

家用电器
维修

全程指导丛书



空调器 故障维修 全程指导

·双色版·

天津市涛涛多媒体技术有限公司 组织编写
韩雪涛 主 编
韩广兴 吴 瑛 副 主 编

KONGTIAOQI
GUZHANG WEIXIU
QUANCHENG ZHIDAO

- 全程双色图解
- 全程视频演示
- 全程维修技能
- 全程专家指导



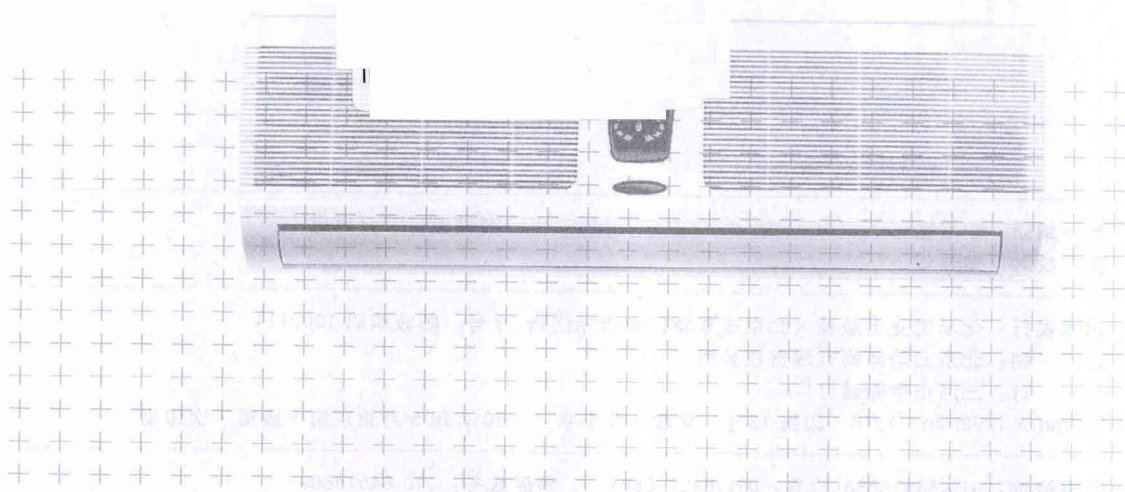
化学工业出版社



空调器 故障维修 全程指导

·双色版·

天津市涛涛多媒体技术有限公司 组织编写
韩雪涛 主 编
韩广兴 吴 瑛 副 主 编



化学工业出版社

·北京·

图书在版编目 (CIP) 数据

空调器故障维修全程指导 (双色版)/韩雪涛

主编. —北京: 化学工业出版社, 2010. 3

(家用电器维修全程指导丛书)

ISBN 978-7-122-07801-8

I. 空… II. 韩… III. 空气调节器-维修

IV. TM925.120.7

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2010) 第 031097 号

责任编辑: 李军亮

装帧设计: 尹琳琳

责任校对: 陶燕华

出版发行: 化学工业出版社 (北京市东城区青年湖南街 13 号 邮政编码 100011)

印 刷: 北京云浩印刷有限责任公司

装 订: 三河市宇新装订厂

787mm×1092mm 1/16 印张 13½ 字数 340 千字 2010 年 5 月北京第 1 版第 1 次印刷

购书咨询: 010-64518888 (传真: 010-64519686) 售后服务: 010-64518899

网 址: <http://www.cip.com.cn>

凡购买本书, 如有缺损质量问题, 本社销售中心负责调换。

定 价: 29.80 元 (附光盘)

版权所有 违者必究

序

家用电器产品的迅猛发展，带动了生产、销售、维修等一系列产业链的繁荣，尤其是随着家电产品品种和数量不断增加，维修领域的市场需求也不断增强。面临如此丰富多彩的家电市场，面对如此琳琅满目的家电产品，如何能够在短时间内学会家电维修的知识，掌握维修家电产品的技能，成为摆在希望从事家电维修人员面前的首要难题。对于已经入门的家电维修人员来说，同样也面临着家电产品更新所带来的技术难题，如何能够使维修知识和维修技能紧跟市场，也成为能否将家电维修作为长期发展方向的关键问题。

针对上述情况，为了帮助广大家电产品维修人员迅速掌握维修技能，轻松就业，我们组织相关专家和专业技术人员编写了这套《家用电器维修全程指导丛书》（以下简称《丛书》），包括《空调器故障维修全程指导》、《电冰箱故障维修全程指导》、《彩色电视机故障维修全程指导》、《厨房电器故障维修全程指导》、《电磁炉故障维修全程指导》、《手机故障维修全程指导》、《洗衣机故障维修全程指导》、《液晶、等离子彩电故障维修全程指导》8种图书。

《丛书》通过全新的编写思路、全新的表达方式、全新的印刷形式、全新的“图书—光盘”结合方式，让读者有一个全新的家电维修技能学习体验。具体特点如下：

1. 编写风格独特

《丛书》强调技能的掌握，注重读者能力的锻炼和职业规范的培养。本书的表述更多以“资深维修专家”的身份出现，指导读者一步一步完成检修操作，掌握维修技法，轻松实现学习入门与技能提高。

2. 内容新颖实用

《丛书》内容摒弃传统家电类图书从结构、原理到维修的编写思路，直接从故障维修入手，通过大量的实际案例和动手操作演示，使读者能够在最短时间内了解、掌握最重要的家电维修知识和技能，从而使读者的学习更具有方向性。

3. 表现形式多样

对于内容的表述，《丛书》运用多媒体的理念，以“双色图解”的方式进行全程表达，不同的信息内容采用不同的颜色表达，使得核心知识的表现效果更加直观、醒目。

为了配合图书的学习，每种图书都配有一张附有视频讲解的光盘，该光盘是图书内容的延伸，与图书的内容互为补充，主要针对书中难以表达的部分，借助光盘的视频特点，将许多难以理解的电路进行分析讲解，使读者能够更快更有效地掌握维修技能。

4. 电路分析透彻

电气系统或电路故障的排除是维修工作的难点,《丛书》进行电路分析时,将文字的表述尽可能融入到电路图中,同时将实物图与电路图有机结合起来,电路分析更加清楚透彻。例如:将电路信号的流程和重点检修操作环节都采用红色标识,引导并理顺读者繁杂的理解思绪,让学习过程变得十分简练和顺畅。

5. 专家全程指导

《丛书》由工信部职业技能鉴定指导中心家电行业专家组组长韩广兴亲自指导,由众多行业专家结合多年的工作经验策划编写而成,将从业者刚刚入门时遇到的问题结合电子产品的实际维修进行系统整理,使零乱的问题按照电子产品维修的规律体现在书中。

6. 技术服务到位

为了帮助读者解决在学习过程中遇到的问题,我们依托天津市涛涛多媒体技术有限公司开通了专门的技术咨询服务网站(www.taoo.cn),读者可以直接通过网站、电话(022-83718162/83715667)或信件的方式(天津市南开区华苑产业园天发科技园 8-1-401,邮编 300384)与我们进行联系和交流。

希望《丛书》的出版能够帮助读者快速掌握家电维修技能,同时欢迎广大读者给我们提出宝贵建议!如书中存在什么问题,可发邮件至 qdlea2004@163.com 与《丛书》编辑联系!

编委会

前言

FOREWORD

空调器作为市场占有率极高的家用电子产品，其品种和数量每年都在不断增加，大量的新型产品涌入市场，促进了维修行业的发展。如何能够在最短的时间内掌握维修技能，如何在没有基础的情况下，掌握复杂的电路分析本领，这些都是从事和希望从事空调器维修人员面临的重要问题。

本书以“双色图解”的方式，将空调器的结构、原理、电路分析等一系列知识点和技能点都融合在实际检修操作过程中，详细讲解了空调器维修基础、空调器室内机制冷管路维修、空调器室内机电气系统维修、空调器室外机制冷管路维修、空调器室外机电气系统维修等内容。

本书在讲解空调器故障维修时，首先将空调器的结构特点、故障特性、故障分析等一系列检修过程中的实际问题，结合实际检修经验，给出检修思路；然后再将空调器划分成单元结构，并依据实际案例，通过对实际样机的拆解、检测等一系列操作演示，最终使读者能够建立起规范的空调器维修思路，并能够针对不同的故障，独立完成对故障机的诊断和修理。

书中所有的检修实例都采用实际样机的检修进行讲解，大量的实物图真实再现了维修过程中的实操、实测场景。

希望本书对读者快速掌握空调器维修技术、轻松实现就业能够提供一定的指导和帮助。

编者

目录 CONTENTS

第 1 篇 空调器维修基础

第 1 章 空调器结构及故障判别

2

- 1.1 了解空调器的整机结构..... 2
 - 1.1.1 空调器的种类特点..... 2
 - 1.1.2 分体壁挂式空调器室内机的结构 4
 - 1.1.3 分体柜式空调器室内机的结构 5
 - 1.1.4 分体式空调器室外机的结构 5
- 1.2 掌握空调器制冷系统的工作原理 5
 - 1.2.1 单冷型空调器制冷系统的工作原理 5
 - 1.2.2 冷暖型空调器制冷系统的工作原理 10
- 1.3 掌握空调器电气系统的工作原理 15
- 1.4 搞清空调器的故障判别方法 16

第 2 章 空调器检修工艺技能

21

- 2.1 空调器检修技能 21
 - 2.1.1 管路加工技能 21
 - 2.1.2 焊接技能 27
 - 2.1.3 检修设备连接技能 31
 - 2.1.4 抽真空技能 32
 - 2.1.5 充注制冷剂技能 34
- 2.2 空调器安装技能 36
 - 2.2.1 分体壁挂式空调器室内机的安装 36
 - 2.2.2 分体柜式空调器室内机的安装 41
 - 2.2.3 分体式空调器室外机的安装 43
 - 2.2.4 空调器检漏方法 45
- 2.3 空调器移机技能 46
 - 2.3.1 制冷剂回收技能 46
 - 2.3.2 空调器移机 48

第2篇 空调器室内机制冷管路维修

第3章 空调器蒸发器故障维修

52

- 3.1 找到蒸发器 52
- 3.2 认识蒸发器 53

第4章 空调器连接管路故障维修

56

- 4.1 找到连接管路 56
- 4.2 看懂连接管路故障检修过程 57

第3篇 空调器室内机电气系统维修

第5章 空调器遥控器故障维修

62

- 5.1 认识遥控器 62
- 5.2 搞清遥控器的电路结构和工作原理 65
- 5.3 看懂遥控器故障检修过程 69

第6章 空调器遥控接收电路故障维修

76

- 6.1 找到遥控接收电路 76
- 6.2 搞清遥控接收电路工作原理 77
- 6.3 看懂遥控接收电路故障检修过程 80
 - 6.3.1 分体壁挂式空调器遥控接收电路故障检修过程 80
 - 6.3.2 分体柜式空调器遥控接收电路故障检修过程 83

第7章 空调器智能控制电路故障维修

87

- 7.1 找到智能控制电路 87
- 7.2 搞清智能控制电路的工作原理 88
- 7.3 看懂智能控制电路故障检修过程 91
 - 7.3.1 分体壁挂式空调器智能控制电路故障检修过程 91
 - 7.3.2 分体柜式空调器智能控制电路故障检修过程 95

第8章 空调器室内导风组件故障维修

99

- 8.1 找到室内导风组件 99
 - 8.1.1 找到分体壁挂式空调器室内导风组件 99

8.1.2	找到分体柜式空调器室内导风组件	101
8.2	搞清室内导风组件的工作原理	103
8.3	看懂室内导风组件故障检修过程	104
8.3.1	出风口不开启故障检修过程	104
8.3.2	空气不流通故障检修过程	108

第9章 空调器温度传感器及其电路故障维修

113

9.1	找到空调器温度传感器	113
9.2	搞清空调器温度传感器的工作原理	114
9.3	看懂空调器温度传感器故障检修过程	115

第10章 空调器电子集尘器或负离子发生器故障维修

122

10.1	找到电子集尘器或负离子发生器	122
10.1.1	找到电子集尘器	122
10.1.2	找到负离子发生器	123
10.2	搞清电子集尘器或负离子发生器的工作原理	123
10.2.1	搞清电子集尘器的工作原理	123
10.2.2	搞清负离子发生器的工作原理	124
10.3	看懂电子集尘器或负离子发生器故障检修过程	124
10.3.1	电子集尘器故障检修过程	124
10.3.2	负离子发生器故障检修过程	126

第11章 空调器电气连接装置故障维修

128

11.1	找到电气连接装置	128
11.2	搞清电气连接装置的工作原理	129

第4篇 空调器室外机制冷管路维修

第12章 空调器管路连接装置故障维修

134

12.1	找到管路连接装置	134
12.2	搞清管路连接装置的工作原理	135
12.2.1	二通截止阀的工作原理	135
12.2.2	三通截止阀的工作原理	137
12.3	看懂管路连接装置故障检修过程	139

第 13 章 空调器室外管路系统故障维修

141

- 13.1 找到空调器室外管路系统 141
 - 13.1.1 找到毛细管 141
 - 13.1.2 找到干燥过滤器 141
 - 13.1.3 找到单向阀 143
- 13.2 搞清空调器室外管路系统的工作原理 144
 - 13.2.1 毛细管的工作原理 144
 - 13.2.2 干燥过滤器的工作原理 144
 - 13.2.3 单向阀的工作原理 145
- 13.3 看懂空调器室外管路系统故障检修过程 147

第 14 章 空调器四通阀故障维修

151

- 14.1 找到四通阀 151
- 14.2 搞清四通阀的工作原理 152
 - 14.2.1 四通阀的工作原理 152
 - 14.2.2 四通阀的制热工作原理 153
 - 14.2.3 四通阀的制冷工作原理 155
- 14.3 看懂四通阀故障检修过程 156

第 15 章 空调器压缩机故障维修

161

- 15.1 找到空调器压缩机 161
- 15.2 搞清空调器压缩机的工作原理 162
 - 15.2.1 旋转活塞式压缩机的工作原理 162
 - 15.2.2 涡旋式压缩机工作原理 164
- 15.3 看懂空调器压缩机故障检修过程 167

第 16 章 空调器冷凝器故障维修

173

- 16.1 找到冷凝器 173
- 16.2 认识冷凝器 173

第 5 篇 空调器室外机电气系统维修

第 17 章 空调器变频器故障维修

176

- 17.1 找到变频器 176

17.2	搞清变频器工作原理	177
17.2.1	搞清变频压缩机工作原理	177
17.2.2	搞清变频电路工作原理	179
17.2.3	搞清变频空调器室内机的工作原理	180
17.2.4	搞清变频空调器室外机的工作原理	181
17.3	看懂变频器故障检修过程	182

第 18 章 空调器压缩机供电系统故障维修

187

18.1	找到压缩机供电系统	187
18.2	搞清压缩机供电系统的工作原理	188
18.2.1	压缩机过热保护继电器的结构及工作原理	189
18.2.2	压缩机供电控制继电器的结构及工作原理	189
18.2.3	PCT 启动继电器的结构及工作原理	190
18.3	看懂压缩机供电系统故障检修过程	191

第 19 章 空调器室外风扇组件故障维修

197

19.1	找到室外风扇组件	197
19.2	搞清室外风扇组件的工作原理	198
19.3	看懂室外风扇组件故障检修过程	200

第1篇

空调器维修基础

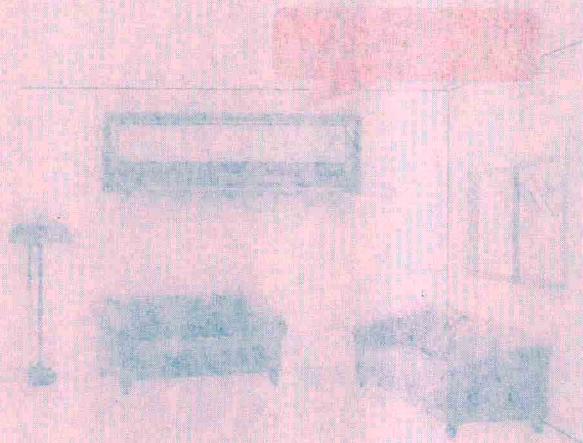


图1-1-1 空调器安装示意图

空调器安装示意图

图1-1-1 空调器安装示意图。该图展示了空调器在客厅中的安装位置。空调器安装在天花板上，出风口朝向沙发区域。图中还显示了客厅的其他家具，如沙发、茶几、落地灯和电视柜。图例说明了空调器的安装位置、出风口方向以及遥控器的使用范围。

图例：1. 空调器安装位置；2. 出风口方向；3. 遥控器使用范围。



第1章

空调器结构及故障判别



1.1 了解空调器的整机结构

空调器是用于给家庭或办公室等环境提供空气调节和处理的设备，其主要功能是对空气的温度、湿度、纯净度以及空气流速等进行调节（如图 1-1 所示），从而满足人体在生产、生活中对空气舒适程度的需要，因此空调器也可以称之为空气调节器。

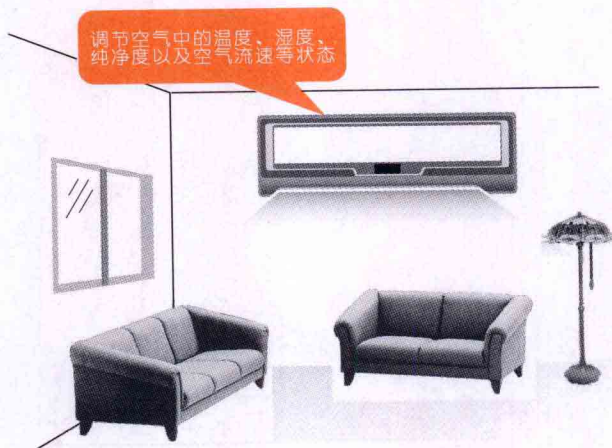


图 1-1 空调器的主要功能

1.1.1 空调器的种类特点

随着生活水平的提高和科学技术的不断发展，空调器的种类和样式越来越多。比较常见的是分体式空调器，如图 1-2 所示。这种空调器从结构上被分为室外机组与室内机组两个部分，常见的有分体壁挂式空调器和分体柜式空调器，如图 1-3、图 1-4 所示。

空调器根据使用环境的不同，其功能与性能的不同，也分为很多的品种和系列，这些项目可以从产品的型号中体现出来，如图 1-5 所示。从产品铭牌标识上可以了解空调器的功能，如风冷型是指该空调器为单冷型空调器，而冷暖型空调器则有不同的加热方式，即热泵型 R、电加热型 D、热泵辅助电热型 Rd，其中热泵型 R 是最为常见的冷暖空调器。

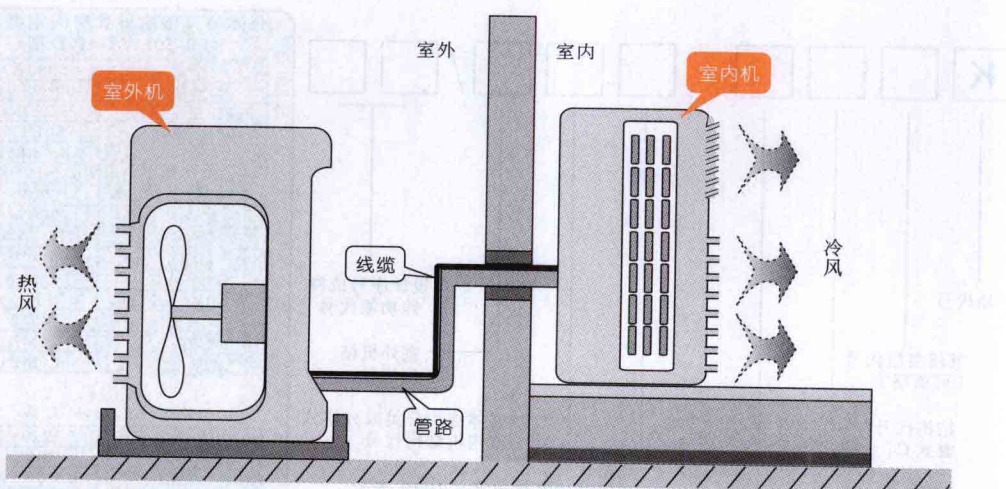


图 1-2 分体式空调器



图 1-3 分体壁挂式空调器

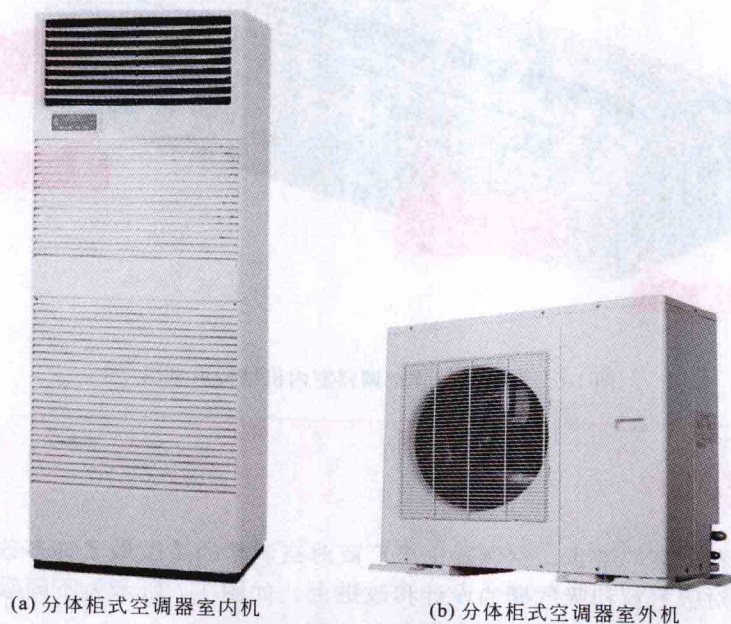
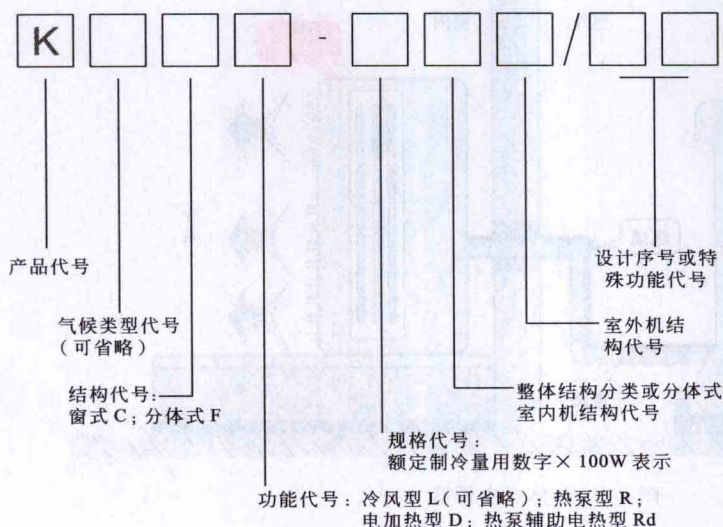


图 1-4 分体柜式空调器



分体热泵型落地式房间空调器 KFR-50LW/G411D 型

制冷量	5000W
制热量	5400(6600)W
相数	额定电压
	~220V
额定频率	50Hz
制冷/制热额定电流	9.45/8.86A
制冷/制热额定功率	2080/1950W
电热管额定功率	1200W
最大输入功率	3200W
制冷剂名称及注入量	R22 1850g
噪声(室内/室外)	45/59dB(A)
循环风量	780m³/h
防触电保护类别	I
风量	105kg
排气侧最高工作压力	2.5MPa
吸气侧最高工作压力	0.6MPa

室内机

KFR-50L/G411 D 型

相数	额定电压	~220V
额定频率	50Hz	
制冷/制热额定电流	0.5/5.95A	
输入功率	110/1310W	
质量	43kg	
出厂编号	白59534231	
制造日期	2000.9	

图 1-5 空调器产品型号

1.1.2 分体壁挂式空调器室内机的结构

分体壁挂式空调器室内机的结构如图 1-6 所示, 可以看到显示屏、吸气窗、吸气栅、垂直和水平风向叶片以及配管孔等。



图 1-6 分体壁挂式空调器室内机结构示意图



关键提示

随着技术和工艺的进步, 空调器生产厂商对空调器的造型做了许多改进, 其中最主要的体现在对吸气窗和吸气栅的设计和改进上, 如图 1-7 所示为不同吸气窗和吸气栅设计风格的分体壁挂式空调器室内机。



图 1-7 不同吸气窗和吸气栅设计风格的分体壁挂式空调器室内机

如图 1-8 所示为分体壁挂式空调器室内机内部结构分解图，从图中可以看到空调器室内机各个组成部件及安装位置。

1.1.3 分体柜式空调器室内机的结构

分体柜式空调器室内机结构如图 1-9 所示，在图中可以看到显示屏、操作面板、导风板、吸气栅等，电气部分则安装在内部。

1.1.4 分体式空调器室外机的结构

分体式空调器的室外机从外形结构上看非常相似，如图 1-10 所示。

将室外机的机壳打开后，就可以看到内部结构，如图 1-11 所示，从内部结构上可以看出该空调器是单冷型还是冷暖型，有四通阀的室外机为冷暖型空调器。

如图 1-12 所示为分体式空调器室外机内部结构分解图，从图中可以看到空调器室外机各个组成部件的安装位置。

1.2 掌握空调器制冷系统的工作原理

空调器制冷系统主要是由蒸发器、延长管路、连接阀门、毛细管、冷凝器、压缩机等配件构成，如图 1-13 所示。然而不同功能的空调器制冷管路略有不同，其中制冷剂的流向也不相同。

1.2.1 单冷型空调器制冷系统的工作原理

单冷型空调器是指只具有制冷功能的空调器，图 1-14 为单冷型空调器的制冷工作原理图。

当空调器开始工作时，如图 1-15 所示，制冷剂在压缩机中被压缩，将原本低温低压的制冷剂气体压缩成高温高压的过热蒸气，高温高压的过热蒸气经过管路流入冷凝器中，在冷凝器中进行冷却，由轴流风扇将散发出的热量吹出机体外。

高温高压的过热蒸气被冷凝器冷却后，变为低温高压的制冷剂液体，然后通过管路流入毛细管。毛细管的作用是节流降压，由于毛细管又细又长，它会阻碍制冷剂液体的流动，故经过毛细管后，低温高压的制冷剂液体就变成了低温低压的制冷剂液体，为在蒸发器中汽化创造了条件。

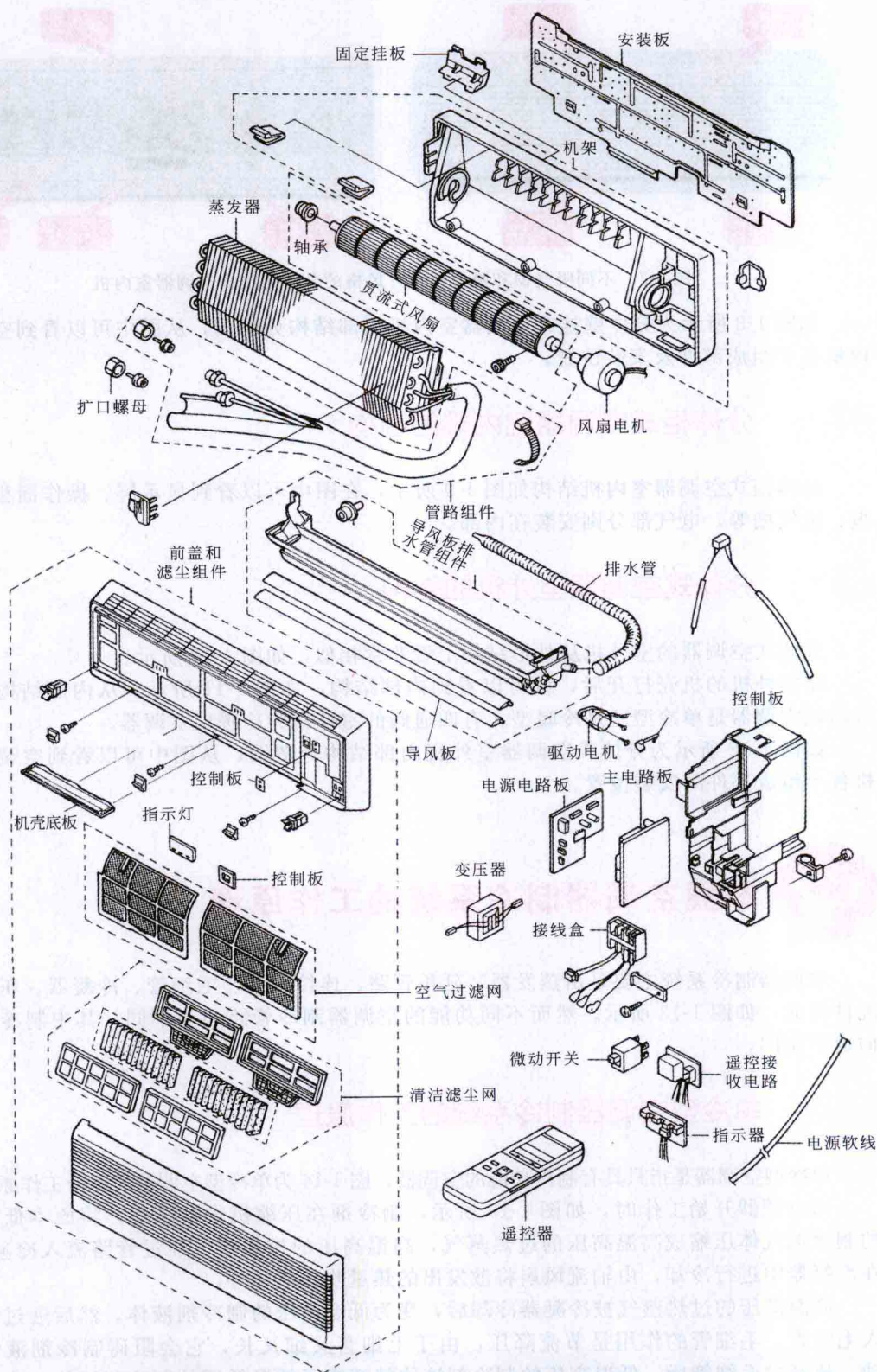


图 1-8 分体壁挂式空调器室内机内部结构分解图