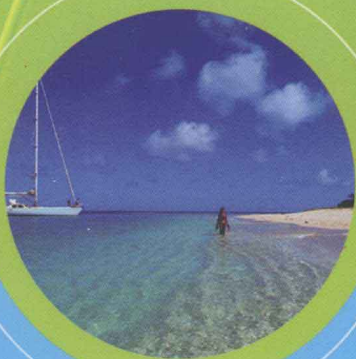
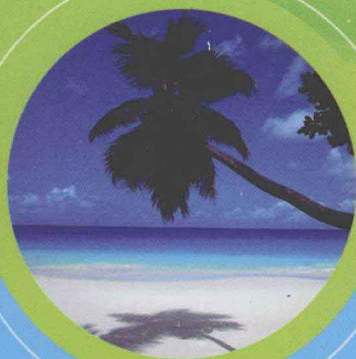




图说快修丛书



图说

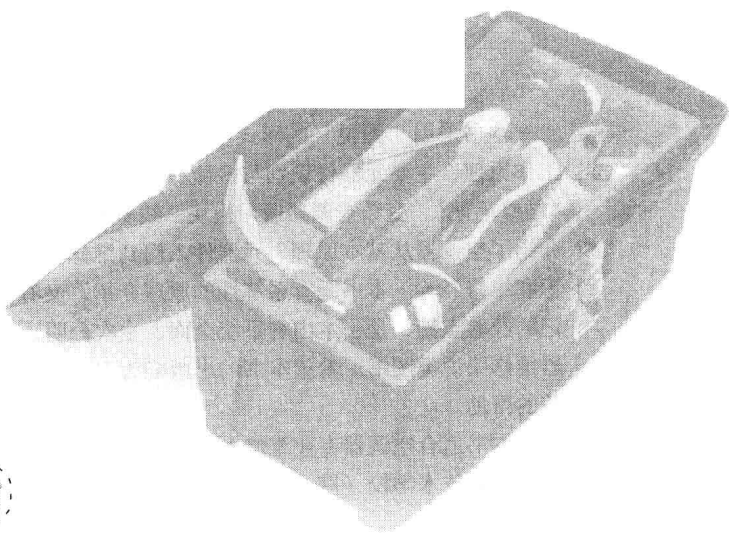
空调器原理与快修

张新德 张云坤等编著



机械工业出版社
CHINA MACHINE PRESS





图说快修丛书

• 图说空调器 •

原理与快修

张新德 张云坤 等 编著



机械工业出版社

本书采用“图说”的形式全面介绍了空调器的实物组成、内部结构、工作原理、主要元器件识别与检测、快修保养技能、快修故障对查、日常“维修笔记”、变频空调器通用模块一线资料等内容,简洁、直观而全面地介绍了空调器从基本原理、元器件入门到维修实训、疑难查阅的一系列知识和维修经验。本书既有系统性的原理介绍,又有实际维修过程中维修笔记的经验点滴,是一本内容系统全面、主次分明、突出实践与实用的空调器维修图说类图书。希望本书的出版能为广大空调器维修从业人员提供有益的帮助。

本书适合空调器专业维修人员、社会维修人员、特约(上门)维修人员、职业技术学校(院)师生和业余维修人员阅读。

图书在版编目(CIP)数据

图说空调器原理与快修/张新德等编著. —北京:机械工业出版社, 2011.6

(图说快修丛书)

ISBN 978-7-111-34111-6

I. ①图… II. ①张… III. ①空气调节器—理论—图解②空气调节器—维修—图解 IV. ①TM925.12-64

中国版本图书馆CIP数据核字(2011)第063505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:顾谦 责任编辑:顾谦 版式设计:霍永明

责任校对:闫玥红 封面设计:陈沛 责任印制:李妍

唐山丰电印务有限公司印刷

2011年7月第1版第1次印刷

184mm×260mm·18印张·445千字

0001—4000册

标准书号:ISBN 978-7-111-34111-6

定价:39.80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

读者购书热线:(010)88379203

封面无防伪标均为盗版



丛书前言

科技类图书已进入“图说”时代。随着人们工作节奏的加快，纯文字类图书因需要较长的阅读时间而与读者渐行渐远，简单、直观化的“图说”类图书则受到了读者的广泛青睐，为此我们编写了本套《图说快修丛书》，以满足广大读者的需要。希望本丛书的出版，能给广大读者带来意想不到的收获。

本丛书注重理论与实际的操作相结合，将原理、检测、技巧、快修操作采用“图说”的形式有机地结合，以笔者的特有写作风格进行讲述，以“维修笔记”的形式着重提示，以便突出本丛书的特点，方便读者快读（采用图文对照阅读）、快查（图文对查故障实例）和快记（维修笔记反复强调）。

值得指出的是，为方便读者图文对照阅读，特采用“截图”的形式（个别元器件因处在电路图上的位置距离主要元器件的跨度较大，可能不包括在截图内，读者可根据实物电路板上的印制电路符号进行查找），从生产厂家的内部电路原理图中截取与文字有关的局部电路，对检修中提到的元器件和相关电路进行图文介绍，用框标出，对截图内部与外部电路的走向和连接不作详细介绍，使读者大致了解电路结构和局部连接。另外，因各厂商资料中所给出的电路图形符号和相关文字符号等不尽相同，为了便于读者结合实物维修，本丛书未做完全统一，敬请读者谅解。

《图说快修丛书》编写组



前言



空调器是人们生产、生活等领域中常用的空气调节电器，社会保有量非常大，且技术更新的速度不断加快，维修的数量和技术含量日益增加，这就需要广大维修人员快速掌握空调器的维修技能。为满足广大维修人员知识更新的需要，我们编写了《图说空调器原理与快修》一书，希望本书的出版能够帮助广大维修人员直观而快速地学习空调器，特别是新型空调器的原理和快修技能，能够在最短的时间内准确而快速地找到故障原因并维修好各类空调器。

本书通过实物图片简单易懂地介绍了空调器的结构原理，精选了社会保有量较大的主流品牌和主要机型（特别是变频空调器），采用图说的形式直观、明了地介绍了空调器常见故障检修方法和技能技巧，按品牌分类介绍了主要品牌的维修操作。特别关联了与实际操作密不可分的空调器快修工具和仪表的操作使用、专用元器件和核心元器件的识别与检测、空调器专用模块技术资料等实用知识，采用大量的电路图、实物图、结构图等进行图说式讲解，以方便读者阅读和理解。

本书突出以下3个特点：

- 1) 图文穿插：图文并茂地介绍空调器的基本原理图、主要元器件、快修技能和快修实例，文字通俗易懂、图说精准到位。
- 2) 实物板图：采用大量的空调器电路板实物图直观地介绍空调器及其内部电路板图。
- 3) 维修笔记：维修笔记是广大维修人员的维修心得和内部经验，对维修工作往往起到事半功倍的效果。本书特别呈现了在实操过程中特别有用，也特别难得的维修笔记，对广大读者来说是一种维修工作日积月累的积累和财富，也是本书的一大亮点。

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，刘淑华、张新春、彭裕梅、陈金桂、张新衡、张新平、梁红梅、张利平、王娇、周志英、刘玉华、刘桂华、刘运和、陈秋玲、王灿、张玉兰、张冬生等同志也参加了本书部分内容的编写、翻译、资料收集和整理等工作，值此出版之际，向这些领导、编辑、本书所列电器生产厂家及其技术资料编写人员一并表示衷心感谢！

由于作者水平有限，书中不妥之处在所难免，敬请广大读者批评指正。

编著者



目 录

丛书前言

前言

第一章 基本原理图说	1
第一节 实物组成	1
一、分体柜式空调器	1
二、分体壁挂式空调器	2
第二节 内部结构	3
一、壁挂式空调器	3
二、柜式空调器	5
第三节 工作原理	8
一、空调器系统的组成	8
二、空调器的工作过程	9
三、空调器的基本工作原理	11
四、热泵冷暖型空调器工作原理	13
五、热泵电热型冷暖空调器工作原理	16
六、交流变频空调器工作原理	16
七、直流变频空调器工作原理	18
八、空调器的主要单元控制原理	22
第二章 主要元器件图说	25
第一节 通用元器件识别与检测	25
一、单向阀	25
二、干燥过滤器	26
三、空调器风扇组件	27
四、膨胀阀	33
五、电磁四通阀	36
六、热交换器	39
七、截止阀	42
八、限压阀	44
九、毛细管	44
十、气液分离器	46



• VI •



十三、万用表	90
十四、绝缘电阻表	93
十五、集成电路测试仪	95
十六、电子温度计	95
十七、翅片梳	95
第二节 快速移机和拆装机	95
一、空调器的安装	95
二、空调器的拆卸	104
三、空调器移机	116
第三节 快修方法与技能	119
一、检修空调器故障的思路	119
二、空调器故障的基本判断方法	120
三、空调器压缩机常见故障快修方法	121
四、空调器压缩机不工作的快修方法	122
五、空调器压缩机过热保护的快修方法	122
六、空调器电脑板常见故障的快修技巧	123
七、空调器换热器故障的快修方法	125
八、空调器四通阀动作不正常的快修方法	125
九、空调器噪声故障的快修方法	126
十、空调器整机不工作的快修方法	130
十一、空调器遥控接收不正常的快修方法	131
十二、空调器不制冷的快修方法	132
十三、空调器制冷效果差的快修方法	133
十四、柜式空调器在使用中不制冷的快修方法	134
十五、空调器进行制冷时却出现制热状态的快修方法	134
十六、空调器刚开机时制冷正常,但几十分钟后制冷效果变差的快修方法	134
十七、空调器刚开机时制冷正常,但几十分钟后不制冷的快修方法	135
十八、空调器不制热的快修方法	136
十九、空调器制热效果差的快修方法	137
二十、空调器冬季制热时效果差、夏季制冷正常的快修方法	137
二十一、空调器刚开机工作正常但运行中自动停机的快修方法	138
二十二、空调器内风扇电动机不转的快修方法	138
二十三、空调器不开机的快修方法	140
二十四、空调器运转不停机的快修方法	141
二十五、空调器遥控失灵的快修方法	142
二十六、变频空调器不能运转的快修方法	143
二十七、变频空调器通电后整机无反应的快修方法	143



二十八、变频空调器出现频率无法升降（转速不变）且保护关机的快修方法	143
二十九、变频空调器起动频繁的快修方法	144
三十、变频空调器起动困难的快修方法	144
三十一、变频空调器运行中突然自动关机，在起动室内风扇工作几分钟后也自动关机，而室外机始终不工作的快修方法	144
三十二、变频空调器室内机不运转的快修方法	144
三十三、变频空调器室外机不工作的快修方法	144
三十四、变频空调器运行时噪声大的快修方法	145
三十五、变频空调器有电源指示，用遥控器按操作键信号发射不出去的快修方法	145
三十六、空调器管路结霜的快修方法	145
三十七、空调器制冷系统堵塞的快修方法	146
三十八、空调器冰堵故障的快修方法	146
三十九、空调器脏堵和油堵故障的快修方法	147
四十、空调器管道连接密封铜帽漏气的快修技巧	147
四十一、空调器制冷系统的排空方法	147
四十二、空调器制冷系统的检漏方法	148
四十三、空调器漏制冷剂的快修方法	148
四十四、空调器缺制冷剂的判断方法	149
四十五、空调器制冷剂的充注方法	149
四十六、空调器冬季加注制冷剂的技巧	152
四十七、空调器压缩机加冷冻油的技巧	152
四十八、空调器制冷系统抽真空的方法	152
四十九、空调器连接管的正确扩口方法	154
五十、空调器截短毛细管的方法	154
五十一、空调器制冷系统管路的焊接方法	155
五十二、空调器制冷剂瓶内制冷剂种类的判断方法	157
第四节 养护方法与技巧	157
一、使用空调器的省电技巧	157
二、使用空调器使室内温度分布均匀的技巧	157
三、空调器在低电压下的使用方法	158
四、空调器停用期间的保养方法	158
五、变频空调器的使用技巧	158
六、空调器的日常维护方法	159
七、制冷系统的清洗方法	159
八、空调器通风系统的清洗方法	159
九、过滤网的清洁方法	160
十、静电集尘器的清洁方法	160



十一、清除冷凝器水垢的方法	161
十二、空调器室内机风速的选择	161
第四章 快修实例图说	162
第一节 长虹品牌空调器快修	162
一、长虹品牌 KFR-25GW/WCS 型壁挂式空调器 (一)	162
二、长虹品牌 KFR-25GW/WCS 型壁挂式空调器 (二)	163
三、长虹品牌 KFR-28GW/BP 型壁挂式变频空调器 (一)	163
四、长虹品牌 KFR-28GW/BP 型壁挂式变频空调器 (二)	163
五、长虹品牌 KFR-28GW/BP 型壁挂式变频空调器 (三)	164
六、长虹品牌 KFR-28GW/BP 型壁挂式变频空调器 (四)	164
七、长虹品牌 KFR-28GW/BP 型壁挂式变频空调器 (五)	166
八、长虹品牌 KFR-28GW/BP 型壁挂式变频空调器 (六)	166
九、长虹品牌 KFR-28GW/BQ 型壁挂式变频空调器	167
十、长虹品牌 KFR-30GW/D 型壁挂式空调器 (一)	168
十一、长虹品牌 KFR-30GW/D 型壁挂式空调器 (二)	169
十二、长虹品牌 KFR-32GW/DQN 型壁挂式空调器	169
十三、长虹品牌 KFR-35GW/EQ 型壁挂式空调器 (一)	169
十四、长虹品牌 KFR-35GW/EQ 型壁挂式空调器 (二)	170
十五、长虹品牌 KFR-35GW/EQ 型壁挂式空调器 (三)	171
十六、长虹品牌 KFR-40GW/BM 型壁挂式空调器	171
十七、长虹品牌 KFR-48LW 型柜式空调器	172
十八、长虹品牌 KFR-50LW/WBQ 型柜式变频空调器	172
第二节 格兰仕品牌空调器快修	173
一、格兰仕品牌 KF-43LW 型空调器	173
二、格兰仕品牌 KFR-25GW/A1-2 型空调器	174
三、格兰仕品牌 KFR-27GW/DG1 型挂式空调器	175
第三节 格力品牌空调器快修	176
一、格力品牌 KF-70LW/E1 (7033L1) 型柜式空调器	176
二、格力品牌 KFR-33GWA 型壁挂式空调器 (一)	176
三、格力品牌 KFR-33GWA 型壁挂式空调器 (二)	177
四、格力品牌 KFR-50LW/E (5032L) 型柜式空调器	178
第四节 海尔品牌空调器快修	180
一、海尔品牌 KF (Rd)-72LW/E1-S5 型柜式空调器	180
二、海尔品牌 KFR-25GW/RA (DBPF) 型壁挂式变频空调器 (一)	181
三、海尔品牌 KFR-25GW/RA (DBPF) 型壁挂式变频空调器 (二)	181
四、海尔品牌 KFR-50LW/BPF 型柜式变频空调器 (一)	183
五、海尔品牌 KFR-50LW/BPF 型柜式变频空调器 (二)	183



• X •



十五、海信品牌 KFR-26GW/77ZBP 型壁挂式直流变频空调器 (四)	215
十六、海信品牌 KFR-26GW/77ZBP 型壁挂式直流变频空调器 (五)	216
十七、海信品牌 KFR-26GW/77ZBP 型壁挂式直流变频空调器 (六)	216
十八、海信品牌 KFR-2801GW/BP 型壁挂式变频空调器	218
十九、海信品牌 KFR-28GW/BP×2 型壁挂式变频空调器	219
二十、海信品牌 KFR-3301GW/D 型壁挂式空调器	219
二十一、海信品牌 KFR-3501GW/BP 型壁挂式变频空调器	219
二十二、海信品牌 KFR-35GW/77ZBP 型壁挂式变频空调器 (一)	219
二十三、海信品牌 KFR-35GW/77ZBP 型壁挂式变频空调器 (二)	221
二十四、海信品牌 KFR-35GW/77ZBP 型壁挂式变频空调器 (三)	221
二十五、海信品牌 KFR-35GW/77ZBP 型壁挂式变频空调器 (四)	225
二十六、海信品牌 KFR-35GW/77ZBP 型壁挂式变频空调器 (五)	225
二十七、海信品牌 KFR-35GW/BP 型壁挂式变频空调器	226
二十八、海信品牌 KFR-45LW/39BP 型柜式变频空调器	226
二十九、海信品牌 KFR-46LW/27D 型柜式空调器 (一)	226
三十、海信品牌 KFR-46LW/27D 型柜式空调器 (二)	229
三十一、海信品牌 KFR-46LW/27D 型柜式空调器 (三)	230
三十二、海信品牌 KFR-46LW/27D 型柜式空调器 (四)	230
三十三、海信品牌 KFR-46LW/27D 型柜式空调器 (五)	230
三十四、海信品牌 KFR-46LW/27D 型柜式空调器 (六)	231
三十五、海信品牌 KFR-5001LW/BP 型柜式变频空调器	232
三十六、海信品牌 KFR-50LW/39BP 型柜式变频空调器	232
三十七、海信品牌 KFR-5201LW/BP 型柜式变频空调器	232
三十八、海信品牌 KFR-6001LW/BP 型柜式变频空调器 (一)	233
三十九、海信品牌 KFR-6001LW/BP 型柜式变频空调器 (二)	233
四十、海信品牌 KFR-7208LW/D 型柜式空调器	233
四十一、海信品牌 KFRP-35GW 型壁挂式变频空调器	234
四十二、海信科龙品牌 KFR-32GW/99N-3 型壁挂式空调器 (一)	234
四十三、海信科龙品牌 KFR-32GW/99N-3 型壁挂式空调器 (二)	235
四十四、海信科龙品牌 KFR-32GW/99N-3 型壁挂式空调器 (三)	235
四十五、海信科龙品牌 KFR-35GW/08FZBp 型壁挂式变频空调器 (一)	236
四十六、海信科龙品牌 KFR-35GW/08FZBp 型壁挂式变频空调器 (二)	236
四十七、海信科龙品牌 KFR-35GW/08FZBp 型壁挂式变频空调器 (三)	239
四十八、海信科龙品牌 KFR-35GW/VD-2 型壁挂式空调器 (一)	239
四十九、海信科龙品牌 KFR-35GW/VD-2 型壁挂式空调器 (二)	239
五十、海信科龙品牌 KFR-35GW/VD-2 型壁挂式空调器 (三)	241
五十一、海信科龙品牌 KFR-35GW/VD-2 型壁挂式空调器 (四)	241



五十二、海信科龙品牌 KFR-35GW/VD-2 型壁挂式空调器 (五)	242
五十三、海信科龙品牌 KFR-50GW/UX 型壁挂式空调器	243
五十四、海信科龙品牌 KFR-35GW/ULJ-3 型壁挂式空调器	244
五十五、海信科龙品牌 KFR-72LW/36FZBPC 型柜式直流变频空调器	245
五十六、海信科龙品牌 KFR-72LW/99-2 型柜式空调器 (一)	246
五十七、海信科龙品牌 KFR-72LW/99-2 型柜式空调器 (二)	247
五十八、海信科龙品牌 KFR-72LW/VFFZBp-2 型柜式变频空调器	247
五十九、科龙品牌 KFR-28GW/BP 型壁挂式变频空调器 (一)	248
六十、科龙品牌 KFR-28GW/BP 型壁挂式变频空调器 (二)	249
六十一、科龙康拜恩品牌 KFR-36W/K 型壁挂式空调器	249
第六节 美的品牌空调器快修	253
一、美的品牌 KFR-120LW/K2SDY 型柜式空调器 (一)	253
二、美的品牌 KFR-120LW/K2SDY 型柜式空调器 (二)	253
三、美的品牌 KFR-120LW/SDY-S 型柜式空调器	253
四、美的品牌 KFR-32W-112 型壁挂式空调器	253
五、美的品牌 KFR-35GW/BP3DY-F (3) 型壁挂式变频空调器	254
六、美的品牌 KFR-36GW/Y 型壁挂式空调器 (一)	254
七、美的品牌 KFR-36GW/Y 型壁挂式空调器 (二)	255
八、美的品牌 KFR-50LW/BPY 型柜式变频空调器	255
九、美的品牌 KFR-50LW/ED 型柜式空调器	257
十、美的品牌 KFR-75LW/B (D) 型柜式空调器 (一)	257
十一、美的品牌 KFR-75LW/B (D) 型柜式空调器 (二)	257
十二、美的品牌 KFR-75LW/B (D) 型柜式空调器 (三)	259
十三、美的品牌 KFR-75LW/B (D) 型柜式空调器 (四)	259
十四、美的品牌 KFR-75LW/BD 型柜式空调器	259
十五、美的品牌 KFR-75LW/B 型柜式空调器	260
十六、美的品牌 LF12WWB 型单冷式空调器 (一)	260
十七、美的品牌 LF12WWB 型单冷式空调器 (二)	261
十八、美的品牌 LG-C3050HT 型分体式空调器	262
第七节 三菱品牌空调器快修	262
一、三菱品牌 1.5P 型变频空调器	262
二、三菱品牌 KFR-25 型壁挂式空调器	262
三、三菱品牌 KFR-36GW 型壁挂式空调器	263
四、三菱品牌 KFR-74GW (MSH-J26UV2) 型壁挂式空调器	263
五、三菱品牌 MSH-EC12VD 型壁挂式空调器	264
六、三菱品牌 PSH-2JJ 型柜式空调器	264
七、三菱品牌 PSH-3JJ 型柜式空调器	264



第八节 其他品牌空调器快修	265
一、LG 品牌 LP-R5013DA 型柜式空调器	265
二、LG 品牌 LSE2613DDR 型壁挂式空调器	265
三、奥克斯品牌 KFR-26GW/BPSQ-3 型壁挂式空调器	266
四、奥克斯品牌 KFR-35GW/HY 型壁挂式空调器	266
五、奥克斯品牌 KFR-35GW/QB (4) H 型壁挂式空调器	267
六、澳柯玛品牌 KFR-70LW 型柜式空调器	267
七、春兰品牌 KFR-25GW 型壁挂式空调器	267
八、春兰品牌 KFR-35GW/E 型壁挂式空调器	267
九、春兰品牌 KFR-50LW/BP 型柜式变频空调器	268
十、大金品牌 RX45HVILC 型变频空调器	268
十一、新科品牌 KFRd-120LWE 型柜式空调器	268
十二、志高品牌 KFR-120LW/AD 型柜式空调器	270
附录 变频空调器通用模块图文对查	271
一、FSBB20CH60	271
二、PM50CSD060	273

第一章 基本原理图说

第一节 实物组成

一、分体柜式空调器

分体柜式空调器的室内机组成如图 1-1 所示，主要由面板、出风口、控制盘、横向与纵向气流调节叶片、遥控器等组成。

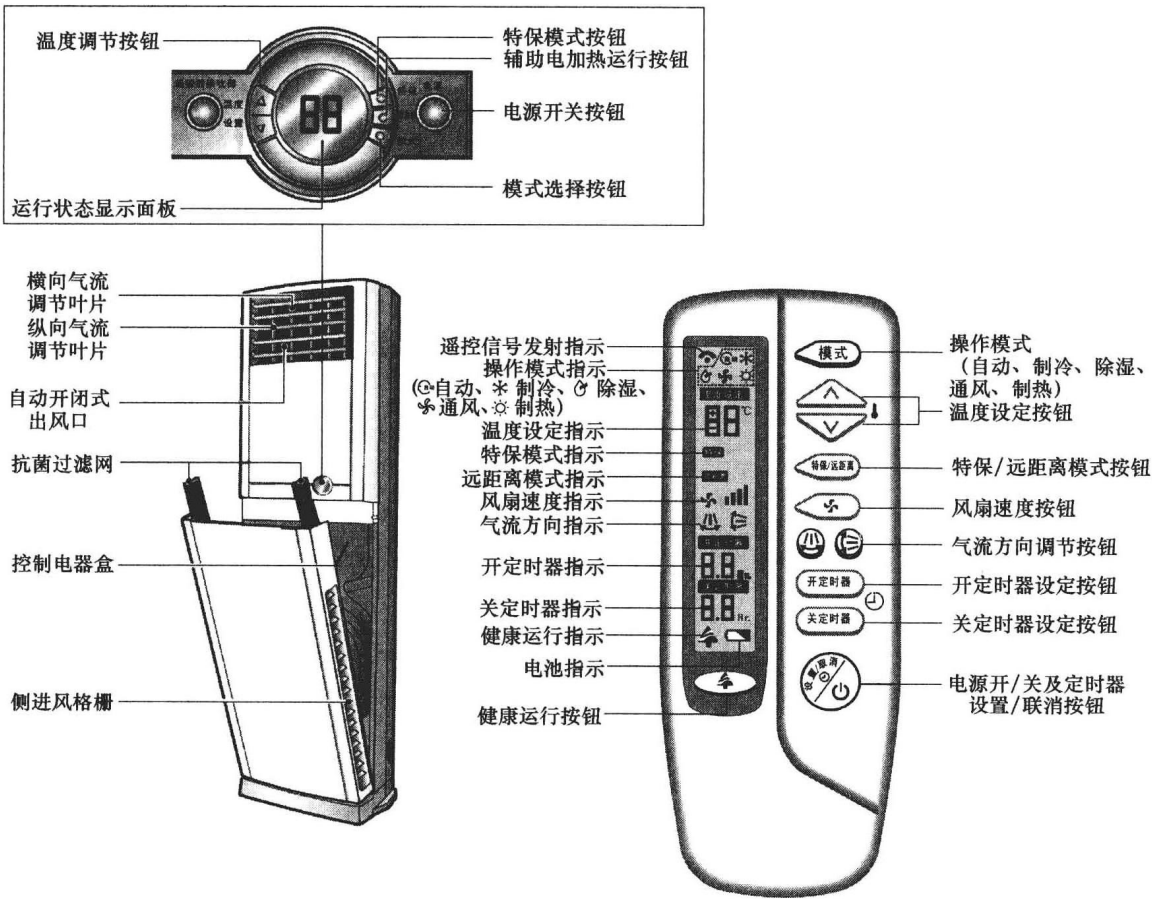


图 1-1 分体柜式空调器的室内机组成



Diagram illustrating the components and connections of a room air conditioner unit:

- 进风口 (Indoor Air Inlet)
- 出风口 (Indoor Air Outlet)
- 连接管和电气接线 (Connecting Pipe and Electrical Wiring)
- 新风机 (室外) (Fresh Air Unit (Outdoor))
注: 有的机型中无此装置 (Note: Some models do not have this device)
- 新风管 (Fresh Air Pipe)
注: 有的机型中无此装置 (Note: Some models do not have this device)
- 排水管 (Drainage Pipe)
- 连接阀 (Connecting Valve)

图 1-2 分体柜式空调器的室外机组成

分体壁挂式空调器由室内机和室外机组成。

Figure 1-1-1: ZK1000A Intelligent Control System for Vehicle Air Conditioning Unit

Top Diagram Labels:

- 进风栅 (Air Intake Grille)
- 进风口 (Air Intake Port)
- 空气过滤网 (内部) (Air Filter Net (Internal))
- 导风板 (Guide Vane)
- 竖摆叶 (内部) (Vertical Swing Blade (Internal))
- 辅助电热装置 (内部) (Auxiliary Electric Heating Device (Internal))
- 电源插头 (Power Plug)
- 试验运行手动开关 (Test Operation Manual Switch)
- 应急运行手动开关 (Emergency Operation Manual Switch)
- 遥控信号接收窗 (Remote Control Signal Receiving Window)
- 运转指示灯 (Operation Indicator Light)
- 定时方式指示灯 (Timing Mode Indicator Light)
- 电源指示灯 (Power Indicator Light)

Bottom Diagram Labels:

- 除湿运转显示 (Dehumidification Operation Display)
- 制冷运转显示 (Cooling Operation Display)
- 自动运转显示 (Automatic Operation Display)
- 上下风向显示 (Up/Down Wind Direction Display)
- 锁定状态显示 (Lock Status Display)
- 风速显示 (Wind Speed Display)
- 睡眠状态显示 (Sleep Status Display)
- 制热运转显示 (Heating Operation Display)
- 送风运转显示 (Fan Operation Display)
- 信号发射显示 (Signal Emission Display)
- 定时开/关显示 (Timing On/Off Display)
- 时钟显示 (Clock Display)
- 电热显示 (Electric Heating Display)

Control Panel Buttons:

- 开/关 (On/Off)
- 模式 (Mode)
- 风速 (Wind Speed)
- 风向 (Wind Direction)
- 睡眠 (Sleep)
- 温度 (Temperature)
- 设定 (Set)
- 定时 (Timing)
- 时钟 (Clock)
- 电热 (Electric Heating)

Legend:

- 确定 (Confirm) ○
- 复位 (Reset) ○

图 1-3 典型室内机组成

典型室外机组成如图 1-4 所示, 主要由进风口、出风口、连接阀、连接管及电气接线等组成。

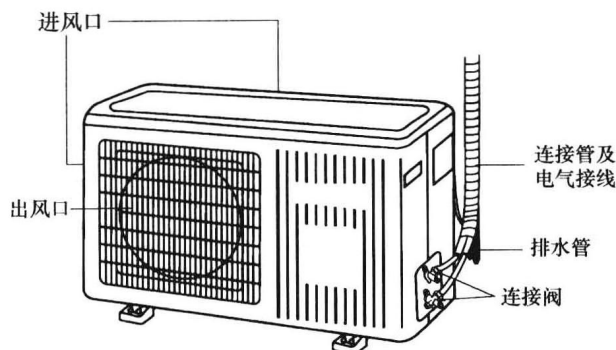


图 1-4 典型室外机组组成

第二节 内部结构

一、壁挂式空调器

1. 室外机的内部结构

空调器主要由压缩机、热交换器、系统管道（如截止阀、毛细管、四通阀等）、电路板、风扇及电动机等部件组成，图 1-5 所示为分体式空调器室外机实物组成，其中压缩机是

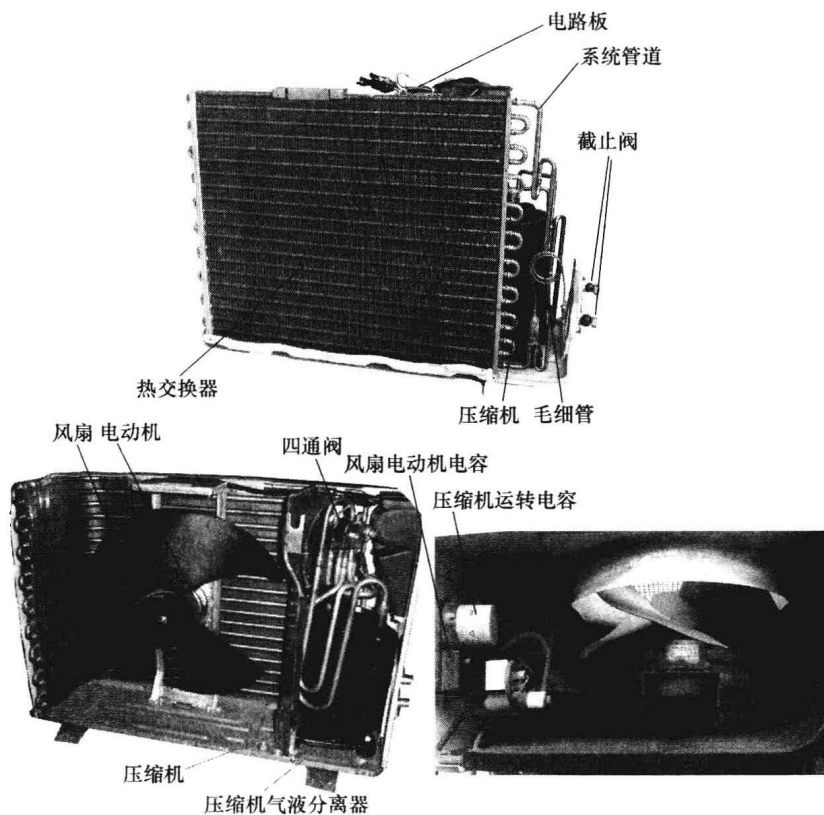


图 1-5 分体式空调器室外机实物组成