

肖凤明 等编著



电冰箱

疑难故障

维修笔记



YZLI0890112848



国防工业出版社
National Defense Industry Press



电冰箱疑难故障 维修笔记

肖凤明 等编著



YZLI0890112848

国防工业出版社

· 北京 ·

内 容 简 介

作者从事电冰箱一线维修工作 30 余年,记录 and 积累了很多维修案例与经验体会,本书就是从大量的维修笔记中精选出具有典型性的维修实例 260 例,供维修人员学习、参考。

本书按变频电冰箱和绿色电冰箱两部分对故障的现象与检修方法等做了较详细的介绍和分析,全书涉及海尔、海信、美的、华凌、美菱、三菱、春兰、科龙、容声、三星、伊莱克斯、新飞、荣事达、惠而浦、西门子等多个品牌不同型号的电冰箱。在维修实例中的“温馨提示”里,介绍了作者维修经验与体会。为了使读者便于查找,书末编排了故障索引。

本书内容求新、求实,不仅适合于维修人员学习、参考,还可作为技校、高职高专等相关专业或者家用电器维修各级技工、技师、高级技师培训班的辅助教材。

图书在版编目(CIP)数据

电冰箱疑难故障维修笔记/肖凤明等编著. —北京:国防工业出版社,2011. 1
ISBN 978-7-118-07087-3

I. ①电... II. ①肖... III. ①冰箱—维修 IV.
①TM925. 210. 7

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2010)第 235951 号

未经许可,不得以任何方式复制或抄袭本书部分或全部内容,版权所有,侵权必究。

※

国防工业出版社 出版发行

(北京市海淀区紫竹院南路 23 号 邮政编码 100048)

北京嘉恒彩色印刷有限责任公司

新华书店经售

*

开本 710×960 1/16 印张 13 字数 245 千字

2011 年 1 月第 1 版第 1 次印刷 印数 1—4000 册 定价 28.00 元

(本书如有印装错误,我社负责调换)

国防书店:(010)68428422

发行邮购:(010)68414474

发行传真:(010)68411535

发行业务:(010)68472764

前 言

新世纪伊始,各种新型绿色电冰箱、变频电冰箱日新月异,其功能日益完善,技术日益精湛,尤其是微电脑控制电路日趋复杂,因此提高变频电冰箱的维修技术,是电冰箱维修人员迫在眉睫的需要,本书就是为了满足这种需要而编写的。

笔者从事电冰箱维修 30 余年,上门检修实践中记录了大量排除疑难故障的心得体会,本书中选编的检修实例仅是其中较典型的一部分,希望能对广大电冰箱检修人员在排除电冰箱疑难故障方面有所帮助。

本书介绍了多种品牌新型绿色、变频电冰箱故障现象、分析与检测、维修方法。在温馨提示里还介绍变频电冰箱控制电路、电源电路、变压电路、保护电路、整流电路、滤波电路、稳压电路、复位电路及温度控制电路的工作原理,解析了各单元电路的维修对策,并给出了各类具有代表性机型的维修技术参数,是电冰箱维修人员不可多得的技能书。书中元器件符号和画法均沿用原图,不做改动,可使维修人员一目了然。

本书编写过程中,得到了海尔、海信、美的、华凌、美菱、三菱、春兰、科龙、容声、三星、伊莱克斯、新飞、荣事达、惠而浦、西门子等电冰箱生产企业以及中央国家机关职业技能鉴定指导中心、中国医学科学院协和医科大学、侨办宾馆、北京行政学院、中央统战部、卫生部、北京市住房和城乡建设委员会、北京市气象局、北京建筑工程学院、国务院机关事务管理局公务员住宅建设中心、东城区职工大学、文天学校的大力支持和帮助,在此表示诚挚的感谢。

本书由肖凤明高级工程师负责全书的统编工作,参加编写和提供帮助的还有王清兰、朱长庚、杨杰、辛晓雁、马玉华、韩淑琴、付秀英、肖凤民、朱玲、袁鸣、陈会远、海星、于志刚、孙占合、王自力、张顺兴、邸助军、汤莉、马玉梅、肖剑等。

由于编者水平有限,编写时间较短,书中难免有不足之处,欢迎广大读者指正。

编著者

目 录

第 1 部分 变频电冰箱疑难故障维修	1
第 1 章 电源故障维修	3
第 2 章 温度控制系统故障维修	9
第 3 章 化霜系统故障维修	16
第 4 章 压缩机故障维修	21
第 5 章 制冷系统故障维修	31
第 6 章 微电脑板控制电路故障维修	55
第 7 章 风扇电动机故障维修	65
第 8 章 其他故障维修	69
第 2 部分 绿色电冰箱疑难故障维修	81
第 9 章 电源故障维修	83
第 10 章 温度控制系统故障维修	91
第 11 章 化霜系统故障维修	102
第 12 章 压缩机故障维修	117
第 13 章 制冷系统故障维修	131
第 14 章 微电脑板控制电路故障维修	146
第 15 章 风扇电动机故障维修	160
第 16 章 其他故障维修	165
附录 绿色电冰箱疑难故障检测与判断方法速查表	192
故障索引	198

第 1 部分

变频电冰箱疑难故障维修

- 第 1 章 电源故障维修
- 第 2 章 温度控制系统故障维修
- 第 3 章 化霜系统故障维修
- 第 4 章 压缩机故障维修
- 第 5 章 制冷系统故障维修
- 第 6 章 微电脑板控制电路故障维修
- 第 7 章 风扇电动机故障维修
- 第 8 章 其他故障维修

第1章

电源故障维修

故障 1 海尔 BCD-278VBP 变频三门电冰箱,通电后,冷藏室照明灯亮,但压缩机运转后即停机

分析与检测:现场接通电冰箱电源后,冷藏室照明灯亮,但压缩机不运转。测量其工作电源,电压为 220 V;切断电源后,测量压缩机绕组、阻值在正常范围内。切断温度控制器和照明电路,直接启动压缩机,压缩机运转且箱内制冷正常。用万用表 $R \times 1k$ 挡测量温度控制电路和照明电路的对地直流电阻,其值为 $2 M\Omega$,基本符合正常值范围。判断故障产生的原因是电源导线有接头,绝缘电阻值降低,造成供电电源不足。

维修方法:卸下电源导线,用万用表测量其阻值在 $0.5 M\Omega$ 以上,正常值应为无穷大。更换新的电源导线后,压缩机启动运转恢复正常。

温馨提示:此故障是由于用户违章,接了不合格的电源线所造成的。

故障 2 伊莱克斯 EME2102WA-R 变频电冰箱,通电后,保险熔丝管熔断

分析与检测:通电后,保险熔丝管熔断,说明控制部件有短路处;测压缩机线圈,无短路现象;卸下控制板外盖,按图检测电控板保险熔丝管,已断路;测量变压器初级线圈,良好;测副级线圈,发现已烧坏。

维修方法:更换同型号的保险熔丝管及同型号的变压器后,通电试机,故障排除。

温馨提示:当保险丝熔断后,说明保险丝管之后的电路存在短路故障,或是交流输入电压异常升高,根据保险熔丝管断头情况可以判断短路故障的性质,方法如

下:①保险熔丝管爆裂,说明短路故障相当严重,有很大的短路电流流过电路;②保险熔丝管发黑,说明短路故障严重;③保险丝断点处光亮,很可能是开机时浪涌电流熔断了保险熔丝管,或保险熔丝管质量不好,如有短路故障一定要把短路故障找出后,再更换保险熔丝管。

故障3 伊莱克斯 EME2102WA-R 变频电冰箱,补偿加热丝断路

分析与检测:现场检查此电冰箱,其温度补偿加热丝是内埋式的,更换需扒后背挖泡层,费用极大。借鉴其他型号的电冰箱采用灯泡加热进行补偿温度的道理,改变其补偿方法。

维修方法:①剪去补偿加热丝进出连接线;②在补偿开关电源出端与灯泡电源进端之间增加一个型号为 IN4007 的二极管,恢复补偿加热。

故障4 海尔王中王 BCD-551WYJZ 变频电冰箱制冷 30s 后显示 E

分析与检测:①检测冷冻门上铰链连接端子、控制板各接线端子是否接触良好;②检测主控板与显示板良好。经全面检测电源变压器故障,此故障是用户电压不稳造成。

维修方法:更换电源变压器后通电试机,故障排除。

温馨提示:变压器

(1) 工作原理:利用电磁感应将交流电压或电流转换成所需要的值。接入交流电源的线圈称为初级线圈,接负载的线圈称为次级线圈。初级线圈通过变化的电流时,在次级线圈产生感应电动势。

(2) 类型:分升压变压器和降压变压器,实现升压和降压的关键是在于调整初级线圈和次级线圈的匝数比。

(3) 作用:变压器在电冰箱中主要用于将交流 220V/50Hz 电源电压变为控制板工作需要的交流电,一般次级输出有 13.5V、9V 两种。

(4) 故障检测:变压器初级(输入端)的阻值一般为几百欧,次级(输出端)阻值一般为几欧,变压器在出现故障后,一般表现为整机上电无反应,不工作。因此在维修时单独测变压器初、次级线圈绕组,也可在通电情况下,检测次级是否有十几伏电压输出,即可判断变压器好坏。

注意:实际维修时有的维修工在变压器出现故障时(变压器保险丝断),将变压器保险丝除去,直接短接,可使变压器正常工作。此办法只可应急处理,但必须在短时间内更换新变压器,如果未能及时更换将很有可能造成严重后果,例如变压器绝缘层烧坏、着火等。

故障5 海尔 BCD-222BBF 变频电冰箱,通电后,保险熔丝管熔断

分析与检测:通电后保险熔丝管熔断,说明该电冰箱的电路有短路处。测量压缩机线圈,良好;卸下电控板,测量电控板上的压敏电阻,短路。

维修方法: 更换同型号的压敏电阻后,故障排除。

温馨提示:电源保护电路

(1) 压敏电阻保护:此机的压敏电阻并联在电源两端,同保险熔丝管组成串联回路,抑制浪涌电压。电压正常情况下,压敏电阻阻值很大,可以达到兆欧级(流过它的电流只有微安级,可以忽略),处于开路状态,对电路工作无影响。但当遇到电源电压超过其设计击穿电压时,其阻值突然减少到几欧甚至零点几欧,瞬间通过的电流可达数千安,压敏电阻立即由截止变为导通,由于它和电源并联,所以很快将电源保险管熔断,以防烧坏主电路板。另外,当遇到电网轻微的瞬间浪涌波动 $[(220 \pm 10\%)V]$ 时,压敏电阻则会吸收缓冲这种浪涌杂波,还有遇到雷击、变压器等感性电路进行开关操作时,产生的瞬间过压作用于压敏电阻,其阻值会突然减小,通过的电流很大,起到引流作用,保护了整个电路,这种作用称为过电压保护。压敏电阻在电路图中的代号常用 ZNR 表示。

(2) 压敏电阻常见的故障维修方法:压敏电阻常见故障现象是爆裂或烧毁而造成电路短路,多为压敏电阻选择不当,电源过电压时间长,电源由于打雷、刮风、闪电而错接高压,元件质量不好等。而且,压敏电阻是一次性元件,烧后应及时同保险管一起更换。若不更换压敏电阻,只是更换保险管,那么当再次过压时,会烧坏电路板上的其他元件。如果检测压敏阻值很小,则说明压敏电阻已损坏,要立即更换。

故障 6 海信 BCD-255W/BP 变频电冰箱制冷正常但冷藏室灯泡不亮

分析与检测: 现场检查发现灯泡灯丝烧坏。

维修方法: 更新灯泡后,故障排除。

温馨提示:灯泡工作原理

1. 冷藏室开门后,电脑板检测端检测到开门信号后,电脑板 28 脚输出高电平,继电器闭合,灯泡两端得到 220V 交流电,冷藏室内两个灯同时点亮。

2. 可能出现的问题及检测办法

(1) 一个灯泡亮,另一个灯泡不亮。断电后,查看不亮的灯泡是否旋紧,用万用表检测开关连接线相同颜色线是否相通,如相通请更换不亮的电灯泡。

(2) 两个都不亮。

① 首先检验门开关是否损坏,门开关引线是否存在断路现象。

② 检验灯开关连接线是否存在断路现象。

③ 检查门开关是否损坏。打开冷藏室门,查看冷藏室照明灯是否亮,点亮则说明门开关没有问题:如不点亮,将门开关撬出,查看门开关线束是否对插好,直接将门开关两根线束短路,查看灯是否点亮,风机是否运转正常。

注意:该型号的冰箱门开关接线为弱电信号,可以直接短路,其他型号冰箱可能为强电,请不要用手将其直接短路。

故障7 三星 RSG5BLFH 变频电冰箱接通电源,漏电保护开关跳闸

分析与检测:现场检查发现电源线接地故障。

维修方法:更换新电源线接地后,故障排除。

温馨提示:漏电保护开关即漏电断路器,它由漏电脱扣器、零序电流互感器和自动开关组合而成,适用于单相 220V/50Hz 交流电电路中,主要作用对于有致命危险的人身触电和电器设备漏电保护之用,并可用做照明线路的过载及短路保护,以及在正常情况下作为线路不频繁的转换之用。

1. 漏电保护器工作原理

当被保护电路有漏电或人身触电通过零序电流互感器,电流的矢量和不等于零,互感器二次级圈的两侧产生电压,当达到一定值时,通过漏电脱扣器在 0.01s 内切断电源,从而起到触电和漏电保护作用。

2. 漏电保护器选择方法

根据负载额定电流的总和的 1.5 倍 ~ 2 倍来选择漏电断路器。

故障8 三星 RSG5BLFH 变频电冰箱,自搬家后电冰箱外壳带电

分析与检测:现场接通电冰箱,照明灯亮,压缩机运转。测量其工作电源,电压为 220 V;切断电源后,经检查判断故障产生的原因是电冰箱没有接电源保护地线。

维修方法:接好电源保护地线,电冰箱外壳带电故障排除。

温馨提示:电冰箱电源安全知识

1. 人触电的概念

因人体接触或接近带电体如冰箱所引起的局部受伤的现象称为触电。按人受伤的程度不同,触电可分为电击和电伤两种类型。

(1) 电击。电击通常是指人体接触带电体后,人体内部器官受到电流的伤害。这种伤害是造成触电死亡的主要原因,后果极其严重,是最严重的触电事故。

(2) 电伤。电伤通常是指人体外部受伤,如电弧灼伤,因大电流下金属熔化而被飞溅出的金属所灼伤,以及人体局部与带电体接触造成肢体受伤等情况。

(3) 电流对人体的危害。电击是由于电流流过人体内部造成的。其对人体伤害的程度与流过人体电流的频率、大小、时间长短、触电部位以及触电者的生理性质等情况有关。实践证明,低频电流对人体的伤害大于高频电流,而电流流过心脏和中枢神经系统则最为危险。

通常,1mA 的工频电流通过人体时,就会使人有不舒服的感觉,10mA 电流通过人体时,人体尚可摆脱,称为摆脱电流,而在 50mA 的电流通过人体时,就有生命危险。当流过人体的电流达到 100mA 时,就足以使人死亡。当然在同样的电流情况下,受电击的时间越长,后果越严重。

2. 维修人员触电原因

发生触电的原因很多,维修中主要是由以下几点造成的:

(1) 维修人员在某些场合没有遵守安全工作规程,直接接触或过分靠近电冰箱的带电部分。

(2) 电冰箱电气安装不合乎规程的要求,接地不良,带电体的对地绝缘不够。

(3) 人体触及到因绝缘损坏而带电的冰箱外壳和与之相连接的金属构架。

(4) 不懂电气技术和一知半解的维修人员,到处乱拉电线、电器所造成的触电。

故障 9 海尔 LC-158 变频电冰箱,搬家后,机外壳漏电

分析与检测:上门现场检测,用万用表测量电冰箱的对地阻值,绝缘良好;用试电笔测量用户家中的三眼插座,其地线和零线孔有电,而火线孔无电源显示。卸下三眼插座螺丝,发现零线和地线在插座内连在一起,并且接入火线,导致火线接的是零线。

维修方法:调整好线路后,故障排除。

温馨提示:此故障多发生在新搬迁的家中,故须引起安装电工的注意。

海尔 LC-158 变频电冰箱电脑板控制电路如图 1-1 所示。

故障 10 海信 BCD-255W/BP 变频电冰箱用户搬家后不制冷且压缩机不运转

分析与检测:检查发现未接通电源。

维修方法:接通电源后故障排除。

温馨提示:电冰箱在正常使用情况下是制冷的。如果不制冷且压缩机不运转。首先要检查是什么原因造成压缩机不运转,若造成压缩机不运转的原因属于以下几种情况,则不是变频电冰箱的故障。

(1) 未接通电源。当把电冰箱电源插头插入电源插座时,如果其绿色电源指示灯或箱内的照明灯不亮,则应该检查电源插座是否带电或插头与插座是否接触不好;其次检查电源开关是否打开。有的电冰箱单独设置电源开关。如果检查电源插座及插头的接触均无故障,则接通电源开关即可。

(2) 电压过低。电冰箱要求使用的电压范围为 187V ~ 242V。如果所使用的电压低于 187V,压缩机的旋转力矩达不到要求,虽然通电,短时间内会引起过流保护器跳断,压缩机仍然不会运转,如果电冰箱长时间处于电压过低状态,则容易损坏压缩机。

(3) 环境温度较低。如果电冰箱处在环境温度较低(约 16℃左右时)的状态下,特别是立式电冰箱,如果此时不打开低温补偿开关,电冰箱也不能正常工作,原因是单制冷系统电冰箱温度主要由冷藏室内的温控器来控制,如果环境温度较低,冷藏室内的制冷温度与环境温度差无几,冷藏室内温度回升速度很慢,很长时间才能回升到开机温度,这时冷冻室温度上升较快,食品容易化冻。因此,如果环境温度在 16℃以下时,将低温补偿开关打开即可。

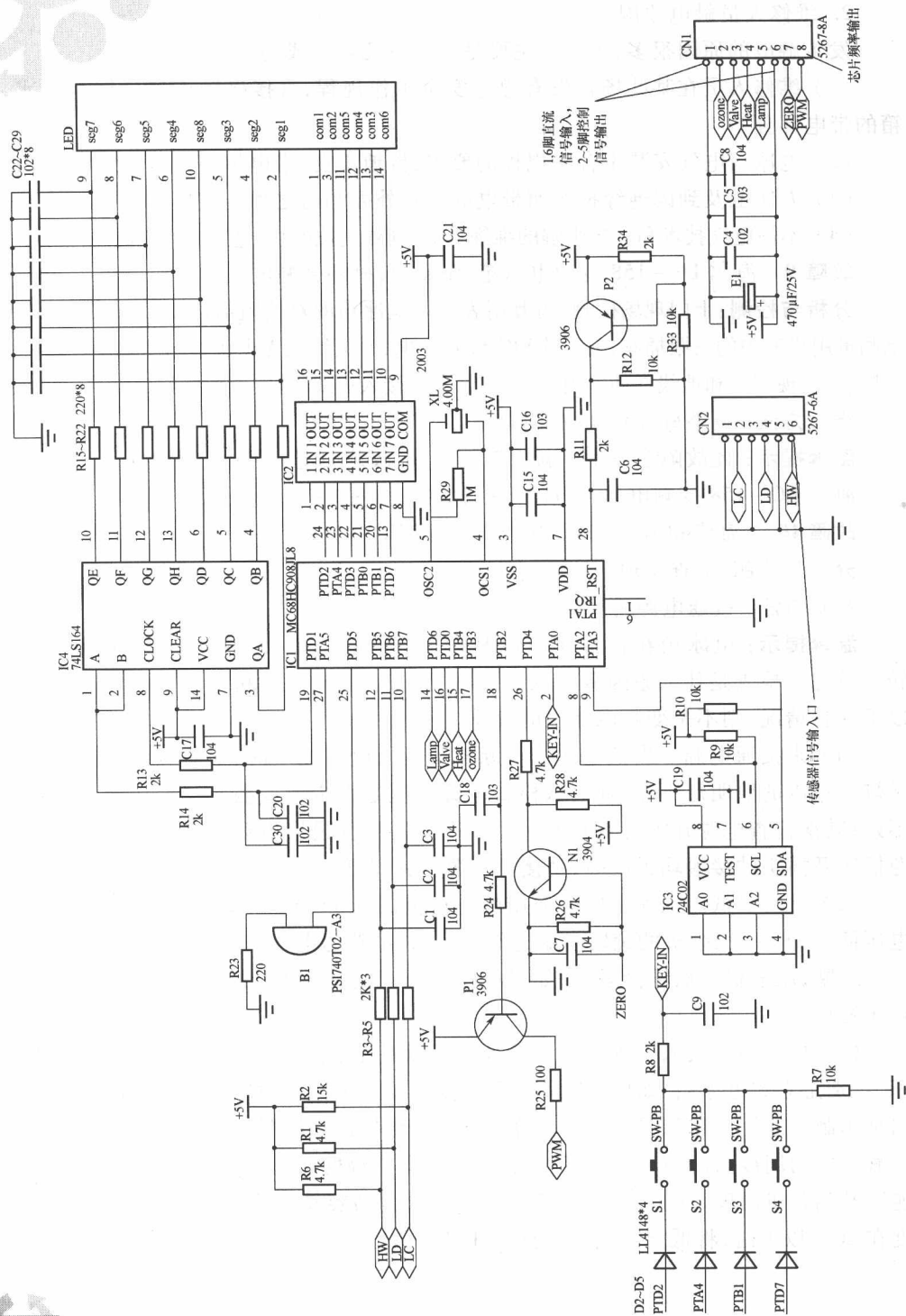


图1-1 海尔LC-158变频电冰箱电脑板控制电路

第2章

温度控制系统故障维修

故障 11 海尔王中王 BCD-586WS 变频电冰箱冷藏室有时出现制冷差现象, 压缩机开机时间较晚

分析与检测:①测试冷藏传感器、冷藏电动风门是否工作正常, 是否冷藏风门与 -7°C 风门控制错误; 冷藏传感器放反; ②检测冷冻传感器参数(在各种温度下)是否正常, 否则更换冷冻传感器。经检测为冷冻传感器故障。

维修方法:更换同型冷冻传感器后, 通电试机, 故障排除。

温馨提示:

1. 原理

温度传感主要采用负温度系数的热敏电阻, 当温度变化大时, 热敏电阻值也发生变化, 温度升高, 电阻值减小; 温度降低, 电阻值增大。

新型电冰箱有 4 个温度传感器, 即冷藏室温度传感器、冷藏室蒸发温度传感器、冷冻室温度传感器、环境温度传感器。冷藏室传感器主要作用是检测设定的温度是否达到, 以决定电冰箱压缩机的开停。冷冻室温度传感器主要作用是检测冷冻室蒸发器温度, 用以控制融霜。

变频系列电冰箱还有排气和吸气温度传感器, 用于检测压缩机的吸、排气口的温度。

温度传感出现故障后, 机器都会通过自检功能显示相应的故障代码如 F1、F2、

F3、F4、F5、E1、E2、E3、E4、E5,来确定是哪一个传感器的故障。

2. 检测方法

温度传感器容易出现的故障包括温度传感器开路、短路及阻值不随温度变化等。可用万用表直接测量,然后相比较来判断其好坏。

如果判断温度传感器损坏,在临时无相关配件的情况下,可根据当时实际温度采用一固定电阻,有配件再更换。

故障 12 海尔 BCD-222BBF 变频电冰箱,制冷正常,但不停机

分析与检测:该机型属直冷式双温度控制型电冰箱。产生该故障的原因可能是由于电控板上的某元器件损坏、温度传感器失效或冷藏室温度传感器脱离蒸发器所致。现场检查冷藏室,其温度传感器紧贴于蒸发器壁(正常)。检查冷藏室和冷冻室温度传感器,并将其与电主板的连线断开,用万用表 $R \times 10$ 挡测量两只传感器的电阻值,发现冷藏室温度传感器的阻值在常温下正常,在加热后有所下降,但接入电路后,其两端电压不发生变化,将其焊下后压缩机便停机,由此可判断该传感器性能不良。

维修方法:更换同型号的温度传感器后,故障排除。

温馨提示:传感器故障处理及故障显示

(1) 冷藏室蒸发器传感器故障处理及故障显示。当冷藏室蒸发器传感器故障(短路或断路),温度值显示区显示“F1”(注:在冷藏温度显示区显示);若此时处于人工智慧状态,且环境温度超过 40°C ,则冷藏室开关机由冷藏空间温度传感器控制(开机: 10°C ,关机 8°C)

(2) 环境传感器故障含义显示。当环境传感器故障(短路或断路),温度值显示区显示“F2”(注:在冷冻温度显示区显示),冰箱不能进入人工智慧状态和速冻状态运行。

(3) 冷藏空间温度传感器故障处理及故障显示。当冷藏空间传感器故障(短路或断路),温度值显示区显示“F3”(注:在冷藏温度显示区显示),冰箱不能进入人工智慧速冻状态。冷冻室控制正常时,冷藏室不要求单独开机,每次冷冻开机时,冷藏室先制冷 8min ,冷冻室单独制冷。

(4) 冷冻温度传感器故障含义及显示。当冷冻传感器故障(短路或断路),温度值显示区显示“F4”(注:在冷冻温度显示区显示),冰箱不能进入人工智慧,超温报警及冷冻温度显示功能不能执行。冷藏室控制正常时,在每次冷藏室要求停机时,冷冻室继续单独制冷 10min 后停机。

(5) 变温室温度传感器故障含义显示。当变温室传感器故障(短路或断路),温度值显示区显示“F5”(注:在变温温度显示区显示),变温室温度设置显示功能不能执行。冷藏室控制正常时,在每次冷藏室要求停机时,变温室制冷 15min 后

停机。

(6) 饮品室传感器故障代码的含义。当饮品室传感器故障(短路或断路),温度值显示区显示“F6”(注:在饮品温度显示区显示),饮品室温度设置显示功能不能执行。

(7) 饮品室蒸发器传感故障处理及故障显示。当饮品蒸发器传感故障(短路或断路),温度值显示区显示“F7”(注:在饮品温度显示区显示),饮品室温度保护功能不能执行。

(8) 冷藏空间传感器和冷冻传感器两个传感器都损坏时,在每次变温室要求停机,冷藏室和冷冻室进入开机 20min,停机 20min 的固定循环。其中在开机 20min 中,前 8min 同时制冷,后 12min 冷冻室单独制冷。

(9) 冷藏空间传感器、变温室传感器两个传感器都损坏时,在每次冷冻室要求开机时,冷藏室和变温室先制冷 20min,这 20min 中,前 10min 冷藏室制冷,后 10min 变温室制冷。

(10) 冷冻传感器、变温室传感器两个传感器都损坏时,在每次冷冻室要求开机时,冷藏室和变温室先制冷 20min,这 20min,前 10min 变温室制冷,后 10min 冷冻室单独制冷。

(11) 3 个传感器都损坏时,进入开机 30min,停机 20min 的固定循环。开机的 30min 中,冷藏室、变温室、冷冻室分别制冷 10min

故障 13 科龙 BCD-348 电冰箱,冷冻室制冷良好,冷藏室温度高于室温 2℃

分析与检测:冷冻室制冷正常,说明制冷系统良好。初步判断该故障产生的原因是风道冰堵,冷藏室感温传感器损坏。

维修方法:更换同型号的传感器后,故障排除。

科龙 BCD-348 变频电冰箱传感器控制电路如图 2-1 所示。

温馨提示:温度传感器是一负温度系数的热敏电阻。当温度升高时,它的阻值减小;当温度降低时,它的阻值增加。在电路中,它把温度变化的信号转换成电信号。

故障 14 伊莱克斯 EME2102WA-R 变频电冰箱,不制冷

分析与检测:现场对该电冰箱全面检查,发现其固定传感头的套管在蒸发器管道的最上左端。当蒸发器下部的霜没有完全化掉时,传感器头感受到的温度是化霜停止的温度,并使电路切换到停止化霜的位置。

维修方法:把传感器头移到蒸发器从下数第 3、4 管道之间的翅片上,故障排除。

温馨提示:传感器不要太靠近加热丝。



012