

维修·线丛书

电冰箱维修

一线资料 速查速用

张新德 刘淑华 等编著



机械工业出版社
CHINA MACHINE PRESS



维修一线丛书

电冰箱维修一线资料速查速用

张新德 刘淑华 等编著



机械工业出版社

本书共分六大部分，主要介绍电冰箱维修良方（通病检修、易损元器件、故障特征等），电冰箱（电冰柜）通用和专用元器件的参数、实物、内部结构、封装图（重点体现电冰箱专用元器件），电冰箱维修实例速查，电冰箱电器密码，电冰箱品牌电路原理图和电冰箱拆修技巧。书末还给出了电冰箱常用名词的英汉对照。本书是电冰箱维修人员必备的实用工具书。

本书适合于电冰箱专业维修技术人员、初学维修人员、业余维修人员、售后服务人员、职业培训学校师生、新农村建设技能培训学员等阅读。

图书在版编目（CIP）数据

电冰箱维修一线资料速查速用/张新德等编著. —北京：机械工业出版社，2010.8

（维修一线丛书）

ISBN 978-7-111-31192-8

I. ①电… II. ①张… III. ①冰箱-维修-技术手册 IV. ①TM925.210.7-62

中国版本图书馆 CIP 数据核字（2010）第 127329 号

机械工业出版社（北京市百万庄大街 22 号 邮政编码 100037）

策划编辑：徐明煜 责任编辑：任 鑫 版式设计：霍永明

责任校对：肖 琳 封面设计：陈 沛 责任印制：乔 宇

三河市国英印务有限公司印刷

2010 年 10 月第 1 版第 1 次印刷

169mm × 239mm · 17.75 印张 · 395 千字

0001—3000 册

标准书号：ISBN 978-7-111-31192-8

定价：38.00 元

凡购本书，如有缺页、倒页、脱页，由本社发行部调换

电话服务

网络服务

社服务中心：（010）88361066

门户网：<http://www.cmpbook.com>

销售一部：（010）68326294

教材网：<http://www.cmpedu.com>

销售二部：（010）88379649

读者服务部：（010）68993821

封面无防伪标均为盗版

前 言

对于广大电冰箱维修人员，特别是没有维修经验的初学维修人员来说，资料成了他们维修的重要武器。掌握了电冰箱专用资料，就掌握了电冰箱维修的核心技术。本书从多种渠道收集、购买、翻译各种电冰箱的珍贵资料，加上维修同行的实用经验，将各种电冰箱所需要的重要维修良方、快修实例、拆机步骤、元器件和维修数据和图样汇编成册，让所有的电冰箱维修人员特别是初学者能够掌握大量的一线维修经验和维修资料，这将会大大降低电冰箱维修的难度。本书的出版也将解决广大电冰箱维修人员资料太少的困难。

本书在内容的安排上，以维修良方、器件参数、代表电路为重点；在机型的选择上，既以品牌机为主，又涉及杂牌机，既顾及故障初发期的次新机型，又大量列举了目前流行的新品牌；做到该详则详，该略则略，内容全面、形式新颖、图文并茂。本书所测数据，如未作特殊说明，均采用 MF47 型指针式万用表和 DT9205A 数字万用表测得。另外，本书介绍的电冰箱中实物电路板上的电路符号、代号等，因各厂家不尽相同，为了便于读者维修，本书未做完全统一，请读者谅解。

本书在编写和出版过程中，得到了机械工业出版社领导和编辑的热情支持和帮助，袁文初、刘运和、刘晔、陈秋玲、王灿、张新春、张新衡、张健梅、张美兰、张云坤、陈金桂、胡代春、胡清华、张和花、张利平、王娇、王光玉、周志英、刘玉华等同志也参加了部分内容的编写工作。值此成书之际，向这些领导、编辑和同仁一并表示深情感谢！

由于编者水平有限，书中错漏之处在所难免，恳请广大读者批评指正。

编 者

目 录

前言

第 1 章 维修良方	1
【问答 1】 如何用观察法检修电冰箱故障?	1
【问答 2】 如何用触摸法检修电冰箱故障?	2
【问答 3】 如何用调试法检修电冰箱故障?	2
【问答 4】 制冷剂的加注方法有哪些?	3
【问答 5】 如何判断电冰箱制冷剂的加注量是否合适?	4
【问答 6】 电冰箱制冷系统在加注制冷剂后, 如何封住压缩机的 工艺口?	5
【问答 7】 如何焊接制冷系统管路接头?	5
【问答 8】 制冷系统管路的焊接方法主要有哪些?	5
【问答 9】 铜管与铜管如何焊接?	5
【问答 10】 铜管与钢管如何焊接?	6
【问答 11】 铜铝接头泄漏如何焊接?	6
【问答 12】 如何修补电冰箱的内胆?	7
【问答 13】 检测电冰箱泄漏的方法有哪些?	7
【问答 14】 如何区分电冰箱制冷系统泄漏与堵塞故障?	8
【问答 15】 如何排除电冰箱的冰堵故障?	9
【问答 16】 如何排除电冰箱的油堵故障?	10
【问答 17】 如何排除电冰箱的脏堵故障?	10
【问答 18】 电冰箱制冷正常但噪声大, 如何检修?	11
【问答 19】 电冰箱电磁阀有噪声, 如何检修?	11
【问答 20】 电冰箱风机噪声偏大, 如何检修?	11
【问答 21】 电冰箱有系统噪声, 如何检修?	12
第 2 章 器件参数	13
2.1 集成电路	13
1. 74HC595D	13
2. AT24C01A	14
3. HCF4001BE	14
4. HT1621	15
5. KID65003AP	16
6. KID65783AP/AF	16

7. KA7533	17
8. KA7805	18
9. LB11683H	18
10. LB11683V	20
11. LB11988	21
12. LH75401	22
13. LH75410	26
14. LM324	30
15. LV8741V	31
16. LV8747T	33
17. MB89F202	34
18. MB89P475	37
19. MB89P935C	40
20. MB90F462	41
21. MC68HC05sR3	43
22. MC68HC908JK8	45
23. MR2920、MR2940	45
24. NCP1200P100	46
25. PIC16C54A	46
26. PIC18F2331、PIC18F2431	47
27. PIC18F4331、PIC18F4431	49
28. S3F9488	52
29. SH67P54	54
30. SH69P56/K56	56
31. SPMC65P2408A	59
32. TA75339P	60
33. TA7774P、TA7774PG	61
34. TA8492P、TA8492PG	62
35. TB6537F、TB6537FG、TB6537P、TB6537PG	62
36. TB6548F	64
37. TB6575FNG	65
38. TC4011BP	66
39. TMP86C420FG、TMP86C420UG	66
40. TMP86C820FG、TMP86C820UG	68
41. TMP86C822UG	69
42. TMP86C829BFG、TMP86C829BUG	71
43. TMP86CH22UG	72

44. TMP86CM27FG	74
45. TMP86CM29BFG、TMP86CM29BUG、TMP86CM29LUG	76
46. TMP86CS28DFG	78
47. TMP86P807N	80
48. TMP87CK40	81
49. TMP88CH41NG	82
50. TMP88CH41UG	84
51. TNY266P	85
52. TPL9201	85
53. TPL9202	86
54. UDN2981	88
55. ULN2003A	88
56. XC866	89
57. XC886	91
58. μ PD78F0711、 μ PD78F0712	93
59. μ PD78F0714	95
2.2 二极管	98
2.3 晶体管	100
2.4 晶闸管	108
第3章 维修速查	120
第4章 电器密码	179
1. 澳柯玛 MPR-180 型药品保存箱故障代码	179
2. 澳柯玛 BCD258 型电冰箱故障代码	179
3. 澳柯玛 BD (C)-300 型电冰柜故障代码	179
4. 澳柯玛 BD/BC-322FA 型电冰柜故障代码	180
5. 澳柯玛 BDC-322H 型电冰柜故障代码	180
6. 澳柯玛 DW-25W203 型低温保存箱故障代码	180
7. 科龙 BCD-191 型无氟电冰箱故障代码	180
8. 科龙 BCD-199WAK 型电冰箱故障代码	181
9. 科龙 BCD-207A/HC 型电冰箱故障代码	181
10. 科龙 BCD-207AK 型电冰箱故障代码	181
11. 科龙 BCD-238YMP (K) 型电冰箱故障代码	181
12. 科龙 BCD-242/HC 型数字生态电冰箱故障代码	181
13. 科龙 BCD-255W 型电冰箱故障代码	181
14. 科龙 BCD-276AK 型电冰箱故障代码	182
15. 科龙 BCD-348W 型电冰箱故障代码	182
16. 美菱 BCD-218W 型智能风冷式三门电冰箱故障代码	182

17. 容声 BCD-162A/HC、BCD-172A/HC、BCD-180A/HC、 BCD-188A/HC、BCD-200A/HC、BCD-205A/HC、BCD-220A/HC、 BCD-270A/HC、BCD-162AY、BCD-172AY、BCD-182AY、 BCD-202AY、BCD-208AY、BCD-222AY、BCD-272AY 型 电冰箱故障代码	182
18. 容声 BCD-163/HC、BCD-173/HC、BCD-187/HC、BCD-202/HC、 BCD-217/HC、BCD-242/HC 型电冰箱故障代码	183
19. 容声 BCD-181YQ 型电冰箱故障代码	183
20. 容声 BCD-191W、BCD-209W 型电冰箱故障代码	183
21. 容声 BCD-199WAK、BCD-219WAK、BCD-199WA/HC、 BCD-219WA/HC 型电冰箱故障代码	183
22. 容声 BCD-207A/HC、BCD-217A/HC、BCD-237A/HC 型电冰箱 故障代码	183
23. 容声 BCD-207AK、BCD-217AK、BCD-237AK、BCD-180AK、 BCD-200AK 型电冰箱故障代码	183
24. 容声 BCD-226AY 型电冰箱故障代码	184
25. 容声 BCD-238YMP (K) 型电冰箱故障代码	184
26. 容声 BCD-255W 型电冰箱故障代码	184
27. 容声 BCD-348W 型电冰箱故障代码	184
28. 容声 BCD-350W/H 型电冰箱故障代码	184
29. 三星 BCD-230NHT、BCD-252NHT、BCD-270NHT、BCD-230NIV、 BCD-252NIV、BCD-270NIV 型电冰箱故障代码	185
30. 松下 NR-B21DX1、NR-B23DX1 型电冰箱故障代码	185
31. 松下 NR-B24WA1 型电冰箱故障代码	185
32. 松下 NR-C28WD1、NR-C28WF1、NR-C26WD1、NR-C26WF1 型 电冰箱故障代码	186
33. 松下 NR-C28WU1、NR-C25WU1 型电冰箱故障代码	186
34. 松下 NR-F461AH、NR-F461AX 型电冰箱故障代码	187
35. 新飞 D 系列电冰箱故障代码	187
36. 伊莱克斯 BCD-252 型电冰箱故障代码	187
37. 伊莱克斯 BCD-260EI 型电冰箱故障代码	188
第 5 章 代表电路	189
1. LG GR-S24NCKE、GR-S24NCLE、GR-S24NCME 型电冰箱电路	189
2. LG GR-S28NDF、GR-S28NDP、GR-S32NDF、GR-S32NDP 型 电冰箱电路	189
3. 澳柯玛 BCD-165FA、BCD-175FA、BCD-189FD、BCD-199FD、 BCD-209FD、BCD-186EHS、BCD-196EHS、BCD-202EVH、	

BCD-217UHE、BCD-197UGE、BCD-207MG 型电冰箱电气原理电路	190
4. 澳柯玛 BCD-218MHES、BCD-218MGES 型电冰箱电气原理电路	190
5. 澳柯玛 BCD-239EG、BCD-259EG 型电冰箱电气原理电路	191
6. 澳柯玛 BD (C)-263 型电冰柜电气原理电路与电气接线图	191
7. 澳柯玛 BD/BC-322FA 型电冰柜电气原理电路与电气接线图	192
8. 澳柯玛 BD-203 型低温电冰箱电气原理电路	193
9. 澳柯玛 BDC389A 型电冰柜电气原理电路	194
10. 澳柯玛 DW-25W203 型低温保存箱电气原理电路与电气接线图	194
11. 澳柯玛 SC-241、SC-281 型立式玻璃门冷藏箱电气原理电路	195
12. 东芝 GR-20VE (G) 型电冰箱电路	196
13. 海尔 BC/BD-160S、BC/BD-190S、BC/BD-210S、BC/BD-230S、 BC/BD-260S 型卧式双层门冷藏冷冻转换柜电气原理电路	196
14. 海尔 BCD-130H 型电冰箱电气原理电路	197
15. 海尔 BCD-175TD 型电冰箱电气接线图、电气原理电路及焊点图	197
16. 海尔 BCD-176BD、BCD-196BD、BCD-206BD 型电冰箱电气原理 电路	199
17. 海尔 BCD-190W 型双温双控电冰箱电路	199
18. 海尔 BCD-196KF 型电冰箱电气原理电路、电气接线图和实际 电路	200
19. 海尔 BCD-222BBF 型三门电冰箱电气原理电路	202
20. 海尔 BCD-239K/A、BCD-259K/A、BCD-289K/A 型变频电冰箱 电气原理电路	202
21. 海尔 BCD-248WF、BCD-288WF 型全风冷式电冰箱电气原理 电路	202
22. 海尔 BCD-252WBBS、BCD-272WBBS 型变频电冰箱电气原理 电路	203
23. 海尔 BCD-539W 型变频保鲜电冰箱电气原理电路	203
24. 海尔 BD-156LTA 型冷藏柜电气接线图、制冷系统图	203
25. 海尔 HR-215S (BCD-206S) 型电子温控电冰箱电气原理电路	204
26. 海尔 SD-368A 型商用冷冻柜电气原理电路及电气接线图	204
27. 海尔白马王子 BCD-191BSY、BCD-211BSY 型变频电冰箱电气原理 电路	205
28. 海尔白马王子 BCD-219BSV、BCD-229BSV 型变频电冰箱电气原理 电路	205
29. 海尔节能统帅 BCD-168K/A、BCD-188K/A、BCD-208K/A 型电冰箱 电气原理电路	206

30. 海尔 BC/BD-106B、BC/BD-126B、BC/BD-146B、BC/BD-166B 型 冷藏柜电气接线图、制冷管路图和电气原理电路	206
31. 海尔数码王子 BCD-176DT、BCD-196DT、BCD-206DT 型电冰箱 电气原理电路	207
32. 海尔 SCD-159、SCD-189、SCD-209、SCD-229 型卧式透明门冷藏 冷冻柜电气接线图、制冷管路图和电气原理电路	207
33. 海尔宇航 BCD-228BF 型变频电冰箱电气原理电路	208
34. 海信 BCD-108A、BCD-138A 型电冰箱电气原理电路	208
35. 华凌 BCD-182W 型间冷无霜式电冰箱电气原理电路	208
36. 黄河 BCD-220 型电冰箱电路	209
37. 科龙 BCD-209W/HC 型数字生态电冰箱主板电路	210
38. 科龙 BCD-209W/HC 型数字生态电冰箱电源电路	211
39. 科龙 BCD-209W/HC 型数字生态电冰箱接线图	212
40. 科龙 BCD-209W/HC 型数字生态电冰箱微处理器控制电路	213
41. 三菱 MFR-3125 型电冰箱电路	214
42. 三星 BCD-198NKSS、BCD-212NKSS 型双门电冰箱电气原理电路 ...	215
43. 三星 BCD-220MLVP 型三门电冰箱电气原理电路	215
44. 三星 RS19NRSW 型对开门式电冰箱电路	216
45. 三星 RSG5BLFH 型变频对开门式电冰箱电路	217
46. 上菱 BCD-234W 型电冰箱电气接线图	218
47. 松下 NR-B21DX1、NR-B23DX1 型电冰箱电气原理电路	219
48. 松下 NR-B24WA1 型电冰箱电气原理电路	219
49. 松下 NR-C28WD1、NR-C26WD1 型电冰箱电气原理电路	220
50. 松下 NR-C28WF1、NR-C26WF1 型电冰箱电气原理电路	221
51. 松下 NR-C28WU1、NR-C25WU1 型电冰箱电气原理电路	222
52. 松下 NR-F461AH、NR-F461AX 型电冰箱电气原理电路	223
53. 西门子 KG15V31TI、KG18V21TI、KG19V11TI、KG19V31TI、KG22V11TI 型电冰箱电路	224
54. 西门子 KG18V65TI、KG19V35TI 型电冰箱电路	224
55. 西门子 KG20V31TI 型电冰箱电路	225
56. 西门子 KG20V65TI、KG21V75TI、KK23V65TI、KK24V55TI 型 电冰箱电路	225
57. 伊莱克斯 BCD-260EI、BCD-289EI 型电冰箱电气原理电路	226
58. 伊莱克斯 BCD-290EI、BCD-291EI 型电冰箱电气原理电路	226
59. 伊莱克斯 GR-S28NDF、GR-S28NDP、GR-S32NDF、GR-S32NDP 型 电冰箱电气原理电路	227
第 6 章 拆机实物	228

【问答1】	如何拆修电冰箱压缩机?	228
【问答2】	拆装全封闭式压缩机应注意哪些事项?	228
【问答3】	电冰箱搬运过程中应注意哪些事项?	229
【问答4】	安装电冰箱时应注意哪些问题?	229
【问答5】	安装电冰箱时为什么必须接地?	230
【问答6】	安装电冰箱时为什么不能与其他家用电器共用插座?	230
【问答7】	安装电冰柜时应注意哪些事项?	231
【问答8】	如何拆装电冰箱的门封条?	231
【问答9】	如何拆装超大容积电冰箱箱门?	231
【问答10】	如何拆装毛细管?	232
【问答11】	如何拆卸电冰箱的温度控制器?	232
【问答12】	如何拆装干燥过滤器?	233
【问答13】	如何拆装制冷系统的蒸发器?	234
【问答14】	如何拆装起动继电器与热保护继电器?	235
【问答15】	如何互换电冰箱左右开门?	235
【问答16】	拆装电冰箱制冷系统时应注意哪些事项?	236
【问答17】	如何发泡电冰箱(柜)的隔热层?	237
【问答18】	如何更换电冰箱的灯泡?	237
【问答19】	如何拆装松下电冰箱?	238
【问答20】	如何拆卸伊莱克斯电冰箱?	245
【问答21】	如何拆装海尔电冰箱?	248
【问答22】	如何拆装海尔冷冻柜?	253
【问答23】	如何拆装对开门式电冰箱?	255
【问答24】	如何拆装三星电冰箱?	260
第7章	常用名词英汉对照	270

第1章 维修良方

【问答1】 如何用观察法检修电冰箱故障？

观察法就是指根据故障类型有针对性地观察电冰箱中某个元器件的工作情况或外部表现，判断出故障发生的系统或部位。观察法又分为目视观察法和听力观察法，可在维修前和维修过程中分别进行。

观察法在电冰箱维修中的应用如下：

1. 电冰箱不能起动

观察电冰箱冷藏室内的照明灯能否点亮，若能点亮，则说明电冰箱工作在正常的电源电压下，故障发生在压缩机电路；若照明灯不能点亮，则说明电冰箱没有正常的电源电压，应检查电源插座和电源引线有无问题。对于上门维修，还要观察电冰箱是否使用了电冰箱保护器。

2. 制冷效果差

观察外露制冷管路的焊接口是否有油渍，若有，则说明该部位可能存在外漏。对于上面是冷藏室的机型，还要观察冷藏室上门框是否有锈蚀，若有，则检查防露管有无泄漏。

3. 不停机

先观察温度控制器置于哪个位置，如果处于“强冷”或“速冻”挡位，则说明温度控制器设置不对。如果温度控制器处于“中冷”挡位，再观察电冰箱冷藏室蒸发器的结霜情况。若蒸发器结霜或结冰，说明电冰箱制冷系统正常，故障发生在电气系统，应重点检查温度控制器；若蒸发器无霜或结霜不满，则说明电冰箱制冷能力差，应对制冷系统进行检查。

4. 运行异常

压缩机运行所产生的是均匀的电动机运转声，每运转15~30min停机一次，停机15~40min后又开始运转，周而复始。如果压缩机无正常的运转声，且每隔几秒钟压缩机部位发出“哒哒”声，则说明电气系统进入了过载保护状态，可以判断故障发生在电气系统；如果压缩机运行时间正常，但在运行中发出连续的金属碰撞声，则说明压缩机内部有问题。

5. 压缩机运转正常但不制冷

对于直冷式电冰箱，当出现压缩机运转正常但不制冷的故障时，应打开冷冻室门，听有无毛细管节流后的“嘶嘶”流动声。如果没有听到流动声，则说明制冷回路堵塞或制冷系统内部无制冷剂，应对制冷系统进行检查。对于间冷式电冰箱，除了听制冷剂的流动声外，还应留意冷冻室风扇是否运转，若风扇不运转，则说明风扇及风扇开关有问题。

【问答2】 如何用触摸法检修电冰箱故障？

触摸法是针对具体的故障现象，用手触摸部件，根据部件表面温度的高低及有无振动感进行故障诊断。部件正常工作时，应有合适的工作温度，若温度过高或过低，则意味着存在故障。

触摸法在电冰箱维修中的应用如下：

1. 箱内照明灯亮但压缩机不启动

用手接触压缩机外壳，如果有温热感，则说明压缩机电路被接通，但因故进入了保护状态；如果无温热感且无振动感，则说明压缩机没有进入工作状态，故障发生在压缩机电路或压缩机本身。

2. 电冰箱制冷正常但噪声大

在压缩机运行的情况下，用手按压缩机冷凝器中部、毛细管或压缩机上端固定的接水盒附近，同时听噪声有无变化。如果噪声明显减少，则说明噪声是由此处共振引起的，原因可能是电冰箱摆放位置不平或压缩机附近的金属管路相互位置不对；如果噪声无变化，则说明压缩机本身有问题。

3. 制冷正常但不停机

在电冰箱内部的霜全部化完后，用手按压冷藏室后壁，根据按压硬塑料板的手感来判断：如果手感发软或有水流动声，则说明电冰箱内胆与蒸发器脱离。

【问答3】 如何用调试法检修电冰箱故障？

调试法是指通过调节电冰箱上各种器件来确定电气系统是否有问题，调节器件包括温度控制器、化霜定时器、门灯开关、温度补偿器以及用户家庭使用的电冰箱保护器和稳压器。

1. 压缩机不启动

1) 将温度控制器调节到“强冷”或“速冻”位置，如果此时压缩机能运行，则说明温度控制器有问题。反之，如果压缩机仍不能运行，则说明故障出在电气系统。

2) 在环境温度低于10℃的情况下，如果将温度控制器置于“速冻”或“强冷”挡，压缩机能启动并运行正常，则说明电冰箱自身系统正常，故障是由于环境温度低于要求所致。对于设置有低温补偿电路的机型，可打开低温补偿电路。

3) 旋转化霜定时器强制化霜，看压缩机能否启动运转。如果压缩机启动运转，则说明化霜电路有问题；如果压缩机仍不能启动运转，则说明压缩机电路有问题。

4) 在环境温度低于10℃，压缩机不启动或启动与停机时间间隔过长时，可将冷藏室设置的温度补偿开关置于“开”的位置，同时观察压缩机能否正常启动。如果能正常启动，则说明电冰箱自身系统正常，故障是因为环境温度过低所致；如果电冰箱不能启动，则说明低温补偿电路或压缩机电路有问题。

5) 去除电冰箱保护器，将电源插头直接插到家庭电源插座，观察电冰箱能否启动。如果能正常启动，则说明电冰箱保护器有问题；如果仍不启动且门灯不亮，则说明电源插座或电源线有问题；如果电冰箱不启动，但门灯亮，则说明电冰箱电气系统

有问题。

2. 电冰箱能制冷但不停机

当遇到能制冷但不停机故障时，可将温度控制器挡位调到最小位置，如果仍不能停机，则说明温度控制器有问题；如果能停机，则说明温度控制器有问题或箱体内胆脱离。

当遇到制冷差且不停机故障时，首先将化霜定时器调到强制化霜挡位，然后观察配电箱上电流表有无化霜电流。如果有 0.5A 的化霜电流，则说明化霜电路无问题，故障原因是由于制冷管路泄漏所致；如果无化霜电流，则应检查化霜电路有无问题。

【问答 4】 制冷剂的加注方法有哪些？

目前，对电冰箱制冷系统加注制冷剂常用的方法有定量加注法、称量加注法、经验加注法和压力加注法。其中，定量加注法、称量加注法一般用于上门维修，经验加注法、压力加注法主要应用于固定维修场所。就实用来讲，各维修点因受条件限制，多采用经验加注法和压力加注法。

1. 定量加注法

定量加注法是采用定量加注器（又称制冷剂加注器），根据电冰箱铭牌标注的制冷剂量对电冰箱进行定量加注。其具体操作方法如下：

1) 将加液管的一端与定量加注器连接好，另一端与真空压力表连接好，但先不要拧紧。

2) 通过电冰箱铭牌上标示的制冷剂量确定制冷剂加注量，并记住定量加注器上制冷剂原始刻度及加注完后的刻度。将定量加注器倒置，打开定量加注器上的阀门 1~2s，待制冷剂排空加液管中的空气后，随即将加液管与真空压力表的连接口拧紧。

3) 打开真空压力表的阀门，并将定量加注器改为正置，对电冰箱加注制冷剂。通过观察定量加注器上的刻度认为制冷剂加注合适时，依次关闭真空压力表和定量加注器上的阀门，然后撤下加液管。

2. 称量加注法

称量加注法是采用计量单位最小值为 1g 的高精确度电子秤（见图 1-1），根据电冰箱铭牌上标注的制冷剂量对电冰箱加注制冷剂。这种方法多用于要求加注制冷剂量准确度高的电冰箱（如采用 R134a、R600a 制冷剂的电冰箱），所加注的制冷剂量不能超过电冰箱标注值的 $\pm 5\text{g}$ 。

称量加注法与定量加注法有两点不同：一是制冷剂瓶始终正置；二是制冷剂加注量的确定方法是通过观察电子秤来确认的。

3. 经验加注法

经验加注法是在电冰箱处于运行状态下对制冷系统加注制冷剂的一种方法。它是有经验的维修人员采用最多的一种加注方法。其具体操作方法如下：

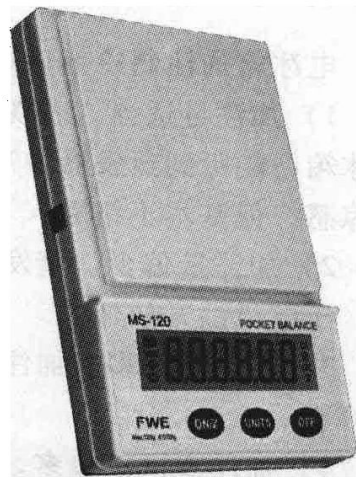


图 1-1 高精确度电子秤

1) 将加液管的一端与制冷剂瓶连接好（制冷剂瓶正置），另一端与压缩机工艺管口处的真空压力表连接，但先不要拧紧。

2) 打开制冷剂瓶上的阀门，在听到“滋滋”的气体流动声 1~2s 后，再将加液管与真空压力表连接口快速拧紧。

3) 打开真空压力表阀门对制冷管路加注制冷剂。与此同时，用手触摸压缩机的排气管（高压管），当感觉到管口发烫时（从加注制冷剂到排气管发烫约需 1~4min），再依次关闭真空压力表和制冷剂瓶上的阀门，停止首次制冷剂的加注，下一步通过观察其制冷情况确定是否补加。

4) 试机观察制冷效果，以进一步确定制冷剂的加注量。

4. 压力加注法

压力加注法适用各种电冰箱，它通过观察加注制冷剂过程中真空压力表的示值，确定加注量是否合适。实际操作时，压力加注法有加电运行加注法和断电停机加注法两种，具体步骤如下：

(1) 加电运行加注法

首先加注少量制冷剂，具体操作方法与上面介绍的经验加注法的前 3 个步骤相同。然后看制冷管路是否通畅，主要通过听有无制冷剂流动声进行判断。如果有制冷剂的流动声，则说明制冷管路通畅；如果无制冷剂流动声，说明制冷管路焊堵。判断制冷管路通畅后，再次打开制冷剂瓶上的阀门加注制冷剂，同时观察真空压力表的示值，根据铭牌标称加注量和当时的季节确定制冷剂加注量是否合适。在达到大致合适后，依次关闭真空压力表和制冷剂瓶上的阀门。观察电冰箱的制冷情况，以进一步确认所加制冷剂的量是否合适，并采取相应的措施。

(2) 断电停机加注法

在加注制冷剂的过程中，观察到真空压力表的读数静止，即可关闭真空压力表，在达到 0.196MPa 时，大致说明所加注的制冷剂是合适的，关闭制冷剂瓶上的阀门，停止首次制冷剂的加注。试机 30min 后，通过观察其制冷情况，判断所加制冷剂的量是否合适。

【问答 5】 如何判断电冰箱制冷剂的加注量是否合适？

电冰箱加注制冷剂后通常会出现以下四种情况。

1) 加注量适当。表现为电冰箱制冷正常、冷凝器发热、过滤器有微热感，打开电冰箱门能听到蒸发器内制冷剂均匀的流动声，用手摸蒸发器出口的低压回气管处有冰凉感，但基本不结霜。

2) 加注量偏少。蒸发器只有半边结霜，蒸发器内的制冷剂流动声过小或不均匀，压缩机温升较低。

3) 加注量偏多。加注后低压回气管全部结霜，制冷效果差，压缩机长时间运转不停机。

4) 加注量严重偏多。加注后蒸发器开始结霜正常，片刻后蒸发器全部化霜。冷凝器很热，蒸发器特别凉，但不结霜。

【问答6】 电冰箱制冷系统在加注制冷剂后，如何封住压缩机的工艺口？

制冷系统在加注制冷剂后，电冰箱如能正常起、停，就可以封住压缩机的工艺口了。封住压缩机的工艺口应在压缩机运转时进行，具体操作步骤如下：

- 1) 从压缩机加注制冷剂的管口向外 15cm 处，用封住压缩机的封口钳夹扁两处，再在夹扁处外边一端 10mm 处用钳子截断。
- 2) 用砂纸打光截断处，插入水中，应没有气泡，然后擦干并涂上助焊剂。用焊锡（或气焊）封住压缩机的工艺口，可焊成锡球状，以免渗漏。
- 3) 将封住压缩机的工艺口处再浸入水中，应没有气泡。然后将封好口的这段加液铜管，用螺钉旋具柄做芯绕成弹簧状即可。

【问答7】 如何焊接制冷系统管路接头？

一般制冷系统管路接头均采用银焊焊接，因为银焊加温温度较低（约 800℃），而用于制冷系统的铜管熔点是 1033℃，焊接时铜管不被熔化，银焊与铜的润湿性较好，流动性强，易填充管接头的间隙，防泄漏性能好。所用焊接工具为乙炔焊接设备，焊料用料 303 或料 304，焊接用剂为 102。在焊接前必须将铜管接头表面的氧化膜、油脂、灰尘、脏物等清除干净。清除方法可用 100 号砂纸打磨干净，在打磨时要防止砂粒进入管内。焊接时，先用火焰的外焰来回均匀地加热整个焊接管路的管接头，加热温度约 800℃ 为宜，然后加入焊料和助焊剂，从一端逐渐向前加热，焊料会自动迅速流入缝隙。为避免渗漏，增加强度，套接管子套入的长度和间隙尺寸如表 1-1 所示。

表 1-1 管路接头深度和间隙尺寸

管径/mm	10 以下	10 ~ 20	20 以上
深度/mm	0 ~ 10	10 ~ 15	15 以上
间隙/mm	0.06 ~ 0.10	0.06 ~ 0.20	0.06 ~ 0.26

【问答8】 制冷系统管路的焊接方法主要有哪些？

电冰箱制冷系统管路的焊接方法主要有氧气-乙炔火焰钎焊、交流氩弧焊、自动锡钎焊和闪光对焊（或摩擦焊）等。在焊修电冰箱制冷系统时，应根据管路部位压力的高低和管材性质选择正常的焊接方法。一般来说，铝管与铝管焊接均采用交流氩弧焊，用 L₂、L₃ 牌号直径为 1 ~ 1.6mm 的纯铝焊丝，助焊剂选用“粉 401”牌号（其成分为 50% 氯化钾、14% 氯化锂、28% 氯化钠和 8% 氧化钠）。此外，在铜铝接头处采用闪光对焊，这是由于铝和铜是两种不同的材料，存在电腐蚀问题，焊接十分困难。

【问答9】 铜管与铜管如何焊接？

铜管与铜管焊接一般采用银焊条（其含银量可为 25%、15% 或 5%）或铜磷系列

焊条，它们均具有良好的流动性，并不需要助焊剂。具体焊接步骤如下：

1) 焊接铜管加工处理。扩管、去毛刺，旧铜管还必须用砂纸去除氧化层和污物。焊接铜管管径相差较大时，为保证焊缝间隙尽量小，需将管径大的管道夹小。

2) 充氮气。铜管内充入氮气后进行焊接，可使铜管内壁光亮、清洁、无氧化层，从而有效控制系统的清洁度。

3) 打开焊枪点火，调节氧气和乙炔的混合比，选择中性火焰。

4) 先用火焰加热插入管，稍热后把火焰移向外套管，再稍微加热整个管子，当管子接头均匀加热到焊接温度（显微红色）时，加入焊料（银焊条或磷铜焊条）。焊料熔化是靠管子的温度，并用火焰的外焰维持管子接头的温度，不能采用预先将焊料熔化后滴入焊接接头处，然后再加热焊接接头的方法，否则会影响接头的强度和致密性。

5) 将火焰移开，关闭焊枪。检查焊缝质量，如果发现焊缝仍有缝隙或有砂眼，则重新加热补焊。

【问答 10】 铜管与钢管如何焊接？

铜管与钢管的焊接一般采用含银量为 5%、25%、35% 或 45% 的银焊条，要求有良好的流动性，而且要有助焊剂（所用助焊剂应是柔性混合物或粉末状）的帮助。其焊接顺序如下：

1) 对焊接的铜管和钢管进行加工处理（如胀管、去毛刺），如果是旧管，则必须去除氧化层、油漆及油污等。

2) 打开焊枪调节氧气和乙炔的混合比，选择增碳低温焰。

3) 在加热前，先将助焊剂均匀地涂在待焊接部位。

4) 加热插入管和套管，将火焰连续来回移动（不可用火焰直接加热助焊剂），如图 1-2 所示。加热钢管时，温度要比加热铜管时略高一些。

5) 当管子加热完毕，助焊剂熔化成液体时，立即将预热过的焊条放到焊点上。当焊料一开始熔化，就用火焰来回移动，直到焊料流入两管间的缝隙内。

6) 移开火焰，关闭焊枪。检查焊缝质量，如果发现焊缝仍有缝隙或有砂眼，则重新加热补焊。

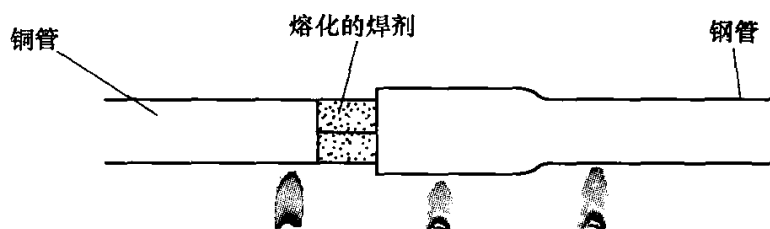


图 1-2 火焰移动部位示意图

【问答 11】 铜铝接头泄漏如何焊接？

很多电冰箱的制冷管道同时采用铜管和铝管，铜铝接头容易出现泄漏故障。铜铝