



家用电器维修完全精通丛书

JIAYONG DIANQI WEIXIU
WANQUAN JINGTONG CONGSHU



双色版

图解

变频空调器维修 完全精通

数码维修工程师鉴定指导中心 组织编写
韩雪涛 主编 吴瑛 韩广兴 副主编

双色标注侧重点

看图学一目了然

教与学互动交流



全真实案例详解
赠送50元学习卡



化学工业出版社



家用电器维修完全精通丛书

双色版

图解

变频空调器维修 完全精通

数码维修工程师鉴定指导中心 组织编写
韩雪涛 主编 吴瑛 韩广兴 副主编



化学工业出版社

· 北京 ·

本书为《家用电器维修完全精通丛书》之一，根据变频空调器的工作及结构特点，结合实际故障维修，采用双色图解的方式，系统介绍了变频空调器故障的检修思路、检修方法、检修流程、检修技巧以及检修经验等维修技能，帮助读者完全精通变频空调器故障维修。

本书内容实用，以图片演示为主、文字讲解为辅进行维修讲解，并对不同的知识点进行颜色标注，形式新颖，读者看图学习一目了然，具体内容包括：做好变频空调器维修前的准备工作、变频空调器的基本检测技能、变频空调器管路系统的检修技能、变频空调器通信电路的检修技能、变频空调器控制电路的检修技能、变频空调器遥控电路的检修技能、变频空调器电源电路的检修技能、变频空调器室外机变频电路的检修技能等。

本书适合家电维修人员学习使用，也可供职业院校、培训学校相关专业的师生学习参考使用。

图书在版编目(CIP)数据

图解变频空调器维修完全精通：双色版/韩雪涛
主编. —北京：化学工业出版社，2014.3

(家用电器维修完全精通丛书)

ISBN 978-7-122-19589-0

I. ①图… II. ①韩… III. ①变频空调器—维修—
图解 IV. ①TM925.107-64

中国版本图书馆CIP数据核字(2014)第015671号

责任编辑：李军亮
责任校对：宋 夏

文字编辑：徐卿华
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 装：北京云浩印刷有限责任公司
787mm×1092mm 1/16 印张18 字数425千字 2014年6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：48.00元

版权所有 违者必究

随着社会的进步、科技的发展、人们生活品质的提高,现代家电及数码产品在人们生产生活中越来越普及。越来越先进的技术不断应用于这些数码及家电产品,越来越丰富的品种不断弥补市场的空缺,这一切的变化和发展同时也为电子产品维修行业提供了更加广阔的就业空间。维修岗位的就业需求逐年增加,越来越多的人开始或希望从事与现代家电及数码产品相关的维修工作。

然而,如何能够在短时间能掌握家用电子产品的维修技能成为维修技术人员需要面对的重要问题。这些电子产品的智能化程度越来越高,电路结构越来越复杂,这无形中提升了学习的难度,而且产品更新换代的速度越来越快,技术人员如何用最快的时间掌握最有效的维修技术是必须要解决的问题,为此我们组织相关专家学者编写了《家用电器维修完全精通丛书》(以下简称《丛书》),希望初学者通过本丛书的学习能够轻松掌握维修知识、精通维修技能。

《丛书》的品种划分以当前市场上流行的电子产品的品种作为划分依据。我们通过调研,对目前市场上各种流行电子产品的市场占有率和用户使用量作为参考依据,根据各种产品的结构和工作特性,结合各种产品的维修特点,将《丛书》细分为13个品种,依次为:《图解彩色电视机维修完全精通》、《图解液晶电视机维修完全精通》、《图解电冰箱维修完全精通》、《图解空调器维修完全精通》、《图解万用表修家电完全精通》、《图解小家电维修完全精通》、《图解电磁炉维修完全精通》、《图解洗衣机维修完全精通》、《图解变频空调器维修完全精通》、《图解中央空调安装、检修及清洗完全精通》、《图解电脑装配与维修完全精通》、《图解智能手机维修完全精通》、《图解笔记本电脑维修完全精通》。其中每一本图书以一种或几种目前流行的家用电子产品作为主要介绍对象,使学习者精通一方面维修技能,能够应对一个维修领域的工作。

《丛书》以全新的编写思路、全新的表达方式、全新的知识技能、全新的学习模式,让学习者有一个全新的学习体验,获得全新的知识结构。

1. 全新的编写思路——兴趣引导学习

《丛书》以国家职业资格的相关考核标准作为指导,以社会岗位需求作为培训导向,

充分考虑当前市场需求和读者情况，打破以往图书的编排和表述模式，书中所有章节目录的编排完全考虑初学者的学习兴趣和学习需求，同时通过合理设计保证内容的系统性和知识的完备性。读者可根据自己的实际情况进行系统性阅读，或直接寻找自己感兴趣的内容，使学习更具针对性，做到查询性、资料性和技能性的完美结合，是一种全新的体验。

2. 全新的表达方式——双色图解演示

对于内容的表述，摒弃以文字叙述为主的表达模式，而是运用多媒体的理念，尽可能以“图解”的方式进行全程表达，力求做到“生动”、“亲切”、“直观”、“高效”。针对电路结构及电路故障的排除是维修工作的难点，在电路分析方面，将文字的表述尽可能融入到电路图中，并且将实物图与电路有机结合起来，使内容更易于理解。

3. 全新的知识技能——真实案例详解

《丛书》由原信息产业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，充分以市场需求和社会就业需求为导向，确保图书内容符合职业技能鉴定标准。同时，《丛书》的编写还特别联系了夏普、松下、索尼、佳能等多家专业维修机构，所有的维修内容均来源于实际的维修案例，书中还特地选择典型的样机进行现场的实拆、实测、实修的操作演练，所有的数据都为真实检测所得，这不仅使得图书的内容更加真实有效，而且为学习者提供了实际的维修案例和维修数据，这都可以作为宝贵的维修资料，供学习者日后工作中查询使用。让这个学习过程贴近真实、贴近实战，做到学习与工作之间的“无缝对接”。

4. 全新的学习模式——教学互动交流

《丛书》将传统电子维修教学风格与职业培训模式进行了有机的整合，在书中设置了诸如【知识拓展】、【特别提示】、【演示图解】等专项模块，将学习中不同的知识点、不同的信息内容依托不同风格的模块进行展现，丰富学习者的知识，看托学习者的视野，提升学习者的品质。而且，本套图书的学习模式的另一大特点是将学习互动的环节由书中“延伸”到了书外，《丛书》得到了数码维修工程师鉴定指导中心的大力支持，学习者如果在学习和工作中遇到技术问题可通过联系电话、登录数码维修工程师官方网站的技术交流平台、发送信件等方式获得免费的技术支持和技术交流。我们的通信地址：天津市南开区榕苑路4号天发科技园8-1-401，邮编300384。联系电话：022-83718162/83715667/13114807267。E-MAIL：chinadse@163.com。

作为《丛书》之一,《图解变频空调器维修完全精通(双色版)》根据变频空调器的工作原理及结构特点,结合实际故障维修,采用双色图解的方式,系统介绍了变频空调器故障的检修思路、检修方法、检修流程、检修技巧以及检修经验等维修技能,帮助读者完全精通变频空调器故障维修。本书内容实用而新颖,具体包括:做好变频空调器维修前的准备工作、变频空调器的基本检测技能、变频空调器管路系统的检修技能、变频空调器通信电路的检修技能、变频空调器控制电路的检修技能、变频空调器遥控电路的检修技能、变频空调器电源电路的检修技能、变频空调器室外机变频电路的检修技能等内容。为了将所学知识与实际工作相结合,书中收集了大量的实际案例,并采用大量的实物图真实再现维修过程,使读者不仅能够掌握变频空调器的维修技能,更重要的是能够举一反三,将所学知识灵活应用到实际工作中。

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。

希望本书的出版能够帮助读者快速掌握空调器维修技能,同时欢迎广大读者给我们提出宝贵建议!

编 者

目录

CONTENTS

第 1 章

做好变频空调器维修前的准备工作

1

- 1.1 了解变频空调器和普通（定频）空调器的区别 /2
 - 1.1.1 变频空调器室内机的结构特点 /5
 - 1.1.2 变频空调器室外机的结构特点 /11
- 1.2 变频空调器的工作原理 /18
 - 1.2.1 变频空调器的控制过程 /18
 - 1.2.2 变频空调器的电路控制关系 /18
- 1.3 变频空调器维修环境的搭建 /23
 - 1.3.1 管路焊接环境的搭建 /23
 - 1.3.2 充氮检漏环境的搭建 /27
 - 1.3.3 抽真空环境的搭建 /30
 - 1.3.4 充注制冷剂环境的搭建 /37

第 2 章

变频空调器的基本检测技能

41

- 2.1 变频空调器主要电气部件的检测方法 /42
 - 2.1.1 风扇电动机的检测方法 /42
 - 2.1.2 电子膨胀阀的检测方法 /46
 - 2.1.3 滤波电容器的检测方法 /47
 - 2.1.4 滤波电感器的检测方法 /48
 - 2.1.5 线路连接状态的检测方法 /49
- 2.2 变频空调器管路加工的操作方法 /51
 - 2.2.1 切管的操作方法 /51
 - 2.2.2 扩管的操作方法 /53
- 2.3 变频空调器管路焊接的操作方法 /57
- 2.4 变频空调器抽真空和充注制冷剂的操作方法 /61
 - 2.4.1 抽真空的操作方法 /61
 - 2.4.2 充注制冷剂的操作方法 /64

第 3 章

变频空调器管路系统的检修技能

69

- 3.1 认识变频空调器的管路系统 /70

- 3.1.1 变频空调器管路系统的组成 /70
- 3.1.2 变频空调器管路系统的控制关系 /84
- 3.2 变频空调器管路系统的检修分析 /87
 - 3.2.1 变频空调器管路系统的故障特点 /87
 - 3.2.2 变频空调器管路系统的故障判别方法 /93
- 3.3 掌握变频空调器管路系统的检修方法 /100
 - 3.3.1 变频空调器管路系统的检漏方法 /100
 - 3.3.2 变频空调器干燥过滤器和毛细管的检测代换方法 /105
 - 3.3.3 变频空调器变频压缩机的检测代换方法 /112
 - 3.3.4 变频空调器四通阀的检测代换方法 /118

第4章

变频空调器通信电路的检修技能

▶▶▶ 125

- 4.1 认识变频空调器的通信电路 /126
 - 4.1.1 变频空调器通信电路的结构特点 /126
 - 4.1.2 变频空调器通信电路的工作原理 /129
- 4.2 变频空调器通信电路的检修流程 /135
 - 4.2.1 变频空调器通信电路的故障特点 /135
 - 4.2.2 变频空调器通信电路的检修分析 /136
- 4.3 变频空调器通信电路的检修方法 /137
 - 4.3.1 室内机与室外机连接部分的检修方法 /138
 - 4.3.2 通信电路供电电压的检修方法 /139
 - 4.3.3 通信光耦的检修方法 /139
 - 4.3.4 微处理器输入/输出状态的检修方法 /141
- 4.4 海尔KFR-50LW/BP变频空调器通信电路的检修案例 /142

第5章

变频空调器控制电路的检修技能

▶▶▶ 147

- 5.1 认识变频空调器的控制电路 /148
 - 5.1.1 变频空调器控制电路的结构特点 /148
 - 5.1.2 变频空调器控制电路的工作原理 /158
- 5.2 变频空调器控制电路的检修流程 /170
 - 5.2.1 变频空调器控制电路的故障特点 /170
 - 5.2.2 变频空调器控制电路的检修分析 /172
- 5.3 变频空调器控制电路的检修方法 /172
 - 5.3.1 微处理器的检测方法 /173
 - 5.3.2 反相器的检测方法 /181
 - 5.3.3 温度传感器的检测方法 /182
 - 5.3.4 继电器的检测方法 /186

第 6 章

变频空调器遥控电路的检修技能

▶▶▶ 191

- 6.1 认识变频空调器的遥控电路 /192
 - 6.1.1 变频空调器遥控电路的结构特点 /192
 - 6.1.2 变频空调器室内机遥控电路的工作原理 /198
- 6.2 变频空调器遥控电路的检修流程 /201
 - 6.2.1 变频空调器遥控电路的故障特点 /201
 - 6.2.2 变频空调器室内机遥控接收电路和显示电路的检修分析 /202
- 6.3 变频空调器室内机遥控电路的检修方法 /203

第 7 章

变频空调器电源电路的检修技能

▶▶▶ 213

- 7.1 认识变频空调器的电源电路 /214
 - 7.1.1 变频空调器电源电路的结构特点 /214
 - 7.1.2 变频空调器电源电路的工作原理 /223
- 7.2 变频空调器电源电路的检修流程 /229
 - 7.2.1 变频空调器电源电路的故障特点 /229
 - 7.2.2 变频空调器电源电路的检修分析 /229
- 7.3 变频空调器室内机电源电路的检修方法 /230
 - 7.3.1 变频空调器室内机电源电路的检测方法 /231
 - 7.3.2 变频空调器室外机电源电路的检测方法 /236

第 8 章

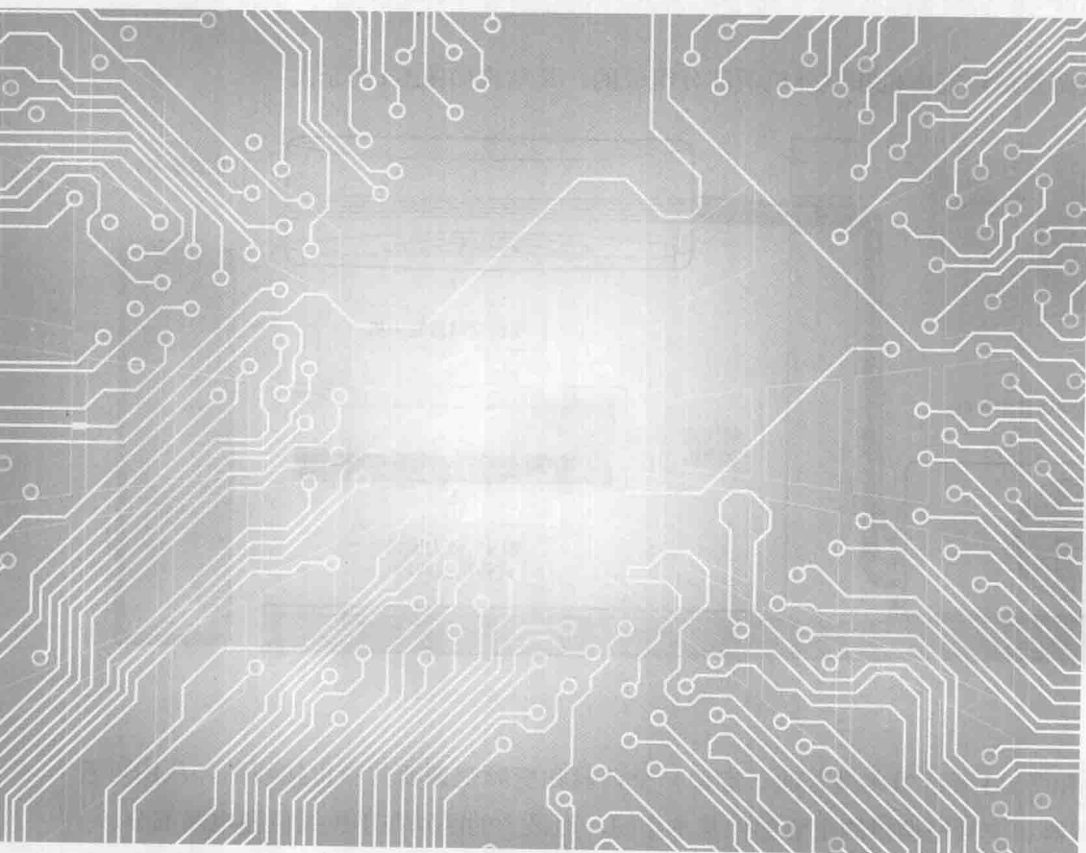
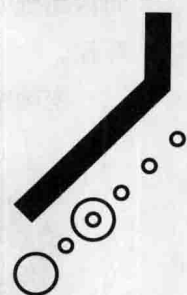
变频空调器室外机变频电路的检修技能

▶▶▶ 243

- 8.1 认识变频空调器的室外机变频电路 /244
 - 8.1.1 变频空调器室外机变频电路的结构特点 /244
 - 8.1.2 变频空调器室外机变频电路的工作原理 /251
- 8.2 变频空调器室外机变频电路的检修流程 /257
 - 8.2.1 变频空调器室外机变频电路的故障特点 /257
 - 8.2.2 变频空调器室外机变频电路的检修分析 /258
- 8.3 变频空调器室外机变频电路的检修方法 /259
 - 8.3.1 变频压缩机驱动信号的检测 /259
 - 8.3.2 变频电路300V直流供电电压的检测 /260
 - 8.3.3 变频电路PWM驱动信号的检测 /261
 - 8.3.4 光电耦合器的检测 /262
 - 8.3.5 智能功率模块的检测与代换 /265
- 8.4 变频空调器室外机变频电路的检修案例 /271
 - 8.4.1 海信KFR-4539 (5039) LW/BP型变频空调器变频电路的检修案例 /271
 - 8.4.2 海尔KFR-25GW×2JF型变频空调器变频电路的检修案例 /276

做好变频空调器维修前的准备工作

第 1 章



1.1 了解变频空调器和普通(定频)空调器的区别

空调器是一种给空间区域提供空气处理的设备,其主要功能是对空气中的温度、湿度、纯净度及空气流速等进行调节。随着变频空调器性能的提高、能耗的降低、功能的增强,变频空调器正在取代定频空调器,受到人们的欢迎。

变频空调器是为节能、环保和提高效率、改善空气调节性能而开发的,它可以在短时间内迅速达到设定的温度,并在低转速、低耗能状态下保证较小的温差,从而实现节能环保。

变频空调器是由室内机和室外机两部分组成的,其结构如图1-1所示。

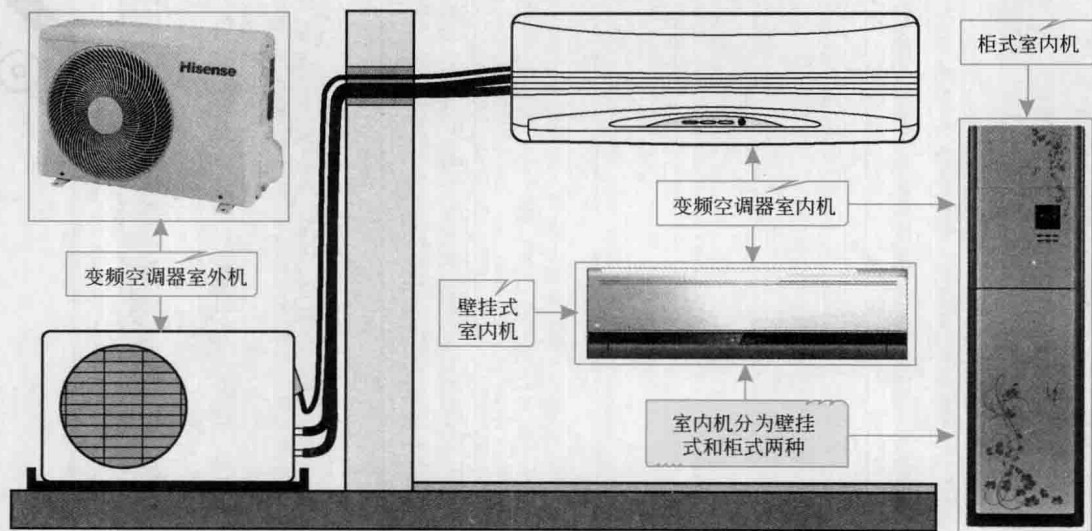


图1-1 变频空调器的结构特点

图1-2和图1-3所示为典型普通(定频)空调器和变频空调器的整机接线图,从图可看出定频空调器和变频空调器的主要部件基本相同,而最大的区别在于压缩机和电路部分。

定频空调器的室内机电路部分是整个空调器的控制中心,对空调器的整机进行控制,而室外机中电路部分十分简单,没有独立的控制部分,由室内机电路部分直接进行控制;而变频空调器的室内机电路部分是整个空调器控制的一部分,工作时将输入的指令进行处理后,送往室外机的电路分部,才能对空调器整机进行控制,它是通过室内机电路部分和室外机电路部分一起实现对空调器整机的控制。

定频空调器室外机压缩机采用普通(定频)压缩机,压缩机的转速恒定,不可改变;而变频空调器室外机采用变频压缩机,压缩机的转速可以调节。

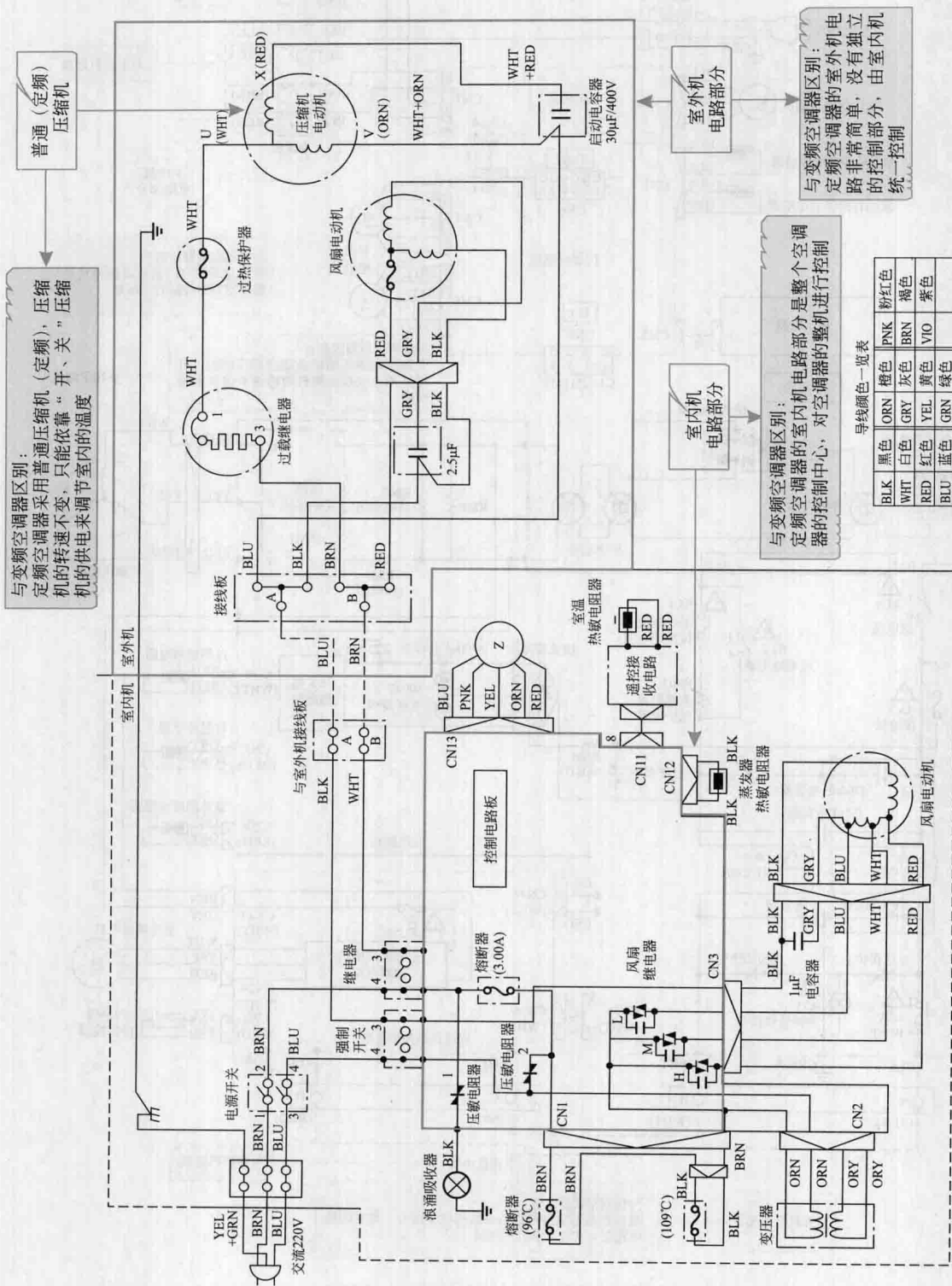


图1-2 典型普通(定频)空调器的整机接线图



1.1.1 变频空调器室内机的结构特点

变频空调器的室内机主要用来接收人工指令，并对室外机提供电源和控制信号。从变频空调器的室内机外部正面通常可以找到进风口、前盖、吸气栅（空气过滤部分）、显示和遥控接收面板、导风板、出风口等部分，背面通常可以找到与室外机连接用的气管（粗）、液管（细）以及空调器的电源线、连接引线等部分，如图1-4所示。

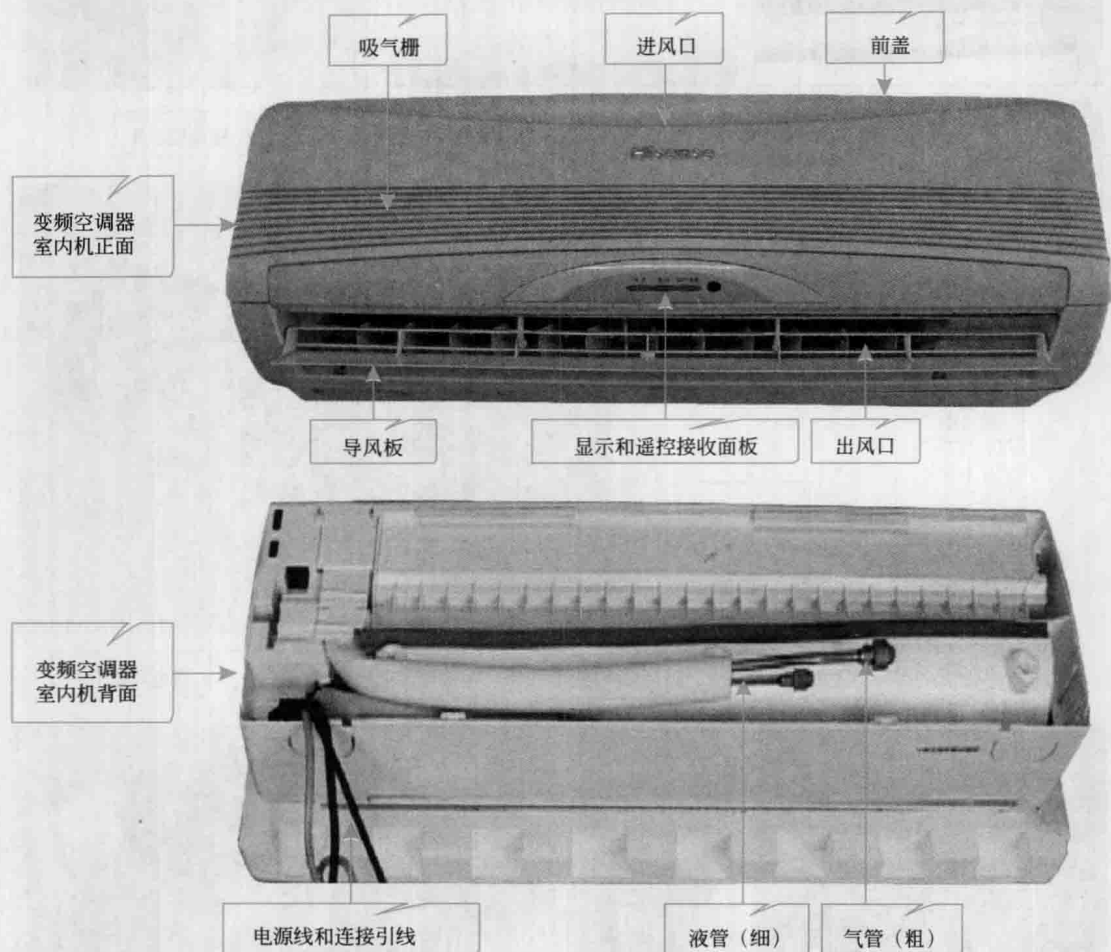


图1-4 变频空调器室内机的外部结构

将变频空调器室内机的吸气栅打开，可以看到位于吸气栅下方的空气过滤网。将室内机的上盖拆卸下后，可以看到室内机的各个组成部件，如蒸发器、导风板组件、贯流风扇组件、主电路板、遥控接收电路板、温度传感器等部分，如图1-5所示。

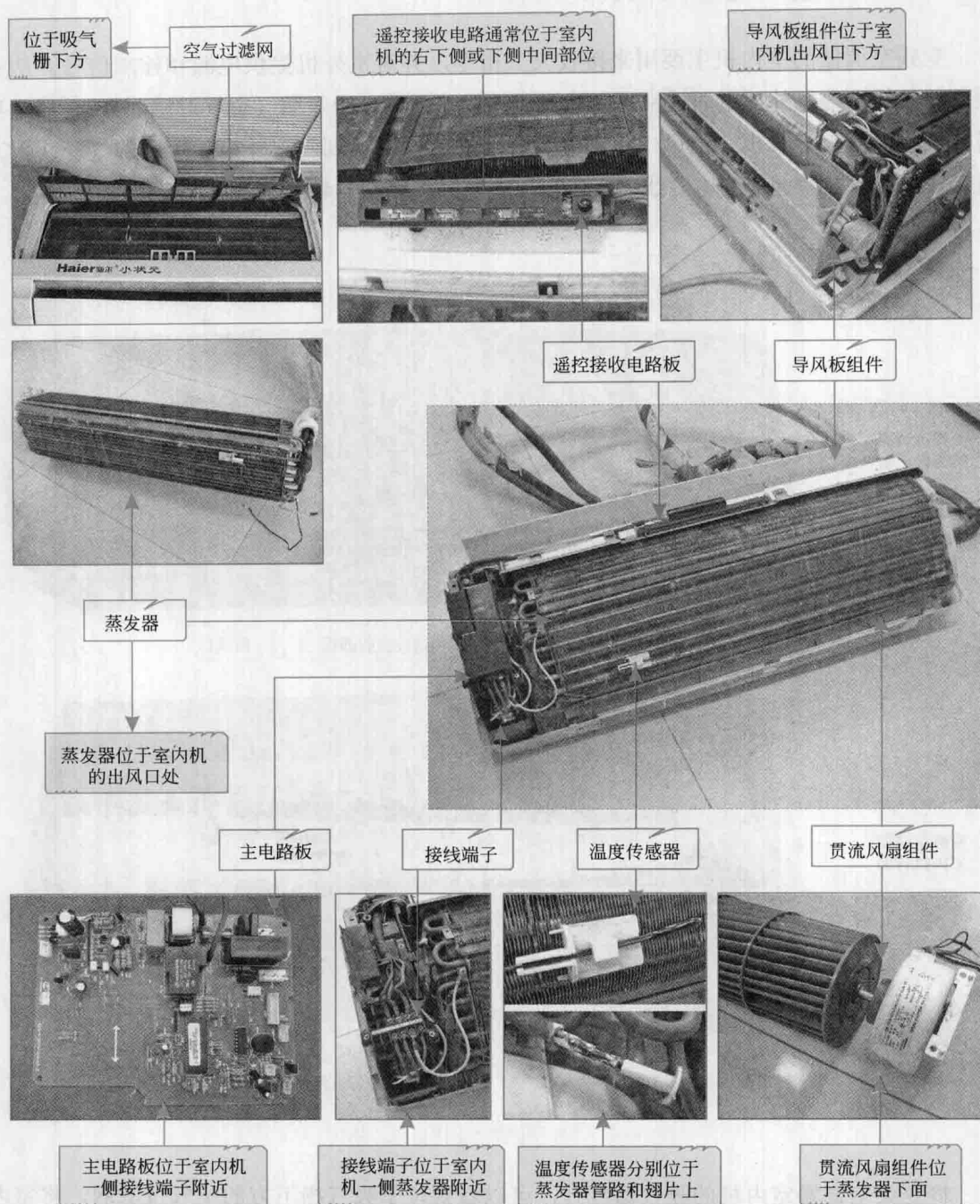


图1-5 典型壁挂式变频空调器室内机的内部结构



知识拓展

柜式变频空调器室内机与壁挂式变频空调器的结构有所不同,如图1-6所示。柜式变频空调器室内机垂直放置于地面上,进气栅板和空气过滤网位于机身下方,拆下进气栅板和空气过滤网后可看到柜式变频空调器特有的离心风扇,出风口位于机身上部,蒸发器位于出风口附近。

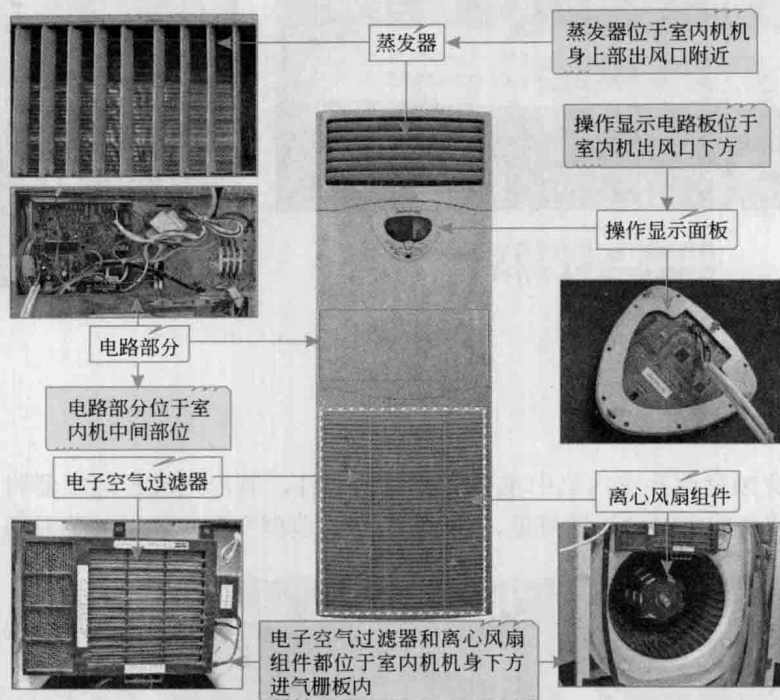


图1-6 典型柜式变频空调器室内机的内部结构

(1) 贯流风扇组件

壁挂式变频空调器的室内机基本都采用贯流风扇组件加速房间内的空气循环,提高制冷/制热效率。图1-7所示为典型变频空调器的贯流风扇组件,从图可看出,贯流风扇组件主要是由贯流风扇扇叶、贯流风扇电动机组成。

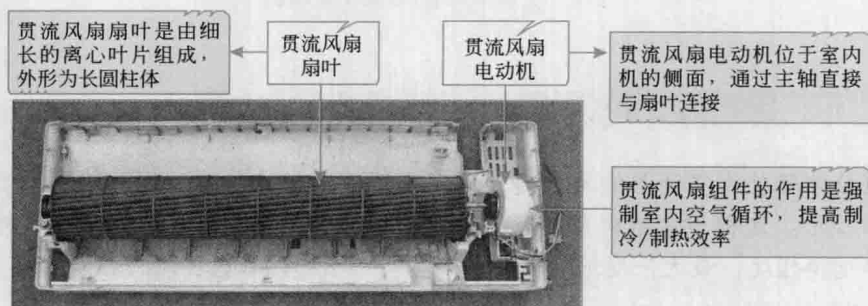


图1-7 典型变频空调器的贯流风扇组件

(2) 导风板组件

导风板组件可以改变变频空调器吹出的风向，扩大送风面积，使房间内的空气温度可以整体降低或升高，图1-8所示为典型变频空调器的导风板组件，从图可看出，导风板组件主要是由导风板电动机、垂直导风板和水平导风板组成。



图1-8 典型变频空调器的导风板组件

(3) 蒸发器

蒸发器是变频空调器室内机中重要的热交换部件，制冷剂流经蒸发器时，吸收房间内空气的热量，使房间内温度迅速降低，图1-9所示为典型变频空调器的蒸发器。



图1-9 典型变频空调器的蒸发器



知识拓展

目前分体壁挂式空调器的蒸发器翅片多采用冲缝翅片结构，图1-10所示为冲缝翅片的实际外形。这种翅片结构会使空气在翅片的槽缝中来回流动，从而大大增强空气的循环和搅拌程度，最大限度地提高传热效率。