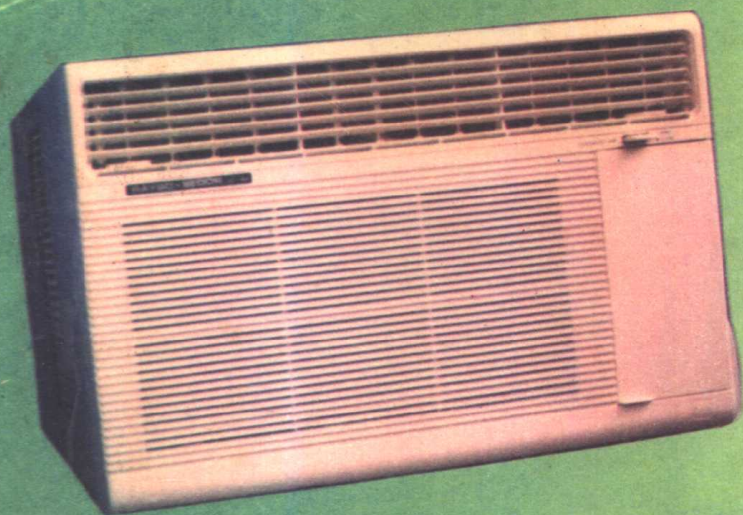


家用空调器电冰箱 应急维修实例

● 徐士毅 编著



湖北科学技术出版社



家用空调器电冰箱 应急维修例

● 徐士毅/编著

● 湖北科学技术出版社

鄂新登字 03 号

家用空调器、电冰箱应急维修实例

徐士毅 编著

*

湖北科学技术出版社出版发行 新华书店湖北发行所经销

华中理工大学印刷厂印刷

787×1092 毫米 16 开本 8.5 印张 1 插页 203 千字

1992 年 12 月第 1 版 1992 年 12 月第 1 次印刷

ISBN7-5352-0883-5/TB·10

印数:1-6000 定价:4.15 元

前 言

家用空调器、电冰箱（其他家用电器也一样）自启用开始，到损坏废弃（严重损坏失去修理价值）为止的整个使用期中，从维修角度看大致分为三个阶段：开始阶段，约有数个月，故障率较高，多因质量问题或安装、操作使用不当造成故障；稳定工作阶段，约有数年之久，工作正常、稳定可靠，故障率很低；老化故障阶段，由于长期使用，整机及各部件容易损坏，故障率高。本书列出了电冰箱与家用空调器应急维修实例140个，目的在于通过实例与读者共同探讨研究，以提高分析判断故障的能力，掌握维修的方法与技巧，进一步探索电冰箱、家用空调器的故障规律。如能使读者有所受益，作者将感到莫大欣慰。书中不当之处，欢迎批评指正。

本书在编著过程中，参考引用了一些书刊的有关资料，得到许多同志与专家学者的关心支持，在此致以衷心的感谢。

编著者

1991年9月于墨水湖畔

本书所用电学及有关物理量的名称、单位与符号的说明

1. 本书所用有关物理量的名称、单位与符号以《中华人民共和国法定计量单位》为依据。
2. 电学及有关物理量的单位符号，一般为小写体，如米m等。但是，对于单位名称来源于人名者，单位符号的第一个字母为大写体，如伏〔特〕V、赫〔芝〕Hz等。
3. 单位名称的方括号〔 〕，不必读出或写出，如安〔培〕，可读或写作安；圆括号是单位名称的另一称呼，如千克（公斤），两者可以通用。
4. 国际单位制（SI）的词冠（又称词头）表示十进倍数与分数单位，即表示因数，如下表所示。

国际单位制（SI）词冠

所表示的因数	词冠名称	词头符号
10^{18}	艾〔可萨〕	E
10^{15}	拍〔它〕	P
10^{12}	太〔拉〕	T
10^9	吉〔咖〕	G
10^6	兆	M
10^3	千	k
10^2	百	h
10^1	十	da
10^{-1}	分	d
10^{-2}	厘	c
10^{-3}	毫	m
10^{-6}	微	μ
10^{-9}	纳〔诺〕	n
10^{-12}	皮〔可〕	p
10^{-15}	飞〔母托〕	f
10^{-18}	阿〔托〕	a

5. 所用电学及有关物理量的名称、单位与符号，如下表所示：

电学及有关物理量的名称、单位与符号

量的名称	量的符号	单位的名称	单位的符号
电 流	I	安(培)	A
电 位	V, φ	伏(特)	V
电 压	U		
电 动 势	E		
电荷(量)	Q	库(伦)	C
电 阻	R	欧(姆)	Ω
电 导	G	西(门子)	S
电 感	L, M	亨(利)	H
电 容	C	法(拉)	F
功 率	P	瓦(特)	W
功 能(量)	$W, (A)$ $E, (W)$	焦(耳) 千瓦小时	J $\text{kW}\cdot\text{h}$
频 率	f	赫(芝)	Hz
磁场强度	H	安(培) 每米	A/m
磁通(量) 密度 磁感应强度	B	特(拉斯)	T
磁通(量)	ϕ	韦(伯)	Wb
长 度	$l, (L)$	米	m
面 积	$A, (S)$	平方米	m^2
体 积	V	立方米 升	m^3 L (l)
时 间	t	秒 分 (小) 时 天(日)	s min h d
质 量	m	千克(公斤) 吨	kg t
力 重 力	F	牛(顿)	N
压 力 压 强	p	帕(斯卡)	Pa
速 度	v	米每秒	m/s
转 速	n	转每分	r/min
热(量)	Q	焦(耳)	J
摄氏温度	t, Q	摄氏度	$^{\circ}\text{C}$
级 差	L	分贝	dB
照 射 量	X	库(伦) 每千克	C/kg

目 录

一、电气系统维修实例

例 1	使用空调器后, 电度表烧毁	1
例 2	制冷工作不正常	2
例 3	触及箱门把手有麻电感	2
例 4	触及箱门把手有麻电感	3
例 5	触及箱门把手有麻电感	4
例 6	空调器漏电	5
例 7	接插件松脱压缩机不运转	6
例 8	箱门打开而照明灯不亮	6
例 9	箱门关闭而照明灯长明不熄	7
例 10	箱门打开后照明灯时亮时不亮	7
例 11	压缩机开机照明灯亮, 停机灯熄	8
例 12	电源电压低, 压缩机不启动	9
例 13	压缩机嗡嗡响不能正常启动	10
例 14	冷藏室温度过低	10
例 15	冬季压缩机不启动, 箱内温度高	10
例 16	其他季节正常, 冬季时冷冻食品却解冻	11
例 17	冷藏室冻坏食品, 而冷冻室却解冻	12
例 18	温控器损坏, 压缩机不运转	12
例 19	温控器的感温管泄漏	13
例 20	压缩机开停频繁	14
例 21	压缩机不停机, 箱内温度过低	15
例 22	温控器置于中间位置 (数字 4), 压缩机不停机	16
例 23	压缩机开机时间长	16
例 24	温控器触点烧损	17
例 25	温控器触点烧损	18
例 26	开机后不停机, 停机后不开机	18
例 27	温控器触点粘连, 压缩机不停机	18
例 28	制冷效果差, 压缩机运转时间长	19
例 29	箱内风扇不转, 不制冷	19

例30	结霜过厚, 制冷效果差	20
例31	间冷式电冰箱压缩机不运转	21
例32	不能除霜	21
例33	不能除霜	22
例34	耗电量大	22
例35	空调器压缩机与风扇都不运转	24
例36	风扇运转正常, 压缩机不运转	25
例37	风扇运转正常, 压缩机不运转	26
例38	东芝电冰箱的压敏电阻损坏	27
例39	东芝电冰箱压缩机不停机	28
例40	温度传感器损坏	29
例41	东芝电冰箱滤波电容失效	30
例42	电子温控的电冰箱不制冷	30
例43	电子温控的电冰箱压缩机开停频繁	32
例44	除霜不彻底	33
例45	压缩机启动时震动大、噪声大	33
例46	空调器震动大并伴有金属碰击声	34
例47	室内机组运转, 室外机组不运转	34
例48	压缩机不运转	35
例49	压缩机不运转	36
例50	启动继电器严重接触不良	37
例51	启动继电器插孔松动	38
例52	启动继电器触点粘连	38
例53	过载保护器损坏, 压缩机不运转	39
例54	压缩机不能顺利启动	42
例55	老式电冰箱的单臂式启动继电器损坏	42
例56	PTC元件老化, 压缩机烧毁	43
例57	PTC元件损坏, 压缩机不能启动	45
例58	炎夏时, 压缩机不停机	45
例59	低温补偿加热器断开	46
例60	启动电容器损坏	46
例61	压缩机运转正常, 风扇不转	47
例62	长期停用后, 开机时风扇烧毁	48
例63	空调器风扇电机烧毁重绕	48
例64	空调器压缩机不运转	51

二、制冷系统维修实例

例65	空调器送出的风不冷	52
例66	焊缝泄漏, 不制冷	55
例67	充灌制冷剂后, 蒸发器结浮霜	58

例68	毛细管破裂	59
例69	壁挂式空调器焊接头泄漏	59
例70	蒸发器表面有泄漏小孔	60
例71	蒸发器多处泄漏, 损坏严重	61
例72	铝锌复合板蒸发器泄漏	62
例73	板管式蒸发器制冷效果差	62
例74	蒸发器与毛细管接头处泄漏	63
例75	蒸发器与低压回气管的接头泄漏	63
例76	低压回气管泄漏	64
例77	外露式冷凝器泄漏	64
例78	内藏式冷凝器泄漏	65
例79	空调器的蒸发器泄漏	66
例80	空调器制冷效果差	66
例81	空调器制冷效果差	67
例82	制冷系统冰堵, 不能正常制冷	68
例83	毛细管脏堵, 不制冷	68
例84	干燥过滤器脏堵, 不制冷	69
例85	脏污进入制冷系统, 制冷效率低	71
例86	除霜之后, 不制冷	72
例87	使用间隔两年, 不制冷降温	73
例88	制冷剂的流动声很响	73
例89	低压回气管破裂	74
例90	冷藏室温度过低, 仍不停机	74
例91	制冷效果差, 而且运转电流大	75
例92	蒸发器只结冰不结霜	75
例93	电冰箱发出金属相碰的噪声	76
例94	大修后噪声大、震动大	76
例95	空调器不制冷降温	77
例96	空调器运转, 但冷气不足	78
例97	电热型冷热两用空调器不能供热	78
例98	热泵型冷热两用空调器不能供热	79
例99	热泵型冷热两用空调器供热不正常	79
例100	机组运转, 但不制冷	80
例101	压缩机刚启动不久就停转	81
例102	冬季蒸发器不结霜, 其他季节正常	82
例103	制冷效率低, 运转电流增大	82

三、压缩机维修实例

例104	压缩机电机被雷击烧毁	84
例105	压缩机卡滞不转	89

例106	倾斜颠簸造成压缩机不转	90
例107	润滑不良使压缩机启动困难	90
例108	压缩机开、停时有敲击声	91
例109	压缩机不运转,不制冷降温	91
例110	压缩机引出线脱落,不运转	93
例111	机壳上引线柱四周泄漏	94
例112	引线柱标记模糊	94
例113	压缩机电机绕组间短路	97
例114	压缩机不运转	98
例115	压缩机电机定子绕组烧毁	99
例116	压缩机电机启动绕组短路	105
例117	风扇运转正常,空调器的压缩机不转	106
例118	给压缩机灌冷冻油	107
例119	埋置式温度保护器损坏	109
例120	压缩机烧毁,修复后脏堵	109
例121	压缩机运转时发出“嗡嗡”声	110
例122	压缩机高、低压阀片损坏	111
例123	压缩机停转后,电冰箱发出“嗡嗡”声	112
例124	长期停用后,压缩机不能启动	113
例125	压缩机内回气管堵塞	113
例126	埋入式热保护器损坏,压缩机不运转	114
例127	高压排气管从根部断裂	114
例128	粘接压缩机机壳	114
例129	压缩机机壳烫手	115

四、其他维修实例

例130	空调器漏水	117
例131	箱门门封不严	118
例132	箱门门封完全老化	119
例133	电冰箱门胆开裂	119
例134	隔热材料受潮,制冷效果很差	120
例135	冷冻室箱门大面积结露	120
例136	箱门被碰撞变形	121
例137	箱体锈蚀	121
例138	门封被老鼠咬坏	122
例139	电冰箱有异常响声	122
例140	新购的电冰箱,仅三天即不制冷	122
附录一	电冰箱常见故障维修速查表	124
附录二	家用空调器常见故障维修速查表	126
附录三	家用空调器、电冰箱常用的维修工具、仪表与设备	127

一、电气系统维修实例

例 1 使用空调器后，电度表烧毁

产地牌号：日本产东芝牌，功率1500W的窗式空调器。

故障现象：空调器安装使用正常，但两天之后，家用电度表烧毁。

分析及修理：电度表烧毁的原因在于容量（电流）不足。透过电度表的玻璃看到，铭牌上标明 5（10）A，即标定电流5A、额定最大电流（允许通过的最大电流）10A。而家中当时的用电负载有：窗式空调器1500W，考虑到功率因数约0.8左右，电流值约9A左右；电冰箱为220L的无霜（间冷式）电冰箱，功率较大，再考虑功率因数约0.4左右，电流值约2A左右；彩色电视机电流约0.5A；还有照明用电。家中的总用电电流超过了电度表的额定最大电流，更超过了电度表的标定电流，致使电度表烧毁。安装窗式空调器时，用户计算了用电电流，但未考虑功率因数，错误估算用电电流不会超过电度表的额定最大电流10A。

安装使用家用空调器，无论是窗式的或分体式的，因电流较大，应采用专线供电与单独的电度表，选用的原则如下：

（1）选用电度表与供电专线的导线截面，最主要的根据是空调器的额定电流，即满载正常工作时的电流。空调器的说明书上一般标明了额定电流；也可以估算：供电电压220V，功率1000W，其额定电流约为6A。顺便指出，如果供电电压380V，则功率1000W，其额定电流约为2A。

（2）电动机启动时电流较大，通常是其额定电流的数倍。在选用电度表与供电专线时，应考虑此点，留有余地。

（3）由于空调器是季节性使用的（夏季使用，或夏冬两季使用），故最好安装单独专用的电度表。如果采用增大电度表容量的办法，家庭所有用电经一个电度表，则当空调器停用时，将出现家庭用电少而电度表容量大的情况，这容易使电度表计量不准。

（4）选用电度表的原则是：电度表的标定电流值应大于或等于该电度表所带负载的用电电流之和。

（5）电度表的标定电流值标明在铭牌上，常见的有1A、2A、2.5A、3A、5A、10A等。我国规定：“直接接入式单相电度表额定最大电流不得小于200%的标定电流。”家用电度表为直接接入式，符合此规定。不少电度表在铭牌上标明1（2）A、2（4）A、2.5（5）A、3（6）A、5（10）A、10（20）A等，括弧外数字为标定电流值，括弧内数字为对应的额定最大电流（允许通过的最大电流）。

（6）国家有关部门规定，自1988年12月31日起以DD86系列电度表新产品取代老产品，

所有老产品由于结构陈旧、性能差、设计工艺水平低而被淘汰。用户应选购安装DD86系列电度表。

(7) 空调器供电专线所用绝缘导线的截面积选用如下: 空调器额定电流 $6 \sim 10\text{A}$ 时, 选用 2.5mm^2 铜芯(或 4mm^2 铝芯)绝缘导线; 空调器额定电流 $10.5 \sim 15\text{A}$ 时, 选用 4mm^2 铜芯(或 6mm^2 铝芯)绝缘导线。供电专线上应装设延时熔断器作为保护装置。延时熔断器的安培数应比空调器额定电流稍大, 也有人主张取为额定电流的1.5倍左右。

需要指出, 在实际使用中应注意把功率大的用电器具错开使用。例如, 空调器与电烤箱(功率通常在 1000W 以上)、电饭锅(功率通常在 750W 以上)、电熨斗(功率通常在 500W 以上)等应错开使用, 以免负载过分集中, 用电电流过大。

例2 制冷工作不正常

产地牌号: 前苏联产萨拉托夫牌(CAPATOB)电冰箱。

故障现象: 制冷工作不正常, 无一定规律, 有时几天、十几天制冷正常, 有时又一连几天不制冷。

分析及修理: 经检查供电电压 220V 正常, 家中的其他电器工作正常。打开电冰箱箱门, 照明灯亮, 将温控器顺时针旋到底, 即旋至不停机位置, 压缩机启动运转。检查过程中偶而碰动了电冰箱的电源线, 发现箱内照明灯一闪一闪, 立即将温控器逆时针旋到底, 即旋至停机位置, 使压缩机停转, 以免扩大故障。此时再有意抖动电冰箱的电源线, 发现随着抖动箱内照明灯一闪一闪、发光不正常, 则可肯定其电源线有断开点。经仔细检查, 发现电源线有一处由于反复弯曲及挤压, 有一根线已断开, 处于似断非断、似通非通状态, 有电火花烧黑的痕迹, 电源线拉直则可接通, 而弯曲时又断开, 由此造成电冰箱制冷工作不正常。应更换新的橡皮套电源线。如无新的橡皮套电源线, 作为应急维修, 可把原电源线的故障段剪去扔掉, 再把余下的两段的芯线牢固扭接, 用黑胶布包好, 继续使用。也可以用 1.5mm^2 及以上的铜芯绝缘导线代用。但应注意不能用照明使用的花线或塑料线代用电源线, 因其芯线截面积小, 不能承受电冰箱的运转电流与较大的启动电流。

电源线似断非断、似通非通的故障, 如不及时发现处理, 有可能导致压缩机烧毁。

例3 触及箱门把手有麻电感

产地牌号: 北京产雪花牌BCD—170电冰箱。

故障现象: 触及箱门把手有麻电感, 以试电笔试之, 氖灯发亮。

分析及修理: 有麻电感而且试电笔氖灯发亮, 说明电冰箱漏电, 而且箱体接地或接零不良、甚至根本没有接地或接零。作为应急维修, 拔下电源插头, 使用万用表测量电冰箱电气线路与箱体间的电阻(应该使用兆欧表进行测量的, 但兆欧表较难找到。很多用户都有万用表, 即便没有也容易借到, 故用万用表作应急测量)。将万用表置于 $R \times 1\text{k}$ 或 $R \times 10\text{k}$ 挡, 一根表笔接电冰箱电源插头的铜片, 另一根表笔接箱体金属部分, 温控器应置于“不停”位置, 万用表的指针如果指零或阻值不大, 都肯定表明电冰箱漏电; 如果指针不动或阻值很大, 因万用表测量电压很低, 仅几伏或十几伏, 不足以表明电冰箱不漏电, 需用兆欧表作进一步检查。作为应急措施, 可用导线将电冰箱箱体与自来水管相连接, 麻电感应消除, 以试电笔触及箱体, 氖灯应不亮。因为自来水管的接头处缠有黄麻或尼龙带, 并加白漆, 不是良好的接地体; 再者利用自来水管作接地, 容易影响左邻右舍, 所以箱体与自来水管相连接只是应急措施, 彻底解决问题应埋设接地装置或可靠的接零。

本例的电冰箱，以万用表测量电气线路与箱体的电阻为几百欧姆，以兆欧表测量时指针偏转指零，说明漏电。经仔细检查，发现该冰箱经过大修，通往箱内照明灯的导线更换过而且有接头，接头的绝缘未包好，铜芯碰及箱体。更换新的绝缘导线，并将接头包好绝缘胶布，麻电感消除。雪花牌BCD—170电冰箱的电气接线如图1所示，供参考。

使用兆欧表测量绝缘电阻应注意下列事项：

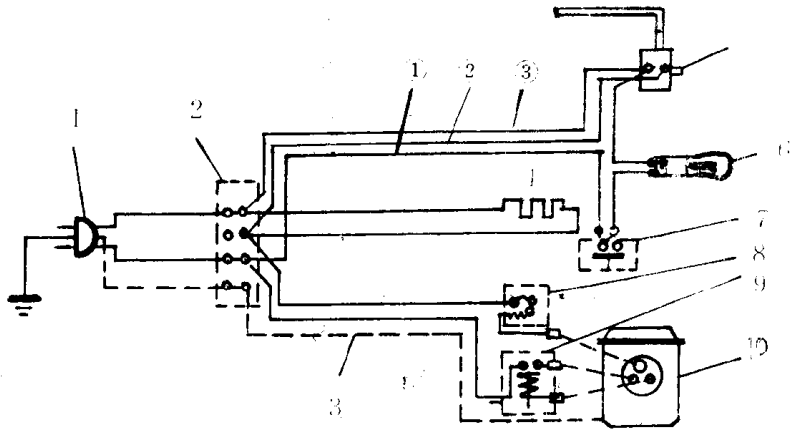


图1 雪花牌BCD—170直冷式双门电冰箱接线图

- 1—电源插头 2—分线盒 3—接地线 4—除霜加热器
5—温控器 6—照明灯 7—门开关 8—过载保护器
9—启动继电器 10—压缩机
①照明灯线 ②温控器线 ③照明与温控的公共线

- (1) 兆欧表应水平放置，并远离外界强磁场。
- (2) 测量家用电器的绝缘电阻，应选用500V兆欧表。
- (3) 应使用兆欧表专用的测量线，以连接兆欧表与被测试的家用电器。也可以使用绝缘强度较高的两根单芯多股软线作为测量线，不允许使用绞合在一起的绝缘线（如花线），以免测值不准。
- (4) 测量前先对兆欧表进行一次开路与短路试验，检查兆欧表是否良好。开路试验，即兆欧表的两根测量线不连接（处于开路）时，摇动手柄，指针应指示在“∞”（无穷大）位置；短路试验，即兆欧表的两根测量线短接一下，摇动一下手柄，指针应指示“0”位置。
- (5) 被测试的家用电器应断开电源，测量中他人不要触及此家用电器。
- (6) 兆欧表上标有“线路”或“L”的接线柱，与被测家用电器的电源插头上电源铜片相连；标有“接地”（“地”）或“E”的接线柱，与被测家用电器的外壳金属部分相连。
- (7) 测量时，顺时针摇动兆欧表的把手，摇动由慢渐快。当出现指针指“0”时应停止摇动，以免损坏兆欧表；如指针指示一定数值，应使转速达到120r/min（转/分），以保证测量数据的准确。
- (8) 测量电冰箱电气回路的绝缘电阻时，应将温控器置于“不停”位置，即使其触点接通。要求电冰箱的绝缘电阻不小于2MΩ，小于此值为不合格。

本例的电冰箱，经检查又发现电源插头的接地铜片锈蚀，造成接地不良。用砂纸打磨干净，使其接地良好。

例4 触及箱门把手有麻电感

产地牌号：日本产日立牌双门电冰箱。

故障现象：该电冰箱放置于厨房内使用，环境比较差，油烟侵蚀而且比较潮湿。触及箱门把手有麻电感，以试电笔试之，氖灯发亮。

分析及检修：用万用表R×10k挡测量电冰箱电气线路与箱体间的电阻，指针不动，即∞。又用500V兆欧表摇测电气线路与箱体间的电阻，约3MΩ（测量方法见例3，不赘述）。说明绝缘良好，不漏电，之所以触及箱门有麻电感是因为外壳没有接地或接地线断路。经检

查，没有接地线，虽然电源使用的是三眼插座，但接地的那个孔眼什么线也没有接。应埋设接地装置、设置接地线，因系高层楼房有困难，作为应急措施从电源插座的接地孔眼引一根绝缘导线与自来水管相连接，麻电感消失，以试电笔试之，氖灯也不亮。

为什么绝缘良好，只是箱体没有接地，有时就会产生麻电感？一般的解释是，电冰箱的电气线路与箱体之间有一定的绝缘电阻，现在实测为 $3\text{M}\Omega$ ；电冰箱箱体未接地，箱体与地之间也存在着一定的绝缘电阻。电冰箱电气部分对地电压 220V ， 220V 经上述两个绝缘电阻分配电压，使得箱体对地有一定电压，有时达到几十伏甚至上百伏，能使人触及时产生麻电感，并能使试电笔的氖灯发亮，当然亮度并不大。这种情况对触及箱体的人没有危险，因为流经人体的电流是很小的。电冰箱箱体接地后，箱体与地电位相同，为零电位，麻电感消失。

电冰箱箱体与自来水管相连接，只能作为应急措施，长远考虑，应可靠接地或接零。电冰箱箱体的接地属于保护接地，所谓保护接地，就是电气设备的金属箱体（或外壳的金属部分）与接地装置可靠地连接起来，以保证安全。一般要求接地装置的接地电阻应不大于 10Ω 。也有的采用保护接零，所谓保护接零，就是电气设备的金属外壳与零线（又称中性线、地线）可靠地连接起来。当漏电时，形成火线（又称相线）与零线间的短路。短路电流较大，使家庭进户电度表盘上的熔丝（保险丝）熔断，从而切断电源保证安全。新建住宅已给每户提供了保护接地线或保护接零线，使用方便。老住宅与农村住宅则需要自行埋设接地装置，要求埋设于冻土层以下，接地电阻值应不大于 10Ω ，使用接地电阻测试仪（俗称接地电阻摇表）测量。接地装置包括水平接地体与垂直接地体，水平接地体通常采用 $40\times 4\text{mm}$ 的扁钢水平埋设，垂直接地体通常采用 $1.5\sim 2\text{m}$ 长的 $50\times 50\times 4\text{mm}$ 的角钢垂直打入地中，水平与垂直接地体电焊牢固后，引出接地线至住宅中使用。

常用的接地电阻测试仪有ZC—8型与ZC34—1型，均配有两根金属辅助探测棒与 10m 、 20m 测量绝缘线。使用时应注意：①表计应水平放置，其指针应指示零位。②被测量接地装置应与所连接的家用电器断开。③接地电阻测试仪上，标有“E”的接线柱应与接地装置相连（用绝缘导线连接）；标有“P”的接线柱应通过 20m 测量绝缘线，与 20m 外的金属辅助探测棒相连，此探测棒应插入地中；标有“C”的接线柱应通过 40m 测量绝缘线，与 40m 外的金属辅助探测棒相连，此探测棒应插入地中。④测量时，将接地电阻测试仪上的“倍率”置于 $\times 1$ ，慢慢摇动测试仪的把手，同时调整“测量标度盘”，使其指针接近零位（零位在刻度盘中间）；再加快摇动使其转速达 120r/min ，并同时调整“测量标度盘”，使其指针指示零位。此时“测量标度盘”所指示的数值乘以“倍率”所指示的数值，即为被测接地装置的接地电阻值。

例5 触及箱门把手有麻电感

产地牌号：老式单门电冰箱，产地牌号不详。

故障现象：触及箱门把手有麻电感，以试电笔试之，氖灯发亮。

分析及修理：用万用表 $R\times 1\text{k}$ 或 $R\times 10\text{k}$ 挡测量电冰箱的电气线路与箱体间电阻，指针指零，肯定漏电，无需再用兆欧表摇测。为了缩小故障范围，可把电气线路分成几部分检查：在压缩机接线柱处把启动继电器、过载保护器取下来，再在电冰箱背后把通往温控器、照明灯的绝缘导线断开，参看图1，分别检查①压缩机，②启动继电器与过载保护器，③温控器与照明灯这三部分的绝缘电阻。结果发现本例电冰箱的温控器与照明灯部分漏电，即有接地点，经检查发现温控器内有积水，积水使其带电的部分与外壳相连，外壳带电，经感温管连

至蒸发器，使得箱体带电。在没有烘箱的情况下，作为应急修理，可清除积水，擦拭干净，再用一盏100W灯泡点亮放在温控器下部或旁边，进行烘烤，使温控器内部的水分蒸发干净。经过这样的处理后，麻电感消失，一切正常。

进一步分析，温控器内怎么会有积水呢？①由于空气潮湿，温控器内在较低温度下形成凝露水，长期积聚，由少积多，温控器内形成积水。②化霜水流入温控器，例如温控器装设位置如果较低，蒸发器的化霜水将沿着感温管流入。为了避免积水，要尽量减少开门次数，不使潮湿空气进入箱内；发现箱内有凝露水，应及时擦拭干净；注意防止化霜水流入温控器，温控器安装的位置应稍高一些，或者在保证感温准确的前提下，感温管安装低一些。

顺便指出，如果发现压缩机内有漏电部位，则需拆开机壳修理，参见压缩机部分。

例6 空调器漏电

产地牌号：武汉产襄河牌窗式空调器。

故障现象：已使用数年，手触及调节旋钮时有麻电感，以试电笔试之，氖灯发亮。

分析与修理：拔下电源插头，将选择开关（即主控开关）置于“强冷”挡，温控器旋至最大数字。先用万用表测电气线路与机壳的电阻，一根表笔接插头上的铜片，另一根表笔接机壳，表针摆动但指示数字并不小。因万用表内电池电压低，测绝缘电阻不准，再用兆欧表摇测电气线路对机壳的绝缘电阻。测量方法见前述，不再重复。本例实测结果，绝缘电阻仅 $0.1\text{M}\Omega$ ，接近0，说明电气系统对地（机壳）有短路点。凭经验，对地短路多发生在风扇电动机与压缩机电动机，应重点检查此二处，先以目力作外观检查，再用表计作进一步检查。按照技术要求，空调器整个电气线路对地（机壳）的绝缘电阻应不低于 $2\text{M}\Omega$ 。

拆开空调器，先以眼睛检查外观，发现绝缘导线有老化现象（绝缘导线发硬、绝缘外皮有裂纹），且风扇电机的进线有破损，初步判断即此处金属导线与地（机壳）相碰形成短路。更换破损的绝缘导线，或者缠上绝缘黑胶布，再用兆欧表摇测，整个电气系统的绝缘电阻达到 $3\text{M}\Omega$ ，符合技术要求。将空调器装好，通电试运转，用试电笔试之，氖泡不发亮，手触及也无麻电感，漏电消除。

经检查，本例空调器机壳未接地。为了保证安全，防止因空调器机壳漏电时造成人身触电事故，空调器机壳的金属部分应妥善接地，称之为保护接地。作保护接地时应注意：

（1）接地电阻应比较小，才能起到保护作用。我国规定在没有高度危险的环境下安全电压为65V，配电变压器低压侧中性点的接地电阻要求不大于 4Ω （配电变压器容量在100kVA以上），据此通过计算，机壳的接地电阻应不大于 1.7Ω 才能保证安全，这就需要比较复杂的接地装置。有的家庭随便往地下打一根铁棒作为接地装置，其接地电阻远大于 1.7Ω ，当空调器电气系统对地（机壳）短路时，机壳的电压远高于65V，人体触及有危险。

（2）民用住宅在设计、施工中，就应考虑空调器及其他家用电器的接地问题，应埋设符合要求的接地装置（复杂的大的接地网），给每家每户预留接地线。特别是楼房，用户更难自己解决接地问题。

（3）机壳与接地装置相连接必须使用截面 2.5mm^2 以上的铜芯导线，以确保安全。

（4）不允许以自来水管作为接地装置，因自来水管的接头缠有麻丝或尼龙带、并加白漆，接触电阻大。特别是对于一栋楼房来说，当一家接自来水管的家用电器发生漏电时，整栋楼的自来水管都带电，扩大了事故范围。更不允许以煤气管、暖气管等作为接地装置，因为它们接地更为不良，且煤气可燃、危险。顺便指出，也有的单位所属的家属宿舍采用保护

接零，使用时最好在电工的指导下进行。尤应注意：虽然保护接地与保护接零都是起保护作用的，但在一个配电变压器供电系统中只允许采用一种保护，即都采用保护接地或都采用保护接零，而不允许两种保护混用。

例7 接插件松脱压缩机不运转

产地牌号：重庆产将军牌双门电冰箱。

故障现象：完全不制冷，压缩机不运转。

分析及修理：完全不制冷，首先应检查压缩机是否运转。如不运转，则肯定是电气系统（包括压缩机电机）发生故障；如运转，压缩机常转不停却不制冷，则肯定是制冷系统（包括压缩机）发生故障。在家庭条件下，如何判断压缩机是否运转呢？常用方法有二：

（1）将温控器置于不停机位置，以手背触及压缩机机壳，感到微微震动或发热，则表明压缩机运转；感觉不到任何震动或一点都不热，则表明压缩机不运转。注意只能以手背（不要以手掌）触及压缩机机壳，因为万一漏电，电击手背使肌肉收缩，能迅速脱离机壳，避免触电。

（2）将温控器置于不停机位置，把除电冰箱之外的其他家用电器全部停用，看家庭安装的电度表铝盘是否转动：如铝盘转动则表明压缩机运转，否则表明压缩机不运转。

经检查，该冰箱的压缩机不运转。检查电源插座的电压为220 V，电冰箱的电源线等也完好无损，均属正常。将温控器置于不停机位置，从电源插头处测量电阻值为 ∞ （无穷大），说明电气回路不通。进一步仔细检查，拆开压缩机接线盒保护盖后，发现盒内有一个接插件松脱。插上后，再试机，一切恢复正常。接插件松脱，大多数是因为运输或搬动中颠簸、碰撞等引起的。为了避免接插件松脱，运输与搬动应该轻抬轻放。

例8 箱门打开而照明灯不亮

产地牌号：苏州产香雪海双门电冰箱。

故障现象：照明灯不亮。

分析及修理：箱门打开而照明灯不亮是常见故障，首先应检查是否停电，电冰箱的电源插头是否接触良好。如果供电正常，电源插头接触良好，则应进一步检查照明灯泡是否损坏，灯泡与灯座是否接触良好。灯泡损坏通常是灯丝烧断，灯泡与灯座通常是由于水气侵蚀而接触不良。更换灯泡与处理接触不良的方法如下：双门电冰箱的灯罩与温控器罩是可分离的。拔下电冰箱的电源插头，打开箱门，以左手捏住灯罩用力向前推，使灯罩后部的凸块脱出，把灯罩取下。有的双门电冰箱灯罩上有一颗固定螺钉，把这颗螺钉松开，即可把灯罩取下。取下灯罩后，即可更换灯泡，其方法与更换普通灯泡相同。双门电冰箱通常使用螺口的小型照明灯泡，220 V，10 W或15 W。反时针旋转即可拆下灯泡，看灯丝是否烧断。如灯丝烧断则更换新灯泡，顺时针旋转把新灯泡装上，旋到底使之接触良好；如灯丝未断则很可能是灯泡与灯座接触不良，可用小螺丝刀把灯座中间的铜接触片向上撬一撬，并用小螺丝刀裹住细砂纸将锈蚀打磨掉，再把灯泡装好，顺时针旋到底。插上电冰箱的电源插头，照明灯亮，最后把灯罩装上。

同时指出，单门电冰箱的照明灯与温控器装在同一盒罩之内。拆修时，拔下电冰箱的电源插头，打开箱门，以左手抠住盒罩后部，用一定力量朝箱门方向拉，再往左边移动，即可把盒罩拆下。单门电冰箱通常使用卡口的小型照明灯泡，220 V，10 W或15 W。

进口电冰箱的灯泡损坏后，常常难以配到原型号规格的灯泡，应急修理时，可用国产电冰箱灯泡代替，如果灯座不合适，则连同灯座一起更换；也可以甩开原来的灯罩不用，将两根照明导线加长引出来，在原灯罩之外安装灯座、灯泡。

更换灯泡、修理灯座应注意：①一定要拔下电冰箱的电源插头，切断电源，保证维修者的安全。②电冰箱的生产厂家不同、规格型号不同，照明灯的安装情况也有所不同，应注意观察，以确定拆装方法。③更换修理之后，应检查灯泡是否箱门打开即亮，箱门关闭即熄灭。特别是后者容易被忽略。检查箱门关闭后照明灯是否熄灭的方法见下例。

例9 箱门关闭而照明灯长明不熄

产地牌号：湛江产半球牌双门电冰箱。

故障现象：照明灯长明不熄，耗电量大大。

分析及修理：箱门关闭后照明灯却长明不熄，使箱内温度升高，增多压缩机启动次数，延长压缩机运转时间，耗电量增大；照明灯长明不熄也耗电。仅照明灯（以15W计算）长明不熄，一个月就要多耗电约10kW·h（度）。本例半球牌双门电冰箱耗电量大，其原因是照明灯长明不熄。

检查箱门关闭后照明灯是否熄灭的常用方法是：找一根长约20cm的细铜管（其他金属管也可），紧靠在电冰箱门框上，关闭箱门，由细铜管看箱内是否有亮光，从而得知照明灯是否熄灭。照明灯开关一般装设在温控器盒的前方，温控器盒内装有温控器、照明灯、照明灯开关，如图2所示。照明灯开关的触点受一个凸杆控制，箱门打开时，凸杆弹起，开关触点闭合，照明灯亮；箱门关闭时，凸杆被箱门内胆的边框压下，开关触点断开，照明灯熄灭。照明灯长明不熄，说明箱门内胆边框的尺寸不足。应急的修理办法是：在箱门内胆的边框上，对应于压下照明灯凸杆的位置，粘贴上若干层胶布（即橡皮膏），以使箱门关闭时边框把凸块压下。如有条件，找一块硬质塑料，用粘合剂把它粘结在箱门内胆的边框上，使其关闭箱门后压下照明灯开关的凸块，断开照明灯开关。如果照明灯、温控器的罩盒是用固定螺钉安装固定的，也可以采取把罩盒向前移装的办法。修理时，拔下电冰箱电源插头即切断电源，打开箱门，用螺丝刀反时针旋松温控器盒的固定螺钉，把温控器盒向前（即向箱门）移动一些，使照明灯开关靠近箱门内胆边框，再把温控器盒的固定螺钉拧紧。反复前移几次，直到关闭箱门照明灯熄灭、而且箱门能灵活开启关闭为止。

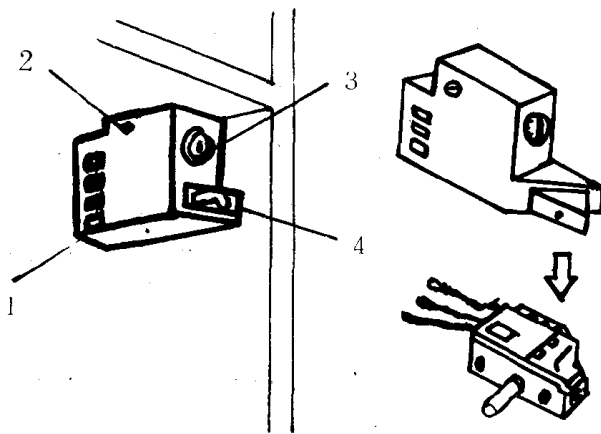


图2 照明灯及其开关装置图

1—照明灯 2—固定温控器盒的小螺钉
3—温控器旋钮 4—门开关

例10 箱门打开后照明灯时亮时不亮

产地牌号：湛江产半球牌双门电冰箱。

故障现象：箱门打开后，照明灯时亮时不亮，不正常。

分析及修理：这也是电冰箱的一种常见故障，原因在于经长期使用后，照明灯开关接触