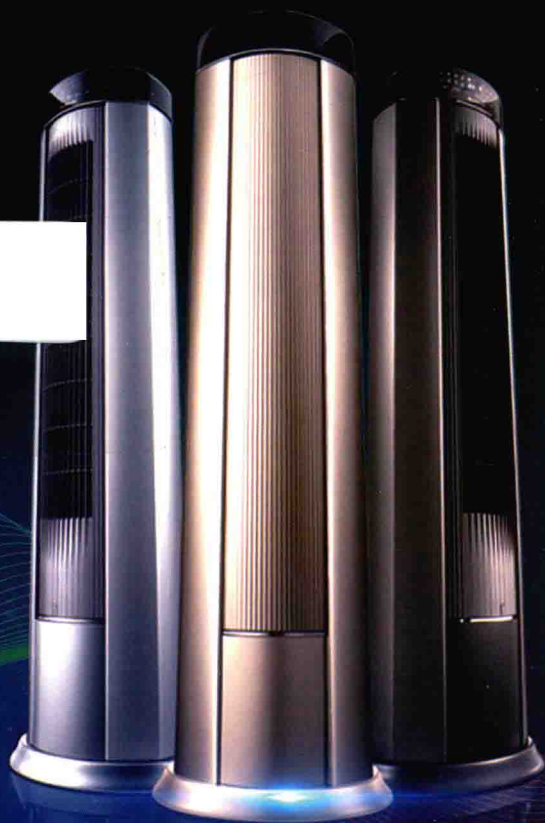


空调维修老司机 15 年维修经验倾情奉献

一本书，搞定空调维修的那些事儿

# 空调维修宝典

李志锋◎编著



- ◆ **老司机带路：**维修空调 15 年，编著空调维修图书超过 30 种，数十万读者受益。
- ◆ **空调维修超级宝典：**各类家用空调各大部分原理与常见故障均有介绍，一书在手，别无所求。
- ◆ **零基础也没问题：**全程图解，真实还原维修现场，手把手教您维修空调。
- ◆ **视频赠送与专属服务群：**购买本书读者可加入专属 QQ 群，免费领取视频。



中国工信出版集团



人民邮电出版社  
POSTS & TELECOM PRESS

暖通（HVAC）工程实用指南

暖通工程 / 北京 / 李志锋、李敏、李文明、李友、李飞、李强、李辉、李杰、李磊、李鑫、李瀚、李宇、李浩、李博、李鑫、李瀚、李宇、李浩、李博、李鑫、李瀚、李宇、李浩、李博

ISBN 978-7-115-47887-0

2018年1月出版

# 空调维修宝典

李志锋◎编著

空调系统运行维护与维修宝典，全书共分10章，主要内容包括：空调系统的组成、分类及性能指标，空调系统的安装、调试、运行、维护及故障诊断与排除，空调系统的节能、改造及更新。本书可作为从事空调工程技术人员、维修人员、管理人员的培训和自学教材，也可作为空调工程、维修、管理人员的参考书。

本书在编写过程中，参考了国内外有关文献，力求做到概念清晰、重点突出、循序渐进、图文并茂、通俗易懂、实用性强。由于编者水平有限，书中难免有不妥之处，恳请读者批评指正。

本书内容如下：

1. 内容全面，包括空调系统的组成、分类及性能指标，空调系统的安装、调试、运行、维护及故障诊断与排除，空调系统的节能、改造及更新。

2. 图文并茂，力求做到概念清晰、重点突出、循序渐进、通俗易懂、实用性强。

3. 语言简洁，文字流畅，力求做到概念清晰、重点突出、循序渐进、通俗易懂、实用性强。

4. 注重实用性，力求做到概念清晰、重点突出、循序渐进、通俗易懂、实用性强。

本书由李志锋主编，李敏、李文明、李友、李飞、李强、李辉、李杰、李磊、李鑫、李瀚、李宇、李浩、李博、李鑫、李瀚、李宇、李浩、李博

本书的编写过程中，参考了国内外有关文献，力求做到概念清晰、重点突出、循序渐进、通俗易懂、实用性强。由于编者水平有限，书中难免有不妥之处，恳请读者批评指正。

空调系统运行维护与维修宝典，全书共分10章，主要内容包括：空调系统的组成、分类及性能指标，空调系统的安装、调试、运行、维护及故障诊断与排除，空调系统的节能、改造及更新。

本书在编写过程中，参考了国内外有关文献，力求做到概念清晰、重点突出、循序渐进、通俗易懂、实用性强。

本书可作为从事空调工程技术人员、维修人员、管理人员的培训和自学教材，也可作为空调工程、维修、管理人员的参考书。

本书由李志锋主编，李敏、李文明、李友、李飞、李强、李辉、李杰、李磊、李鑫、李瀚、李宇、李浩、李博、李鑫、李瀚、李宇、李浩、李博

本书的编写过程中，参考了国内外有关文献，力求做到概念清晰、重点突出、循序渐进、通俗易懂、实用性强。由于编者水平有限，书中难免有不妥之处，恳请读者批评指正。

本书的编写过程中，参考了国内外有关文献，力求做到概念清晰、重点突出、循序渐进、通俗易懂、实用性强。由于编者水平有限，书中难免有不妥之处，恳请读者批评指正。

编者

2018年1月

定价：39.00元

9787115478870 > 空调维修宝典 > 暖通工程实用指南

人民邮电出版社

北京

## 图书在版编目(CIP)数据

空调维修宝典 / 李志锋编著. — 北京: 人民邮电出版社, 2018.5

ISBN 978-7-115-47887-0

I. ①空… II. ①李… III. ①空气调节器—维修  
IV. ①TM925.120.7

中国版本图书馆CIP数据核字(2018)第023726号

## 内 容 提 要

本书是一本全面的空调维修图书, 作者是一线空调器维修专家, 全部内容均源于实际的操作经验。

本书采用电路原理图和实物照片相结合, 并在图片上增加标注的方法来介绍空调器维修所必须具备的基本知识和实战技能。主要内容包括空调器基本结构、电控系统基础、不同类型(挂式、单相柜式、三相柜式、变频空调)空调器室内与室外电控系统、变频空调基础与常见电路及元件、噪声故障和漏水故障检修流程与实例、制冷系统基础与维修实例、常见电控系统故障与维修实例、定频空调与变频空调常见与维修实例、主板的安装和通用板的代换、变频空调器室外机强电常见故障、室外风机和压缩机常见故障等。

本书适合准备自学空调器维修的人员, 无论有无基础均可阅读, 也适合空调器维修售后服务人员、技能提高人员阅读, 还可以作为中等职业院校空调器相关专业学生的参考书。

---

◆ 编 著 李志锋  
责任编辑 黄汉兵  
责任印制 彭志环

◆ 人民邮电出版社出版发行 · 北京市丰台区成寿寺路11号  
邮编 100164 电子邮件 315@ptpress.com.cn  
网址 <http://www.ptpress.com.cn>  
北京圣夫亚美印刷有限公司印刷

◆ 开本: 787×1092 1/16  
印张: 30.75  
字数: 748千字

2018年5月第1版

2018年5月北京第1次印刷

---

定价: 99.00元

读者服务热线: (010) 81055488 印装质量热线: (010) 81055316

反盗版热线: (010) 81055315

# 前 言

随着人民生活水平的逐步提高，空调器作为家用电器中一员，逐渐由城市普及到农村市场，产品类型也由定频空调器过渡到变频空调器，每年的销量均在增长，加之以前庞大的保有量，使得售后服务的需求不断增加，这也需要更多的维修人员进入这个领域。而空调器作为季节性很强的一个产品，在使用旺季的维修量也非常大，这就要求维修人员要熟练掌握检修的基本知识和方法，以便迅速检查出故障原因并排除。为了满足上述需求，我们编写了本书。

本书内容具有四大特点。

1. 内容全面：包括定频空调器和变频空调器的常用元件介绍、电控原理、单元电路、故障实例，以及制冷系统的常用元件和故障实例，并简单介绍了漏水和噪声故障的常见故障和维修方法。

2. 全程图解：本书采用一步一图的编写方式，真实还原维修现场，可以达到手把手教您维修空调器的效果。

3. 免费视频：本书提供免费维修视频供读者学习使用，内容包括空调器维修原理和实用技能，能够帮助读者快速掌握相关技能。

4. 全新内容：作者重新总结这几年空调器维修经验，并汇总了大量的维修案例。

本书由李志锋主编，参加本书编写及为本书的编写提供帮助的人员还有李殿魁、李献勇、周涛、李嘉妍、李明相、刘提、李佳怡、李佳静、刘均、金闯、金华勇、金科技、李文超、金坡、金记纪、金亚南等，在此对所有人员的辛勤工作表示由衷的感谢。

本书的编者长期从事空调器维修工作，由于能力、水平所限，加上编写时间仓促，书中难免有不妥之处，还希望广大读者提出宝贵意见。

编者

2018年1月



二、设计型式 .....	71	主要元件 .....	102
第2节 典型挂式空调器电控系统 .....	73	二、室内机主板方框图 .....	103
一、电控系统组成 .....	74	三、单元电路 .....	104
二、主板方框图和电路原理图 .....	74	<b>第6章 三相供电空调器电控系统</b> .....	118
三、单元电路作用 .....	76	第1节 三相柜式空调器 .....	118
第3节 电源电路和CPU三要素电路 .....	77	一、特点 .....	118
一、电源电路 .....	77	二、三相供电和单相供电柜式空调器电控系统对比 .....	119
二、CPU三要素电路 .....	79	三、电控系统常见形式 .....	124
第4节 输入部分电路 .....	81	第2节 相序电路 .....	125
一、应急开关电路 .....	81	一、相序板工作原理 .....	125
二、遥控接收电路 .....	82	二、三相供电检测方法 .....	128
三、传感器电路 .....	83	三、相序保护器检测方法和更换步骤 .....	131
四、跳线帽电路 .....	85	四、使用通用相序保护器代换步骤 .....	134
第5节 输出部分电路 .....	86	第3节 压缩机单元电路 .....	136
一、显示电路 .....	86	一、三相3P或5P空调器压缩机单元电路 .....	136
二、蜂鸣器驱动电路 .....	87	二、压缩机不运行时检修流程 .....	138
三、步进电机驱动电路 .....	88	<b>第7章 变频空调器基础知识</b> .....	142
四、辅助电加热驱动电路 .....	89	第1节 变频空调器与定频空调器硬件区别 .....	142
五、室外机负载驱动电路 .....	90	一、室内机 .....	142
六、室外机电路 .....	92	二、室外机 .....	144
第6节 室内风机电路 .....	93	三、结论 .....	147
一、室内风机型式 .....	93	第2节 变频空调器工作原理与分类 .....	148
二、过零检测电路 .....	93	一、变频空调器节电原理 .....	148
三、PG电机驱动电路 .....	94	二、变频空调器工作原理 .....	148
四、霍尔反馈电路 .....	95	三、变频空调器分类 .....	150
第7节 遥控器电路 .....	96	四、交流变频空调器与直流变频空调器的相同和不同之处 .....	151
<b>第5章 单相供电柜式空调器电控系统</b> .....	98	第3节 单元电路对比 .....	152
第1节 常见主板分类和设计型式 .....	98	一、控制电路方框图 .....	152
一、主板分类 .....	98		
二、设计型式 .....	98		
三、柜式空调器和挂式空调器单元电路对比 .....	100		
第2节 电控系统组成和单元电路 .....	102		
一、电控系统组成和电路板			



二、室内机单元电路对比	153	一、通信电路数据结构、编码及通信规则	199
三、室外机单元电路对比	156	二、通信电路	201
四、常见室外机电控系统特点	161	<b>第 10 章 典型变频空调器室外机电控系统</b>	206
五、总结	163	第 1 节 基础知识	206
<b>第 8 章 变频空调器主要元器件</b>	164	一、室外机电控系统组成	206
第 1 节 主要元器件	164	二、室外机主板和模块板插座	210
一、直流电机	164	三、室外机单元电路中的主要电子元器件	211
二、电子膨胀阀	168	第 2 节 电源电路和 CPU 三要素电路	212
三、PTC 电阻	169	一、电源电路	212
四、硅桥	170	二、CPU 及其三要素电路	215
五、滤波电感	172	第 3 节 单元电路	217
六、滤波电容	173	一、室外机单元电路方框图	217
七、变频压缩机	174	二、输入部分电路	218
第 2 节 功率模块	176	三、输出部分电路	226
一、基础知识	176	<b>第 11 章 噪声故障和漏水故障</b>	230
二、输入与输出电路	177	第 1 节 噪声故障	230
三、模块测量方法	178	一、室内机噪声故障	230
四、测量说明	181	二、室外机噪声故障	233
<b>第 9 章 典型变频空调器室内机电控系统</b>	182	第 2 节 漏水故障	235
第 1 节 基础知识	182	一、挂式空调器冷凝水流程	235
一、室内机电控系统组成	182	二、柜式空调器冷凝水流程	236
二、室内机主板插座和外围元器件	185	三、常见故障	236
三、室内机单元电路中的主要电子元器件	185	<b>第 12 章 制冷系统基础知识</b>	247
第 2 节 电源电路和 CPU 三要素电路	187	第 1 节 制冷系统工作原理和部件	247
一、电源电路	187	一、单冷型空调器制冷系统循环和主要部件	247
二、CPU 及其三要素电路	189	二、冷暖型空调器制冷系统循环和主要部件	250
第 3 节 单元电路	191	第 2 节 常用维修技能	255
一、室内机单元电路方框图	191		
二、输入部分电路	191		
三、输出部分电路	195		
第 4 节 通信电路	199		

一、缺氟分析 .....	255	一、E <sup>2</sup> PROM 故障 .....	299
二、系统检漏 .....	257	二、环温或管温传感器故障 .....	300
第3节 收氟和排空 .....	259	三、风机速度失控 .....	302
一、收氟 .....	259	四、过零检测故障 .....	305
二、冷凝器中有制冷剂时排空 方法 .....	261	五、电流过大保护 .....	306
三、冷凝器中无制冷剂时排空 方法 .....	262	第2节 根据故障现象检修流程 .....	309
第4节 加氟 .....	265	一、室内机上电无反应故障 .....	309
一、加氟前准备 .....	265	二、不接收遥控信号故障 .....	313
二、制冷模式下加氟方法 .....	268	三、制冷开机, 室内风机 不运行故障 .....	313
三、制热模式下加氟方法 .....	270	四、制热开机, 室内风机 不运行故障 .....	315
<b>第13章 制冷系统故障维修基础和 实例</b> .....	273	五、制冷开机, 压缩机和室外 风机不运行故障 .....	317
第1节 制冷系统故障维修基础 .....	273	六、压缩机运行, 室外风机 不运行故障 .....	318
一、根据二通阀和三通阀温度 判断故障 .....	273	七、室外风机转速慢故障 .....	320
二、根据系统压力和运行电流 判断故障 .....	276	八、室外风机运行、压缩机 不运行故障 .....	320
三、安装原因引起的制冷效果差 故障 .....	278	九、制冷开机, 运行一段时间 停止向室外机供电 .....	323
第2节 制冷系统故障维修实例 .....	280	十、跳闸故障 .....	324
一、过滤网脏堵 .....	280	十一、不制热或制热效果差、 压缩机和室外风机均 运行 .....	327
二、蒸发器脏堵 .....	282	<b>第15章 安装原装主板和代换通 用板</b> .....	330
三、冷凝器脏堵 .....	284	第1节 主板插座功能辨别方法 .....	330
四、排气管有裂纹 .....	285	一、主板电路设计特点 .....	330
五、室外机机内管道漏氟 .....	287	二、主板常见插座汇总 .....	331
六、二通阀阀芯未打开 .....	288	三、主板插座设计特点 .....	332
七、加长连接管道焊点有 沙眼 .....	290	第2节 安装挂式空调器原装 主板 .....	335
八、室外机粗管喇叭口 偏小 .....	292	一、主板和插头 .....	336
九、室内机细管螺母裂纹 .....	294	二、安装步骤 .....	336
十、室内机粗管握扁 .....	295	第3节 安装柜式空调器原装 主板 .....	342
<b>第14章 常见电控系统故障检修 流程</b> .....	298	一、主板外形和安装位置 .....	342
第1节 根据故障代码检修流程 .....	298		



二、安装步骤 .....	343	六、风机电容代换方法 .....	393
第4节 代换挂式空调器通用板 .....	348	七、室外风机电容容量 变小 .....	394
一、故障空调器简单介绍 .....	348	八、室外风机线圈开路 .....	396
二、通用板设计特点 .....	349	第2节 压缩机不运行常见故障 .....	398
三、代换步骤 .....	350	一、电源电压低, 压缩机 不运行 .....	398
第5节 代换柜式空调器通用板 .....	357	二、电容损坏, 压缩机 不运行 .....	400
一、故障空调器简单介绍 .....	357	三、交流接触器触点炭化, 压缩机不运行 .....	403
二、通用板设计特点 .....	358	四、压缩机卡缸, 压缩机 不运行 .....	405
三、代换步骤 .....	359	五、压缩机线圈对地短路, 上电 空气开关跳闸 .....	406
<b>第16章 定频空调器常见故障</b> .....	364	六、压缩机窜气, 空调器不 制冷 .....	408
一、变压器损坏 .....	364	<b>第18章 三相空调器电控系统常见 故障</b> .....	410
二、更换主板后压缩机继电器 端子引线插反 .....	365	第1节 室外机常见故障 .....	410
三、接收器受潮 .....	367	一、压缩机顶部温度开关 损坏 .....	410
四、接收器损坏 .....	368	二、美的空调器室外机主板 损坏 .....	412
五、按键开关漏电, 自动 开关机 .....	370	三、代换美的空调器 相序板 .....	414
六、管温传感器损坏, 室外机 不工作 .....	372	四、代换海尔空调器 相序板 .....	417
七、继电器触点损坏 .....	373	第2节 压缩机电路故障 .....	421
八、步进电机线圈开路, 导风板 不能运行 .....	376	一、交流接触器线圈开路 .....	421
九、加长连接线接头烧断 .....	378	二、调整三相供电相序 .....	423
十、加长连接线使用铝线, 室外机不运行 .....	380	三、三相缺相 .....	424
十一、连接线接错, 室外风机 不运行 .....	382	四、压缩机卡缸 .....	427
十二、四通阀线圈开路, 空调器 不制热 .....	384	<b>第19章 变频空调器常见故障</b> .....	430
<b>第17章 室内外风机和压缩机常见 故障</b> .....	386	第1节 通信电路故障 .....	430
第1节 室内外风机常见故障 .....	386	一、室内机和室外机连接线 接错 .....	430
一、晶闸管击穿 .....	386		
二、光耦晶闸管损坏 .....	387		
三、室内风机线圈开路 .....	388		
四、室内风机电容虚焊 .....	389		
五、室内风机电容容量变小 .....	391		

432	二、室内机通信电路降压电阻 开路	432
435	三、室外机通信电路分压电阻 开路	435
438	四、室内机发送光耦损坏, 室外机不运行	438
441	五、开关电源启动电阻开路	441
444	第2节 单元电路故障	444
444	一、压缩机排气传感器分压电阻 开路	444
446	二、室内管温传感器阻值 变小	446
449	三、存储器数据错误	449
450	四、电压检测电路中电阻 开路1	450
454	五、电压检测电路中电阻 开路2	454

## 第20章 变频空调器室外机强电电路

457	故障	457
457	第1节 室外机不运行故障	457
457	一、滤波板线圈开路	457
460	二、20A 熔丝管开路	460
462	三、模块 P-N 端子击穿	462
464	四、模块 P-U 端子击穿	464
466	第2节 PFC 电路故障	466
466	一、PFC 板 IGBT 开关管 短路	466
469	二、使用硅桥代替 PFC 板	469
471	三、室外机主板 IGBT 开关管 短路	471
475	第3节 模块和跳闸故障	475
475	一、压缩机线圈对地短路	475
477	二、滤波电感线圈漏电	477
480	三、硅桥击穿	480

# 第 1 章 空调器维修入门

对密闭空间、房间或区域里空气的温度、湿度、洁净度及空气流动速度（简称“空气四度”）参数进行调节和控制等处理，以满足一定要求的设备，称为房间空气调节器，简称为空调器。

## 第 1 节 型号命名方法和匹数含义

### 一、空调器型号命名方法

执行国家标准 GB/T 7725-1996，基本格式见图 1-1。期间又增加 GB12021.3-2004 和 GB12021.3-2010 两个标准，主要内容是增加“中国能效标识”图标。

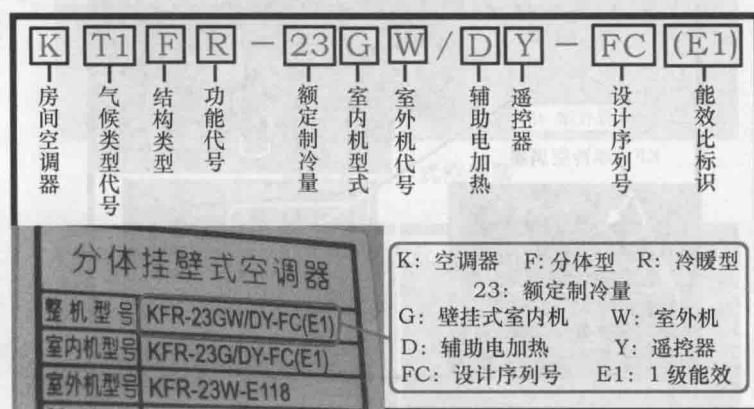


图 1-1 空调器型号基本格式

### 1. 房间空调器代号

“空调器”汉语拼音为“kong tiao qi”，因此选用第一个字母“k”表示，并且在使用时为大写字母“K”。

### 2. 气候类型

气候类型表示空调器所工作的环境，分 T1、T2、T3 三种工况，具体内容见表 1-1。由于在中国使用的空调器工作环境均为 T1 类型，因此在空调器标号中省略，不再标注。

表 1-1 气候类型工况

	T1 (温带气候)	T2 (低温气候)	T3 (高温气候)
单冷型	18℃~43℃	10℃~35℃	21℃~52℃
冷暖型	-7℃~43℃	-7℃~35℃	-7℃~52℃

### 3. 结构类型

家用空调器按结构类型可分为两种：整体式和分体式。

整体式即窗式空调器，实物外形见图 1-2，英文代号为“C”，多见于早期使用；由于运行时整机噪声太大，目前已淘汰不再使用。

分体式英文代号为“F”，由室内机和室外机组成，也是目前最常见的结构型式，实物外形见图 1-5 和图 1-6。



图 1-2 窗式空调器

### 4. 功能代号

功能代号表示空调器所具有的功能，见图 1-3，分为单冷型、冷暖型（热泵）、电热型。

单冷型只能制冷不能制热，所以只能在夏天使用，多在南方使用，其英文代号省略，不再标注。



图 1-3 功能代号标识

冷暖型即可制冷又可制热，所以夏天和冬天均可使用，多见于北方使用的空调器，制热按工作原理可分为热泵式和电加热式，其中热泵式在单冷空调器室外机的制冷系统中加装四

通阀等部件，通过吸收室外的空气热量进行制热，也是目前最常见的型式，英文代号为“R”。电热型不改变制冷系统，只是在室内机加装大功率的电加热丝用来产生热量，相当于将“电暖气”安装在室内机，其英文代号为“D”（整机型号为KFD开头），多见于早期使用的空调器，由于制热时耗电量太大，目前已淘汰不再使用。

### 5. 额定制冷量

额定制冷量用阿拉伯数字表示，见图1-4，单位为100W，即标注数字再乘以100，得出的数字为空调器的额定制冷量，我们常说的“匹”也是由额定制冷量换算得出的。

整机型号	室内机型号	室外机型号	制冷量	制热量	循环风	制冷剂
KFR-26GW/Y	KFR-26GhY	KFR-26W	2600W	3000W	26: 额定制冷量为2600W	R22/680g

整机型号	性能参数
KFR-60LW/(BPF)	制冷量: 6000 (860-1500) W
	额定制冷量: 2600W/14A
	制热量: 3000W (700-8100) W
	额定制热量: 3100W/16A
	额定制冷量: 6000W

图 1-4 额定制冷量标识



说明:

由于制冷模式和制热模式的标准工况不同，因此同一空调器的额定制冷量和额定制热量也不相同，空调器的工作能力以制冷模式为准。

### 6. 室内机代号

D: 吊顶式; G: 壁挂式(即挂机); L: 落地式(即柜机); K: 嵌入式; T: 台式。家用空调器常见形式为挂机和柜机，分别见图1-5和图1-6。



图 1-5 壁挂式空调器



图 1-6 落地式空调器

7. 室外机代号

大写英文“W”。

8. 斜杠“/”后面标号表示设计序列号或特殊功能代号

见图 1-7，允许用汉语拼音或阿拉伯数字表示。常见的有 Y：遥控器、BP：变频、ZBP：直流变频、S：三相电源、D(d)：辅助电加热、F：负离子。

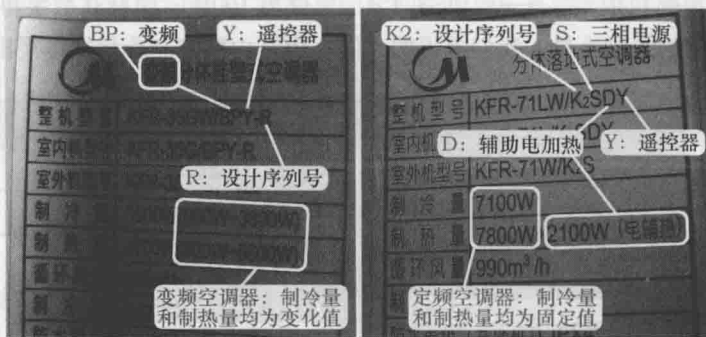


图 1-7 定频和变频空调器标识



说明：

同一英文字母在不同空调器厂家表示的含义是不一样的，例如“F”，在海尔空调器中表示为负离子，在海信空调器中则表示为使用无氟制冷剂 R410A。

9. 能效比标识

见图 1-8。能效比即 EER(名义制冷量 / 额定输入功率) 和 COP(名义制热量 / 额定输入功率)。例如海尔 KFR-32GW/Z2 定频空调器，额定制冷量为 3200W，额定输入功率为 1180W， $EER=3200W \div 1180W=2.71$ ；格力 KFR-23GW/(23570)Aa-3 定频空调器，额定制冷量为 2350W，额定输入功率为 716W， $EER=2350W \div 716W=3.28$ 。

内容	性能参数
制冷量	3200W
额定输入功率	1180W
能效比	2.71
制热量	3600W
额定输入功率	1180W
额定电流	5.6A
性能系数	3.05

EER：制冷量 (3200W) ÷ 额定输入功率 (1180W) = 2.71

EER：制热量 (2350W) ÷ 额定输入功率 (716W) = 3.28

图 1-8 能效比计算方法

能效比标识见图 1-9，分为旧能效标准 (GB 12021.3-2004) 和新能效标准 (GB 12021.3-2010)。

旧能效标准于 2005 年 3 月 1 日开始实施，分体式共分为 5 个等级，5 级最费电，1 级最省电，详见表 1-2。





图 1-9 能效比标识

表 1-2 旧能效标准

	1级	2级	3级	4级	5级
制冷量 $\leq$ 4500W	3.4及以上	3.39~3.2	3.19~3.0	2.99~2.8	2.79~2.6
4500W<制冷量 $\leq$ 7100W	3.3及以上	3.29~3.1	3.09~2.9	2.89~2.7	2.69~2.5
7100W<制冷量 $\leq$ 14000W	3.2及以上	3.19~3.0	2.99~2.8	2.79~2.6	2.59~2.4

海尔 KFR-32GW/Z2 空调器能效比为 2.71, 根据表 1-2 可知此空调器为 5 级能效, 也就是最耗电的一类; 格力 KFR-23GW/(23570)Aa-3 空调器能效比为 3.28, 按旧能效标准为 2 级能效。

新能效标准于 2010 年 6 月 1 日正式实施, 旧能效标准也随之结束。新能效标准共分 3 级, 相对于旧标准, 级别提高了能效比, 旧标准 1 级为新标准的 2 级, 旧标准 2 级为新标准的 3 级, 见表 1-3。

表 1-3 新能效标准

	1级	2级	3级
制冷量 $\leq$ 4500W	3.6及以上	3.59~3.4	3.39~3.2
4500W<制冷量 $\leq$ 7100W	3.5及以上	3.49~3.3	3.29~3.1
7100W<制冷量 $\leq$ 14000W	3.4及以上	3.39~3.2	3.19~3.0

海尔 KFR-32GW/Z2 空调器能效比为 2.71, 根据新能效标准 3 级最低为 3.2, 所以此空调器不能再上市销售; 格力 KFR-23GW/(23570)Aa-3 空调器能效比为 3.28, 按新能效标准为 3 级能效。

#### 10. 空调器型号举例说明

例 1: 海信 KF-23GW/58 表示 T1 气候类型、分体 (F) 壁挂式 (GW 即挂机)、单冷 (KF 后面不带 R) 定频空调器, 58 为设计序列号, 每小时制冷量为 2300W。

例 2: 美的 KFR-23GW/DY-FC(E1) 表示 T1 气候类型、带遥控器 (Y) 和辅助电加热功能 (D)、分体 (F) 壁挂式 (GW)、冷暖 (R) 定频空调器, FC 为设计序列号, 每小时制冷量为 2300W, 1 级能效 (E1)。

例 3: 美的 KFR-71LW/K2SDY 表示 T1 气候类型、带遥控器 (Y) 和辅助电加热功能 (D)、分体 (F) 落地式 (LW 即柜机)、冷暖 (R) 定频空调器, 使用三相 (S) 电源供电, K2 为序列号, 每小时制冷量为 7100W。

例 4: 科龙 KFR-26GW/VGFDBP-3 表示 T1 气候类型、分体 (F) 壁挂式 (GW)、冷暖 (R) 变频 (BP) 空调器、带有辅助电加热功能 (D)、制冷系统使用 R410 无氟 (F) 制冷剂、VG

为设计序列号、每小时制冷量为 2600W, 3 级能效。

例 5: 海信 KT3FR-70GW/01T 表示 T3 气候类型、分体 (F) 壁挂式 (GW)、冷暖 (R) 定频空调器、01 为设计序列号、特种 (T、专供移动或联通等通信基站使用的空调器)、每小时制冷量为 7000W。

## 二、空调器匹数 (P) 的含义及对应关系

### 1. 空调器匹数的含义

空调器匹数是一种不规范的民间叫法。这里的匹数 (P) 代表的是耗电量, 因以前生产的空调器种类较少, 技术也相似, 因此使用耗电量代表制冷能力, 1 匹 (P) 约等于 735W。现在, 国家标准不再使用“匹 (P)”作为单位, 而使用每小时制冷量作为空调器能力标准。

### 2. 制冷量与匹 (P) 对应关系

制冷量为 2400W 约等于正一匹, 以此类推, 制冷量 4800W 等于正二匹, 对应关系见表 1-4。

表 1-4

制冷量与匹 (P) 对应关系

制 冷 量	俗 称
2300W 以下	小 1P 空调器
2400W 或 2500W	正 1P 空调器
2600W 至 2800W	大 1P 空调器
3200W	小 1.5P 空调器
3500W 或 3600W	正 1.5P 空调器
4500W 或 4600W	小 2P 空调器
4800W 或 5000W	正 2P 空调器
5100W 或 5200W	大 2P 空调器
6000W 或 6100W	2.5P 空调器
7000W 或 7100W	正 3P 空调器
12000W	正 5P 空调器

注: 1P~1.5P 空调器常见形式为挂机, 2P~5P 空调器常见形式为柜机。

## 第 2 节 空调器结构

### 一、挂式空调器外部构造

空调器整机从结构上包括室内机、室外机、连接管道、遥控器四部分组成。室内机组包括蒸发器、室内风扇 (贯流风扇)、室内风机、电控部分等, 室外机组包括压缩机、冷凝器、毛细管、室外风扇 (轴流风扇)、室外风机、电气元件等。

## 1. 室内机的外部结构

壁挂式空调器室内机外部结构见图 1-10 和图 1-11。

(1) 进风口：房间的空气由进风格栅吸入，并通过过滤网除尘。说明：早期空调器进风口通常由进风格栅（或称为前面板）进入室内机，而目前空调器进风格栅通常设计为镜面或平板样式，因此进风口部位设计在室内机顶部。

(2) 过滤网：过滤空气中的灰尘。

(3) 出风口：降温或加热的空气经上下导风板和左右导风板调节方位后吹向房间。

(4) 上下风门叶片（上下导风板）：调节出风口上下气流方向（一般为自动调节）。

(5) 左右风门叶片（左右导风板）：调节出风口左右气流方向（一般为手动调节）。

(6) 应急开关：无遥控器时使用应急开关可以开启或关闭空调器的按键。

(7) 指示灯：显示空调器工作状态的窗口。

(8) 接收窗：接收遥控器发射的红外线信号。

(9) 蒸发器接口：与来自室外机组的管道连接（粗管为气管，细管为液管）。

(10) 保温水管：一端连接接水盘，另一端通过加长水管将制冷时蒸发器产生的冷凝水排至室外。

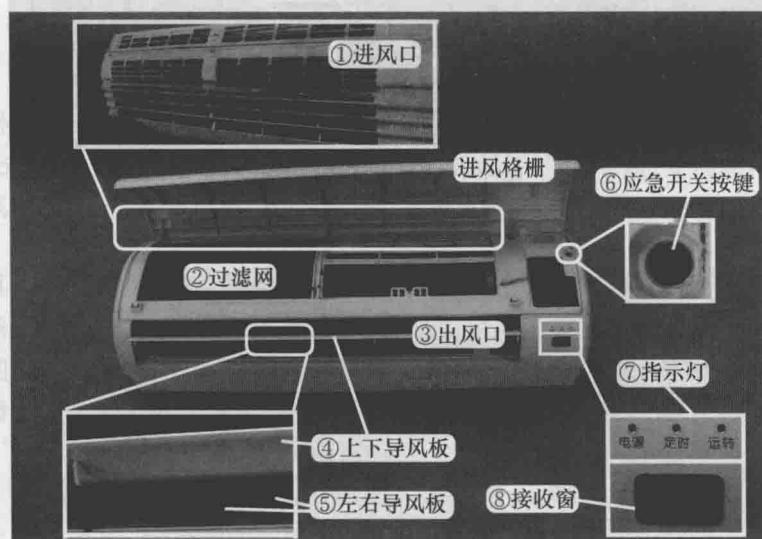


图 1-10 室内机正面外部结构

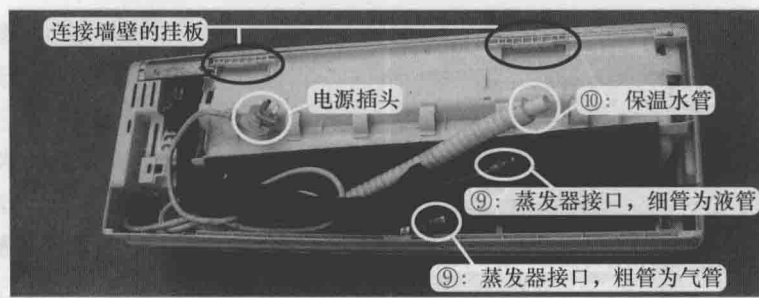


图 1-11 室内机反面外部结构