

超值赠送

50元
学习卡

KONGTIAOQI
GUZHANG WEIXIU
QUANCHENG ZHIDAO

·超值版·

空调器

- 全程图解演示
- 全程维修技能
- 全程专家指导

故障维修
全程指导



数码维修工程师鉴定指导中心 组织编写
韩雪涛 主 编
韩广兴 吴 瑛 副 主 编



化学工业出版社

KONGTIAOQI
GUZHANG WEIXIU
QUANCHENG ZHIDAO

·超值版·

空调器

故障维修 全程指导

数码维修工程师鉴定指导中心 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·

本书以“全程图解”的方式，详细介绍了空调器维修技能。在讲解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出现的实际问题，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。

本书适合空调器维修人员学习使用，也可供职业学校、培训学校相关专业的师生使用。

图书在版编目 (CIP) 数据

空调器故障维修全程指导：超值版/韩雪涛主编. —北京：
化学工业出版社，2014. 6
ISBN 978-7-122-20475-2

I. ①空… II. ①韩… III. ①空气调节器-维修-图解
IV. ①TM925. 120. 7-64

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2014) 第 079828 号



责任编辑：李军亮

装帧设计：尹琳琳

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：北京永鑫印刷有限责任公司

装订：三河市宇新装订厂

787mm×1092mm 1/16 印张 13¼ 字数 340 千字 2014 年 7 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：28.00 元

版权所有 违者必究

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。

为此我们曾在 2010 年编写了《空调器故障维修全程指导》(双色版)，内容实用、形式新颖，此书出版后深受广大读者喜爱，并提出了很多宝贵意见。由于此书出版已经近五年，重印多次也都销售完毕，不再印刷，但读者还有需求希望能够买到此书。鉴于此，并根据当前的图书情况，在不影响阅读学习的情况下，我们又以黑白印刷的方式重新出版了此书，内容与双色版完全相同，以满足读者的需求。

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。

为了更好地满足读者的需求，达到最佳的学习效果，读者除可得到免费的专业技术咨询外，还可获得书中附赠的价值 50 元的数码维修工程师远程培训基金(培训基金以“学习卡”的形式提供)。读者可凭借此卡登录数码维修工程师的官方网站 (www.chinadse.org) 获得超值技术服务。读者也可以通过电话 (022-83718162/83715667)、电子邮件 (chinadse@163.com) 或信件 (天津市南开区榕苑路 4 号天发科技园 8-1-401，邮编 300384) 的方式与我们进行联系。

本书由数码维修工程师鉴定指导中心组织编写，其中由韩雪涛任主编，吴瑛、韩广兴任副主编，同时参加本书编写的还有张丽梅、宋永欣、梁明、宋明芳、孙涛、马楠、韩菲、张湘萍、吴鹏飞、韩雪冬、吴玮、高瑞征、吴惠英、周文静、王新霞、孙承满、周洋、马敬宇等。

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



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。

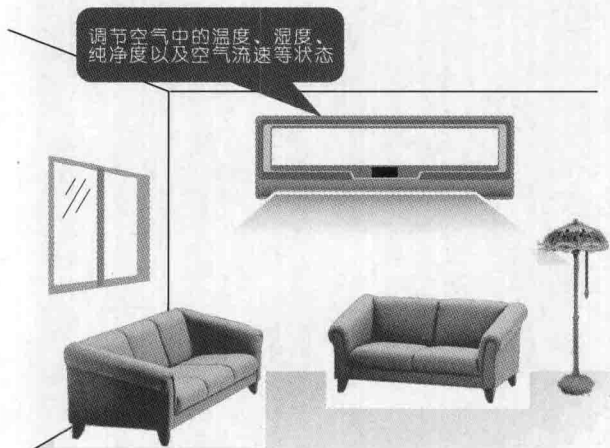


图 1-1 空调器的主要功能

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。

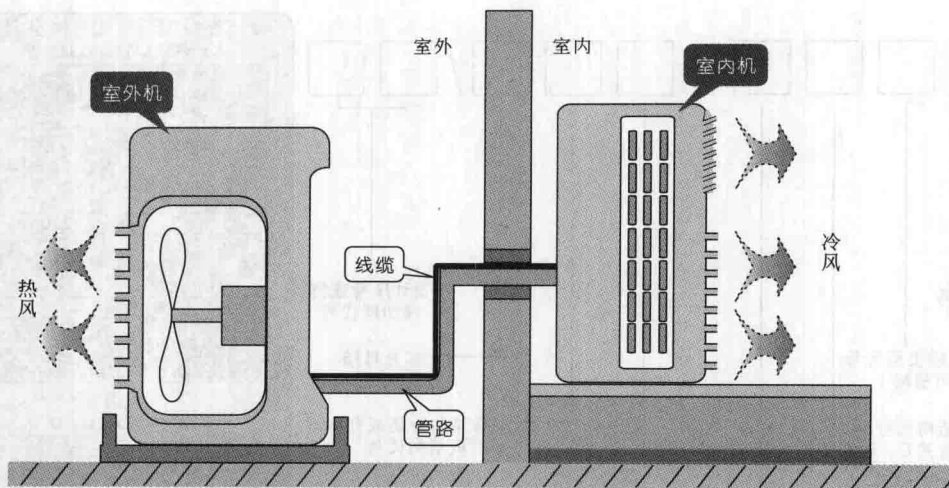


图 1-2 分体式空调器

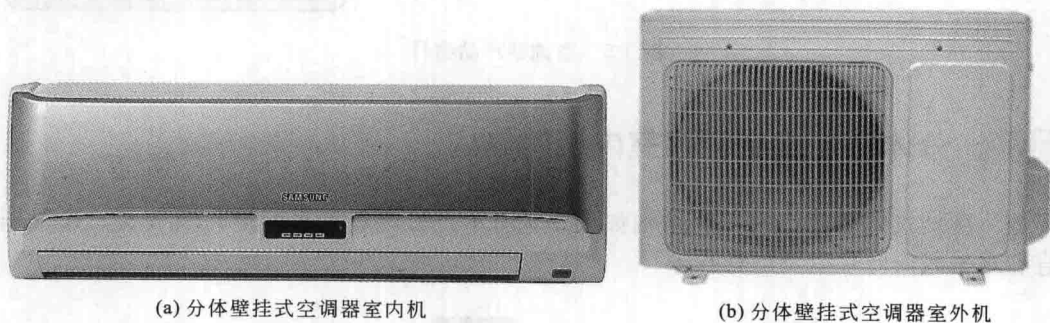


图 1-3 分体壁挂式空调器

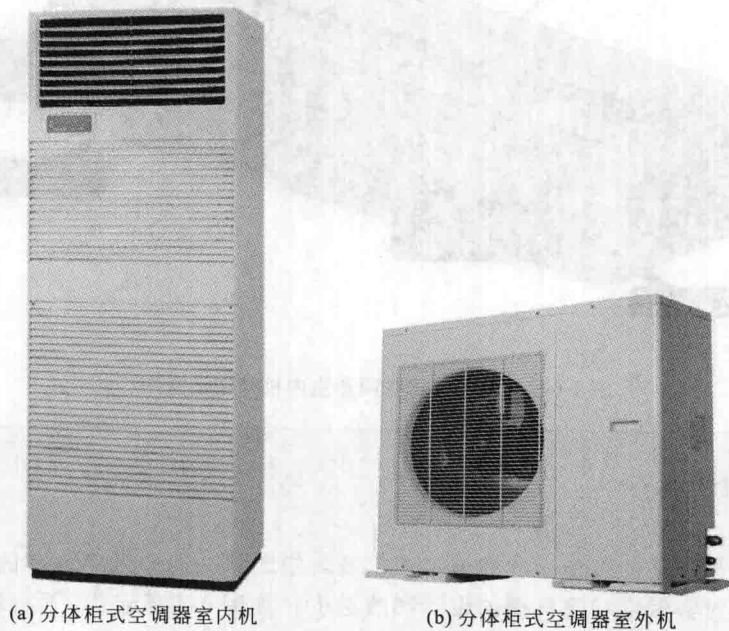
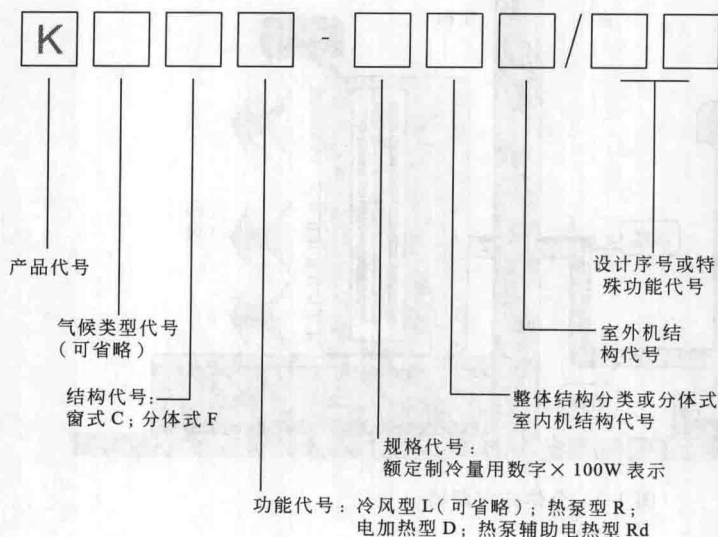


图 1-4 分体柜式空调器



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
电热器额定功率	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	780m ³ /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。

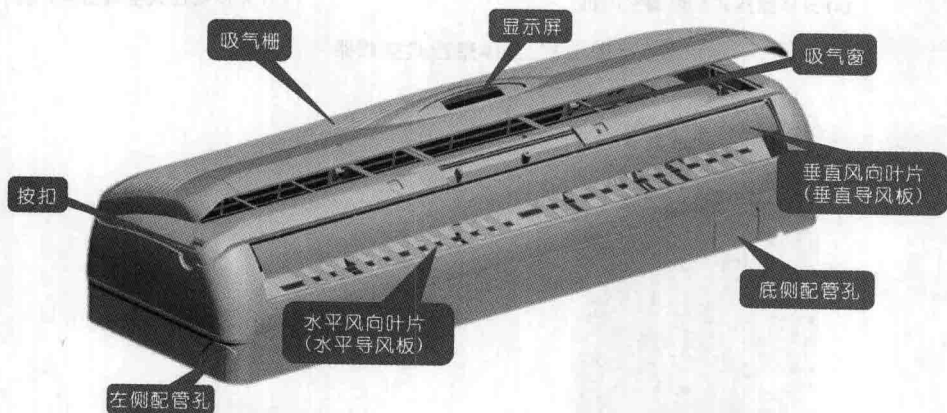


图 1-6 分体壁挂式空调器室内机结构示意图



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。

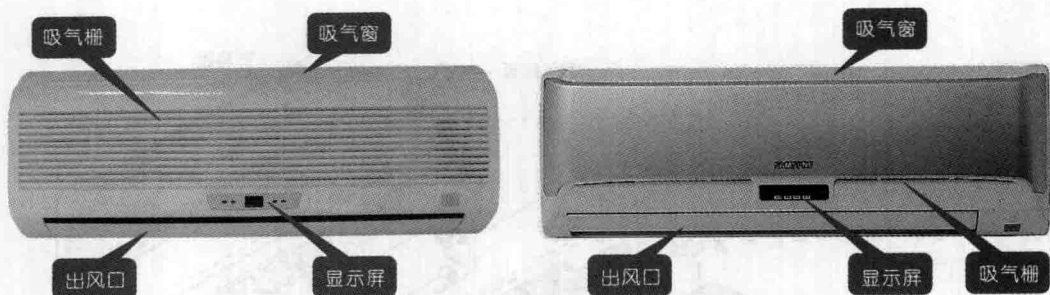


图 1-7 不同吸气窗和吸气栅设计风格的分体壁挂式空调器室内机

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。

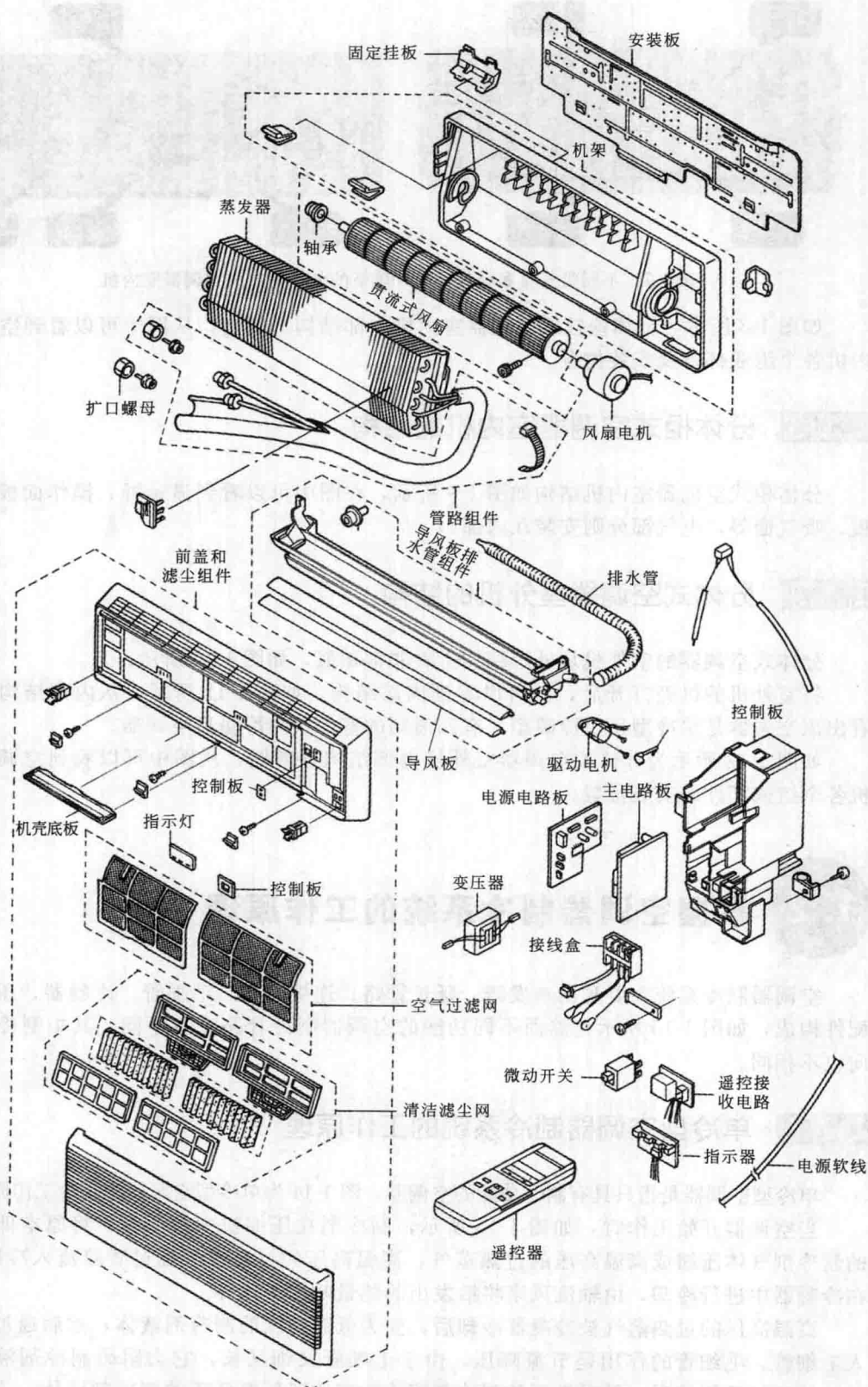


图 1-8 分体壁挂式空调器室内机内部结构分解图

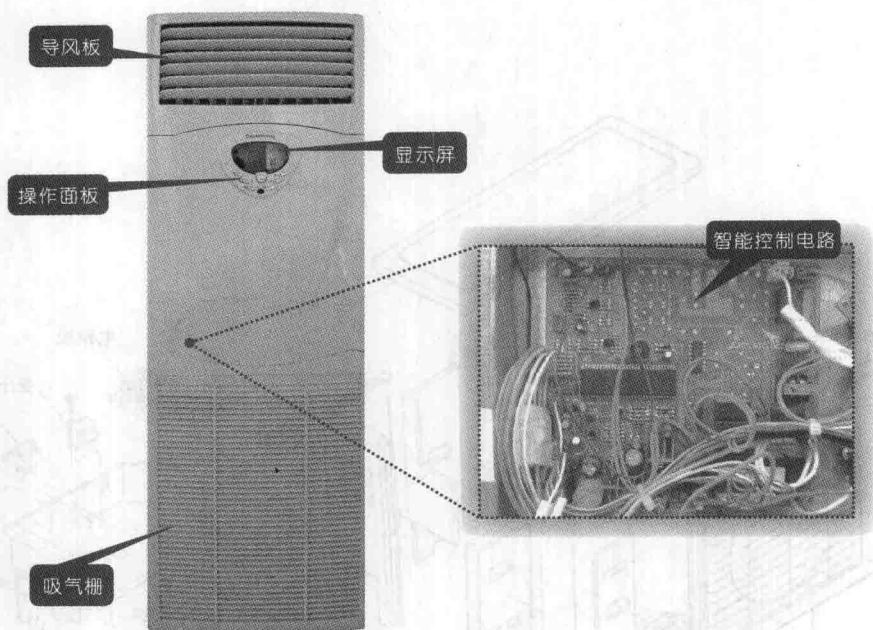


图 1-9 分体柜式空调器室内机结构示意图

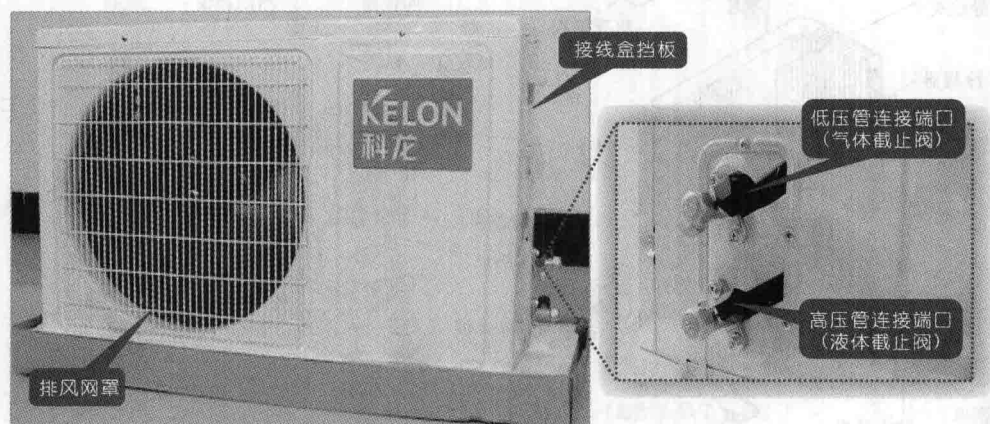


图 1-10 典型分体式空调器室外机外形结构

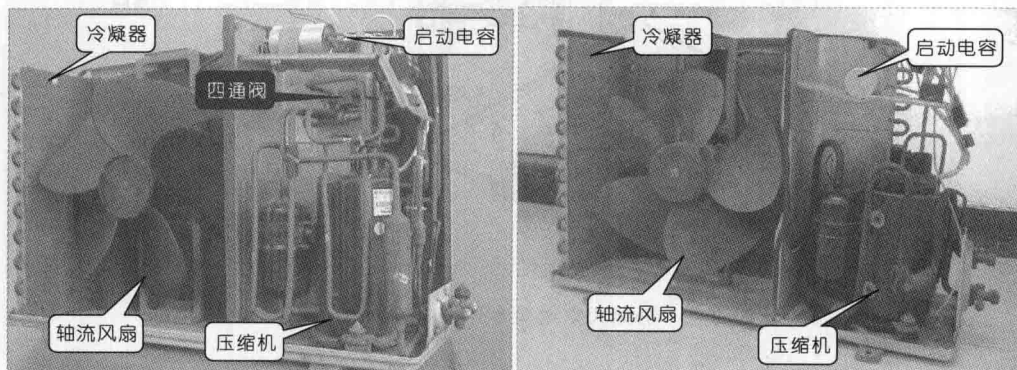


图 1-11 分体式空调器室外机内部结构

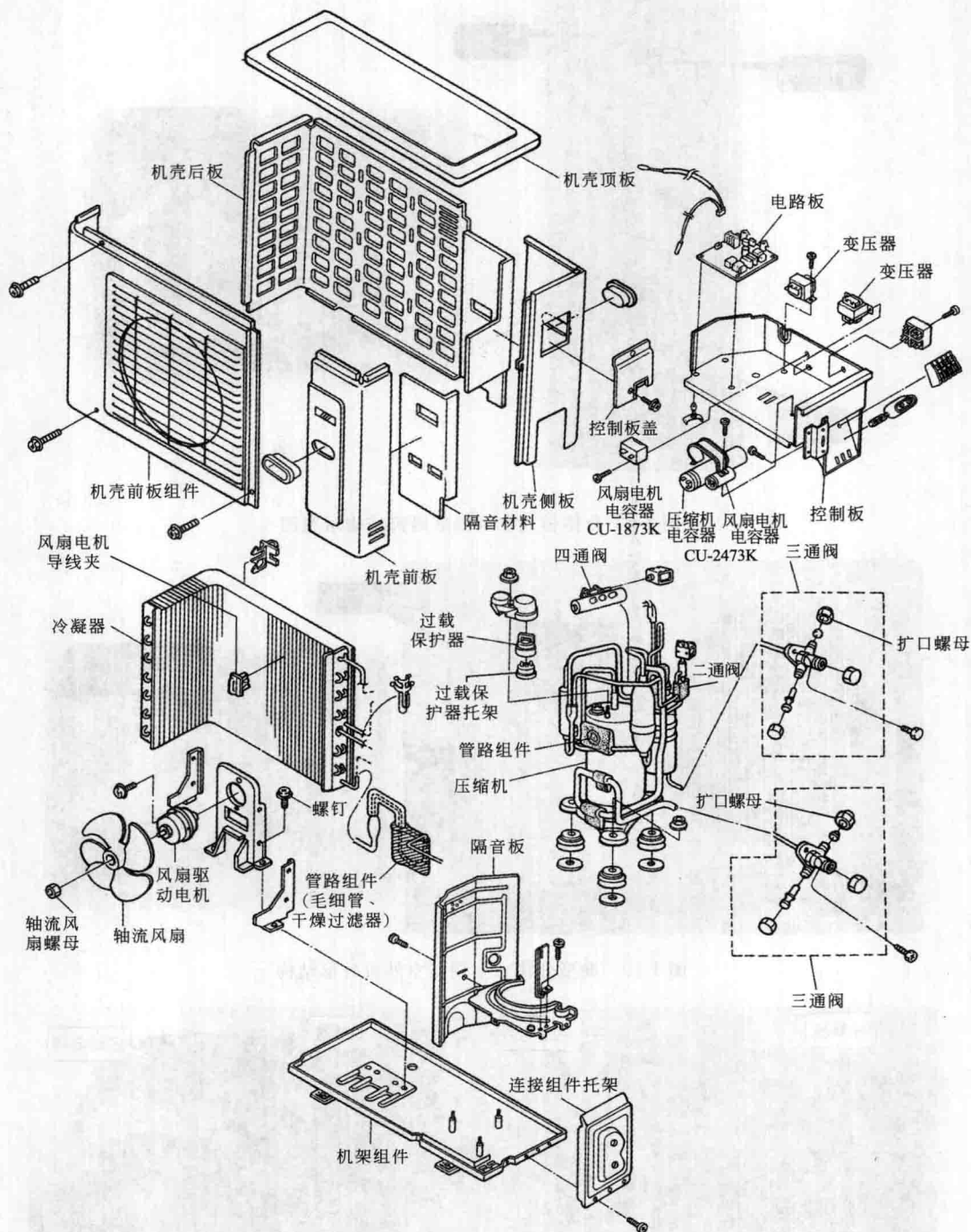


图 1-12 分体式空调器室外机内部结构分解图