冷冰箱的结构

上冷冻结构



下冷冻结构



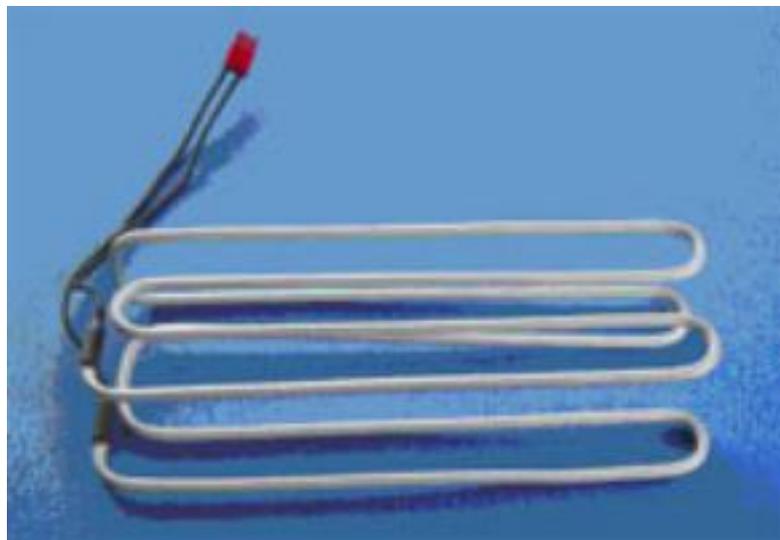
风扇电机



风门温控器



除霜加热器



除霜定时器



除霜温控器和温度熔断器



应用附件

指那些为是顾客能够最方便、且最大限度地使用好冰箱的内部附件

- 旋转冰搁
- 组合搁架.....

目前我国还没有出台正式的抗菌家电标准，市场对抗菌功能的宣传处于无序状态，抗菌冰箱主要从抗菌材料的使用以及通过臭氧、负离子杀菌来实现杀灭细菌。

抗菌材料

□抗菌剂分为有机抗菌剂和无机抗菌剂；有机抗菌剂的优点是浓度低，速效，缺点是存在安全性问题，效果持续性低。无机抗菌剂大体分为银抗菌剂、光催化抗菌剂和其它抗菌剂；银、铜、锌等金属离子具有很强的氧化能力，其优点是抗菌剂安全性高，稳定性好，耐热性、抗菌能力强，有广谱抗菌效果，持续时间长，缺点是相对于有机抗菌剂，抗菌较迟效，对真菌抗菌效果较差；二氧化钛（TiO₂）光催化剂是利用TiO₂光催化作用灭菌，TiO₂在近紫外光照射下，生成具有氧化还原能力极强的电子-空穴对，能够杀死大肠菌、绿脓菌等细菌。

抗菌剂主要添加在门端盖、门封条、果菜盒以及箱胆中。

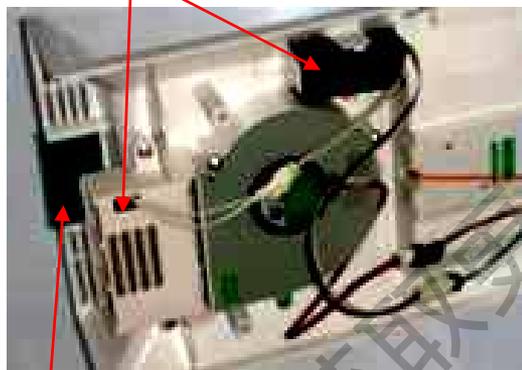
杀菌

臭氧具有很强的氧化力，杀菌效果好，但由于氧化力太强，易降低食物鲜度，引起食物变质；

氧负离子具有清新空气，杀菌、保健作用，可保持食物新鲜度。

除臭保鲜

- 冰箱的异味主要来源于储藏食物散发出的气味及其腐败变质过程中不断发出的臭味，主要有蛋乳类腐败的硫化氢，肉类腐败的氨，鱼类腐败的三甲胺，果菜类的甲硫醇；
- 冰箱除臭主要采用物理除臭、化学除臭、广电除臭、生物除臭以及多技术并用的复合除臭；
- 美的冰箱目前主要采用以下除臭保鲜方法：
除味宝、冷触媒保鲜器；钛光纳米低温触媒；负离子增鲜器；紫外灯管
• 纳米紫外灯组件



• 维他命保鲜块

- 冰温室、软冷冻、0度保鲜，多温区；
- VIP板；
- 变频技术；
- 超节能；
- 彩晶玻璃门；
- 铝合金立柱把手；
- 纳米抗菌；
- 保鲜、保湿、除臭技术；
- 超微孔发泡技术，超厚发泡层；
- 宽温度带和宽电压带设计；
- 环保制冷剂；
- 网络技术。

包装件

