

电子产品维修 就这几招

维修江湖，人与机器的对决；

得此宝典，绝技轻松施展；

“除”问题于一瞬，“斩”故障在眼前；

维修就这几招，技能完美体现，这就是武功绝学！

空调器
维修

就这几招

数码维修工程师鉴定指导中心

韩雪涛 主编

韩广兴 吴瑛 副主编

电子产品维修
就这几招

空调器

维修

就这几招

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

人民邮电出版社

北京

图书在版编目 (CIP) 数据

空调器维修就这几招 / 韩雪涛主编. -- 北京 : 人民邮电出版社, 2013.4

(电子产品维修就这几招丛书)

ISBN 978-7-115-29459-3

I. ①空… II. ①韩… 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(2012)第216941号

电子产品维修就这几招丛书

空调器维修就这几招

◆ 组织编写 数码维修工程师鉴定指导中心

主 编 韩雪涛

副 主 编 韩广兴 吴 瑛

责任编辑 王朝辉

◆ 人民邮电出版社出版发行 北京市崇文区夕照寺街14号

邮编 100061 电子邮件 315@ptpress.com.cn

网址 <http://www.ptpress.com.cn>

三河市海波印务有限公司印刷

◆ 开本: 787×1092 1/16

印张: 20.25

字数: 522 千字

印数: 1—4 000 册

2013 年 4 月第 1 版

2013 年 4 月河北第 1 次印刷

ISBN 978-7-115-29459-3

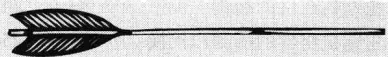
定价: 50.00 元

读者服务热线: (010)67132692 印装质量热线: (010)67129223

反盗版热线: (010)67171154

广告经营许可证: 京崇工商广字第 0021 号





练功基础篇



第1章 练功基础第一级—— 初入江湖，先扎马步 2

- 1.1 了解空调器的组成 3
 - 1.1.1 了解空调器的整机特点 3
 - 1.1.2 了解空调器的内部结构 8
- 1.2 搞清空调器的工作关系 24
 - 1.2.1 搞清空调器整机的控制过程 24
 - 1.2.2 搞清空调器电路的控制关系 26

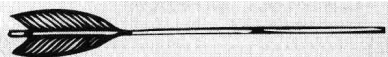
第2章 练功基础第二级—— 安身立命，兵器当家 32

- 2.1 准备空调器的检修工具 33
 - 2.1.1 拆装工具的准备 33
 - 2.1.2 检测仪表的准备 35
 - 2.1.3 管路加工工具的准备 38
 - 2.1.4 维修专用工具的准备 42
 - 2.1.5 焊接工具的准备 46
 - 2.1.6 清洁工具的准备 49
 - 2.1.7 辅助工具的准备 49
- 2.2 学会空调器的拆卸 52

- 2.2.1 室内机的拆卸 52
- 2.2.2 室外机的拆卸 63
- 2.3 善于观察空调器的基本状态 72
 - 2.3.1 观察空调器的外部状态 72
 - 2.3.2 观察空调器的内部状态 74

第3章 练功基础第三级—— 内外兼修，更进一步 77

- 3.1 搭建测试环境 78
 - 3.1.1 充氮检漏环境的搭建 78
 - 3.1.2 抽真空环境的搭建 88
 - 3.1.3 充注制冷剂环境的搭建 97
 - 3.1.4 电路系统测试环境的搭建 103
- 3.2 寻找测试方法 110
 - 3.2.1 直接观察法 110
 - 3.2.2 倾听法 114
 - 3.2.3 触摸法 115
 - 3.2.4 保压测试法 120
 - 3.2.5 万用表测试法 121
 - 3.2.6 示波器测试法 122
 - 3.2.7 电子温度计测试法 124



维修技能篇



第4章 维修技能第一招—— 引蛇出洞，静观其变 126

- 4.1 辨别空调器的故障表现 127
 - 4.1.1 辨别“制冷效果不良”的故障 128

- 4.1.2 辨别“制热效果不良”的故障 129
- 4.1.3 辨别“部分功能异常”的故障 131
- 4.2 制定空调器的检修方案 135
 - 4.2.1 制定“制冷效果不良”的故障
检修方案 135



第5章 维修技能第二招——顺势而下，直捣黄龙 144

5.1 读懂信号流程	145
5.1.1 读懂电源电路的信号流程	145
5.1.2 读懂控制电路的信号流程	152
5.1.3 读懂显示和遥控电路的信号流程	159
5.1.4 读懂通信电路的信号流程	163
5.1.5 读懂变频电路的信号流程	167
5.2 学会测试方法	174
5.2.1 学会电源电路的测试方法	174
5.2.2 学会控制电路的测试方法	183
5.2.3 学会显示和遥控电路的测试方法	189
5.2.4 学会通信电路的测试方法	196
5.2.5 学会变频电路的测试方法	199

第6章 维修技能第三招——投石问路，找准死穴 208

6.1 贯流风扇组件（室内机）的检测代换	209
6.1.1 贯流风扇组件（室内机）的功能特点	209
6.1.2 贯流风扇组件（室内机）的拆卸	210
6.1.3 贯流风扇组件（室内机）的检测代换	213
6.2 导风板组件的检测代换	219
6.2.1 导风板组件的功能特点	219
6.2.2 导风板组件的拆卸	219
6.2.3 导风板组件的检测代换	223
6.3 轴流风扇组件（室外机）的检测代换	227

6.3.1 轴流风扇组件（室外机）的功能特点	227
6.3.2 轴流风扇组件（室外机）的拆卸	229
6.3.3 轴流风扇组件（室外机）的检测代换	234

6.4 压缩机组件的检测代换 246

6.4.1 压缩机组件的功能特点	246
6.4.2 压缩机组件的检测	247
6.4.3 压缩机组件的拆卸和代换	250

6.5 电磁四通阀的检测代换 259

6.5.1 电磁四通阀的功能特点	259
6.5.2 电磁四通阀的检测	261
6.5.3 电磁四通阀的拆卸和代换	264

6.6 干燥过滤器、毛细管、单向阀的检测代换 267

6.6.1 干燥过滤器、毛细管、单向阀的功能特点	267
6.6.2 干燥过滤器、毛细管的检测	269
6.6.3 干燥过滤器、毛细管、单向阀的整体拆卸	274
6.6.4 干燥过滤器、毛细管、单向阀的整体清洁代换	276

6.7 过热保护继电器的检测代换 280

6.7.1 过热保护继电器的功能特点	280
6.7.2 过热保护继电器的拆卸	281
6.7.3 过热保护继电器的检测和代换	283

第7章 维修技能第四招——移花接木，起死回生 286

7.1 潜伏，遥控接收头	287
7.2 主将阵亡陷困境，临阵换帅挽大局	295
7.3 小线圈险引大麻烦，旧部件巧替建新功	305

练功基础篇



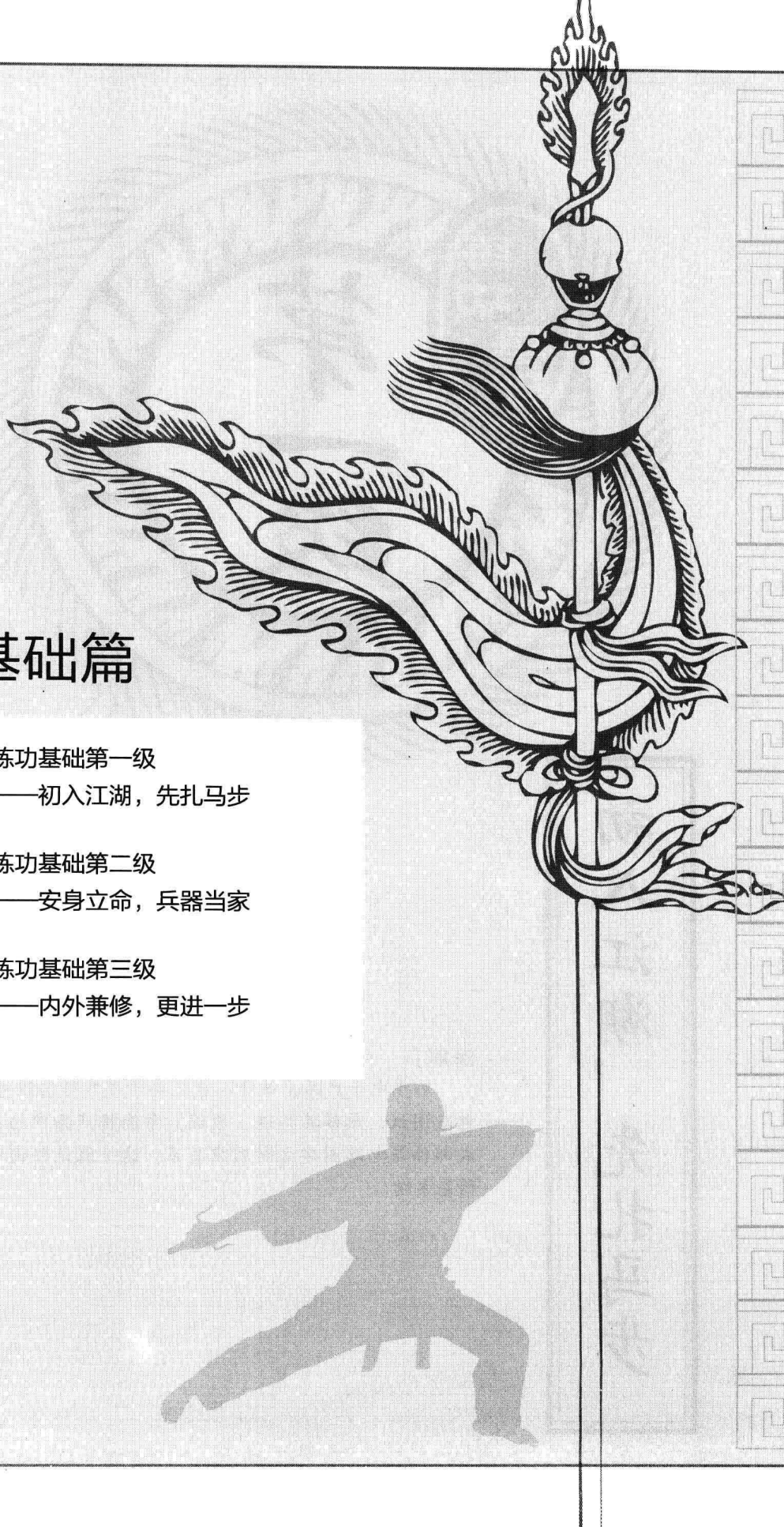
练功基础第一级
——初入江湖，先扎马步



练功基础第二级
——安身立命，兵器当家



练功基础第三级
——内外兼修，更进一步



第1章



初入江湖，
先扎马步

注解：

对于电子产品，维修人员先要学习其结构组成、工作机理、电路图纸，熟知其构造、原理，才能将产品中的各个电路和组成部件与电路图建立起对应关系。这一级是任何电子产品的维修基本功。



在学习空调器维修时，初学者对空调器是十分陌生的。因此，我们首先要对空调器有一个整体的、系统的了解。形象地说，就是我们要“认识”空调器，了解空调器的组成，搞清空调器各组成部件之间的关系。

只有了解了空调器的具体“构造”，知晓了空调器的工作原理，我们才能开始动手，深入学习空调器的检修方法和检修技巧。

1.1 了解空调器的组成

在对空调器进行故障检修之前，应首先了解空调器的整机特点和结构组成。从空调器整机的功能特点入手，将空调器的结构合理划分，明确空调器各组成部分的结构特点，为搞清楚空调器的控制过程打下基础。

1.1.1 了解空调器的整机特点

空调器是调节室内（或封闭空间、区域）空气温度、湿度、洁净度和空气流速等参数的空气调节设备，其种类多样，设计各具特色。图 1-1 所示为不同设计风格的空调器。

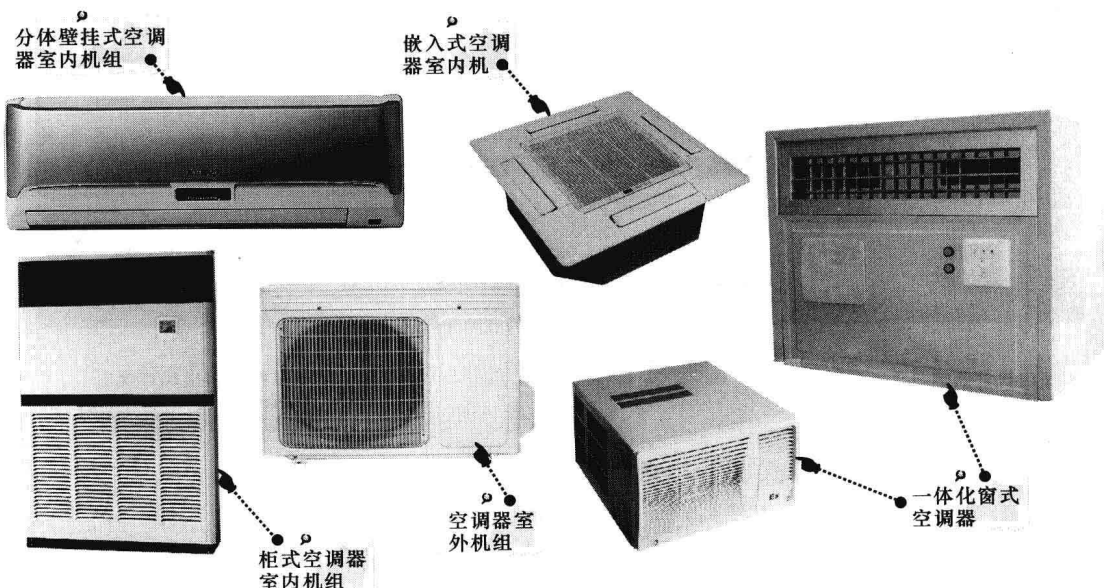


图 1-1 不同设计风格的空调器

通过对比,不难发现,不论空调器的外观设计如何独特,外形如何变化,我们都可以在空调器上找到出风口、进气栅、风量调节等部件。



高手指点

空调器除了以外形的不同进行分类外,还可以以工作频率进行分类,随着人们对减少生活能源消耗意识的不断提高,目前市场上除了定频空调器外,较为流行的多为变频空调器。

变频空调器与定频空调器的基本结构和制冷原理完全相同,从外观上难以区分。变频空调器是在定频空调器的基础上选用了变频专用压缩机,增加了变频控制系统。

空调器主要分为室内机和室外机,其中室内机被外壳罩住,如图 1-2 所示,从室内机的正面,我们所看到的类似窗口的部分就是出风口,出风口的风向受导风板的控制。显示和遥控电路一般位于空调器的前面板,在出风口的正上方,以便于用户对空调器进行操作,并观察空调器的工作状态。

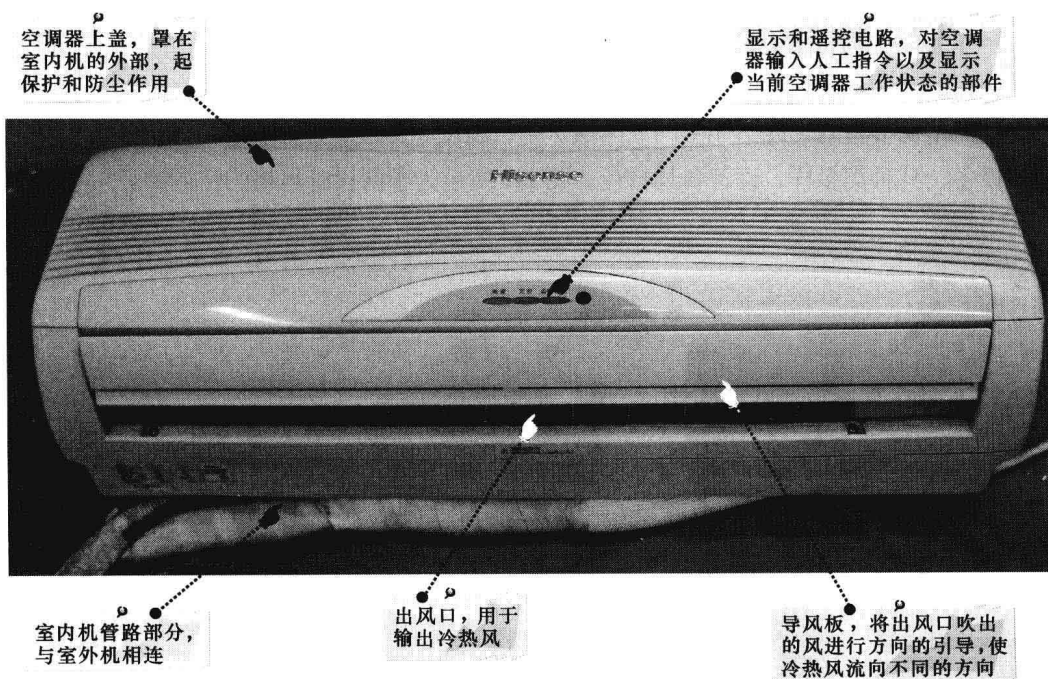


图 1-2 典型空调器室内机的结构分布

空调器室内机的管路主要是与室外机进行连接。工作时,室内机与室外机通过管路形成循环,实现制冷或制热的工作。室内机对制冷剂进行回收,并送到室外机的压缩机中,从而构成一个循环。



空调器的室外机通常安装在户外，观察室外机的外观，我们首先看到的是排风口，该处安装有排风网罩，内部安装有风扇，如图 1-3 所示，在室外机的侧面安装有接线盒，用于连接室内机电路部分，在接线盒的下方安装有两个连接端口，分别为气体截止阀和液体截止阀。

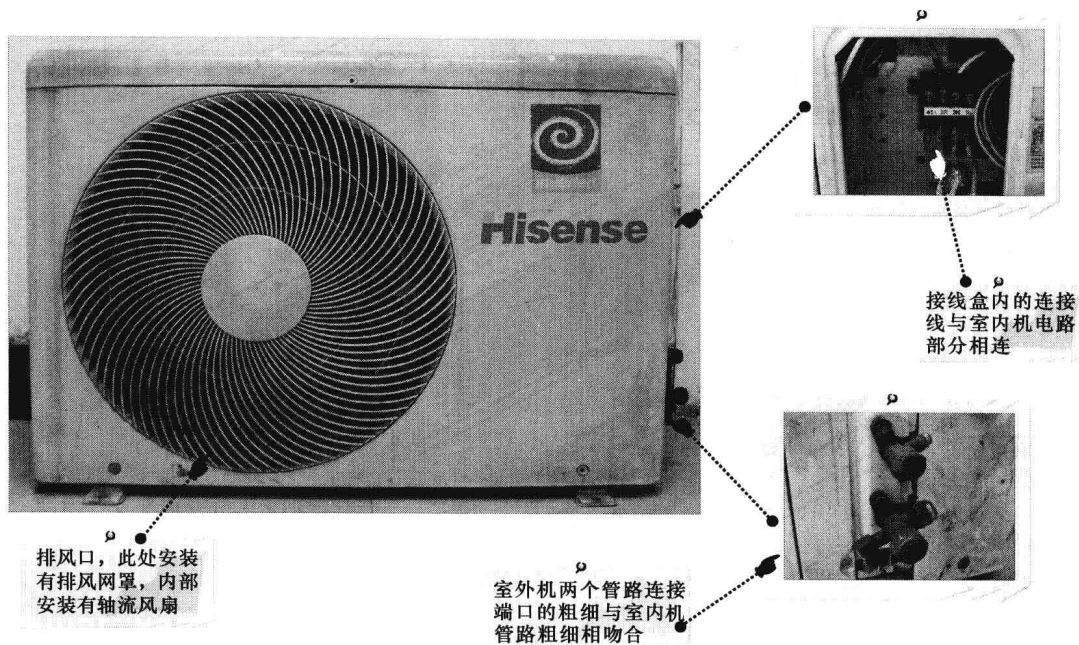


图 1-3 典型空调器室外机的结构分布



功法秘籍

我们将空调器进行分解，整个空调器的构造便一目了然。

图 1-4 所示为空调器室内机的分解示意图。机壳是由上盖、前壳和后壳拼合在一起，并通过螺钉和卡扣固定连接。空调器的中间安装有过滤网、导风板、蒸发器、贯流风扇等组件。电路板位于室内机的电控盒内，除电路板外，还有显示和遥控接收电路板，主要用于接收由遥控器送来的控制信号。

空调器的室外机由上盖、前盖、后盖以及底座等拼合在一起，并由螺钉固定连接，如图 1-5 所示，压缩机位于室外机的右下方，是空调器的核心制冷部件。

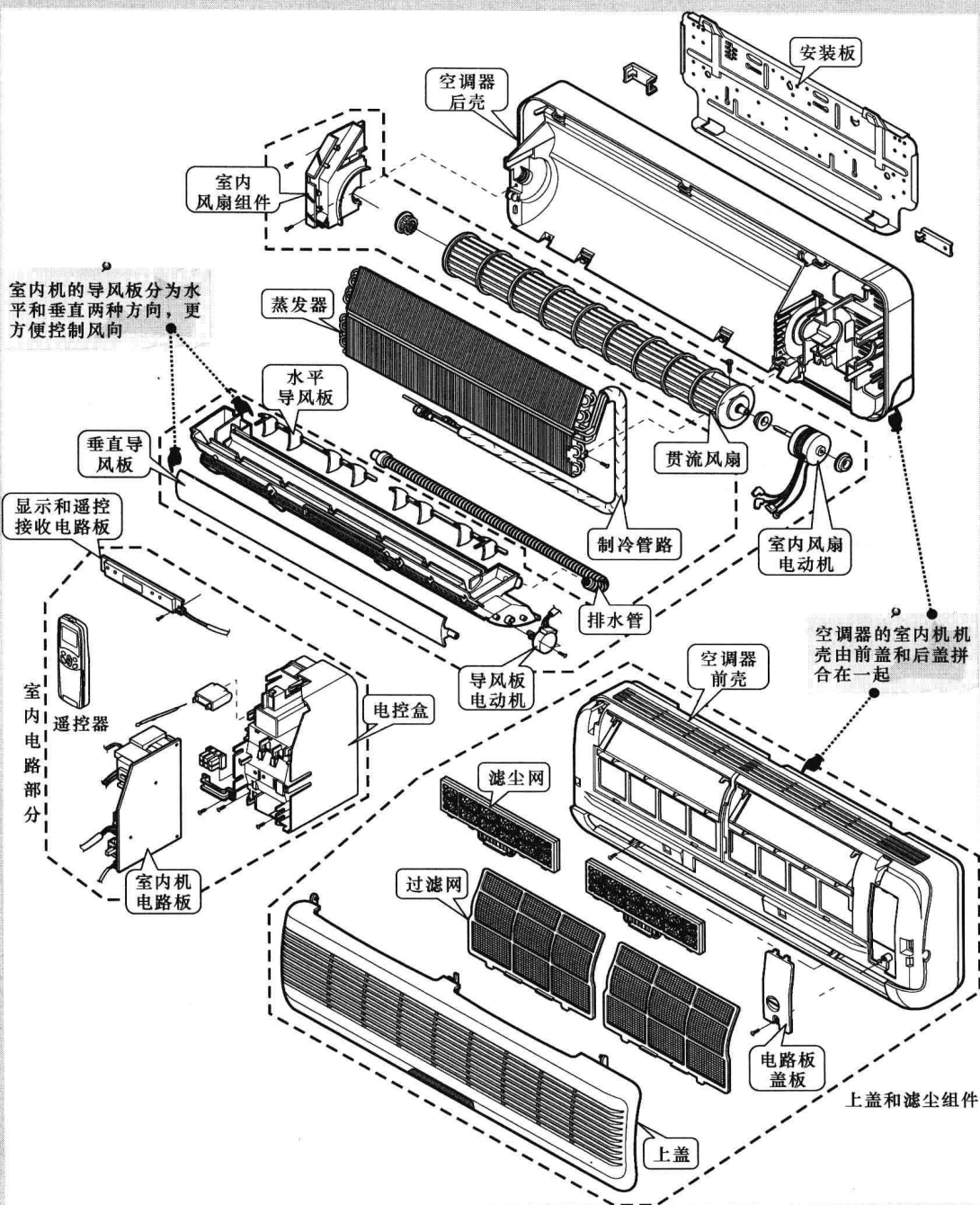
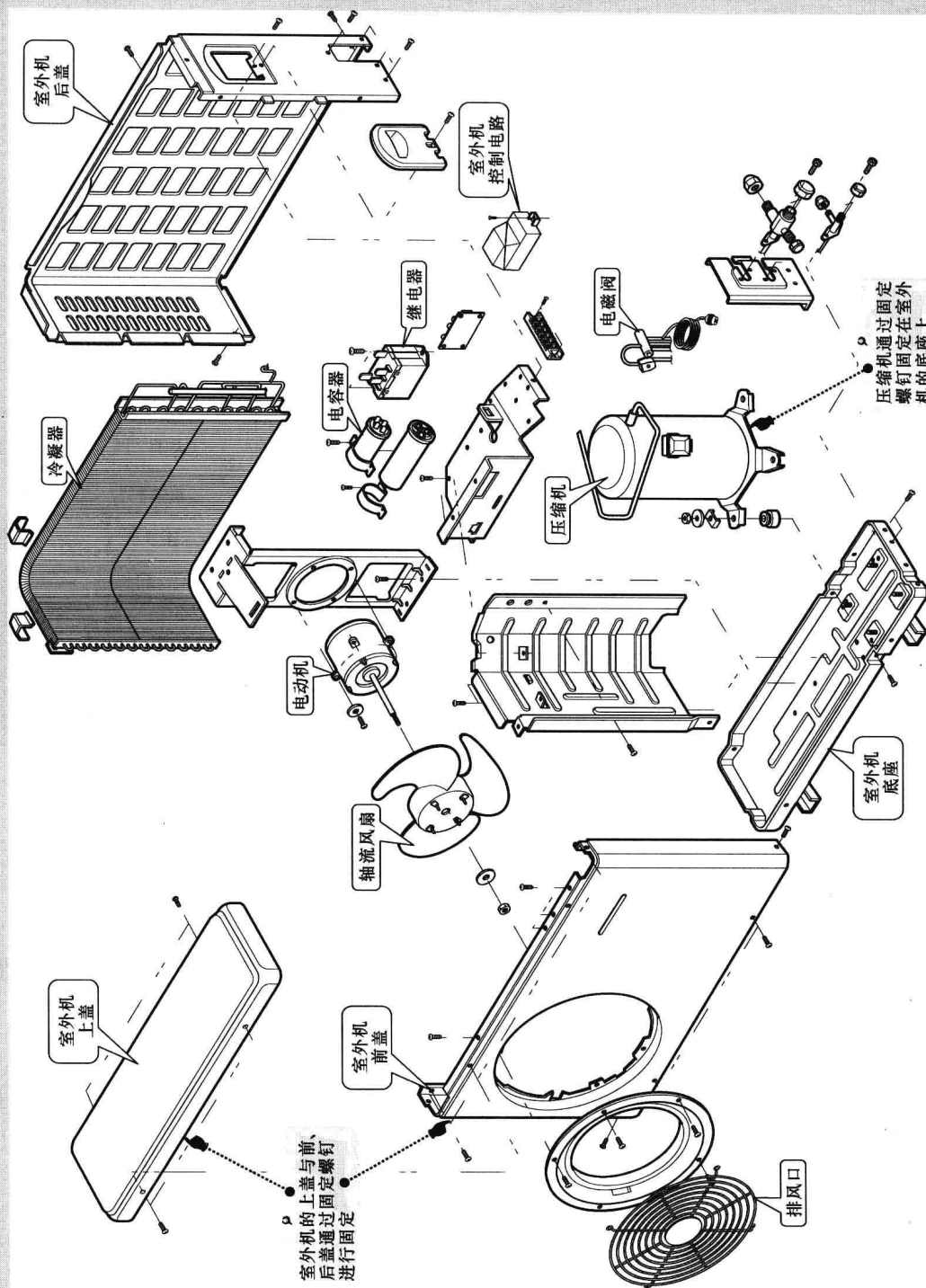


图 1-4 空调器室内机的分解示意图



图 1-5 空调器室外机的分解示意图





内功心法

通常，人们会以空调器的匹数（P）来表示空调器的能力标准，即耗电量。这种说法主要是因为早期生产的空调器种类较少，技术也大同小异，因此使用耗电量来表示空调器的制冷能力，例如，1 匹（P）的空调器耗电量约为 735 W。

现在，依照国家标准，空调器以每小时的制冷量作为能力标准，具体对应关系见表 1-1，例如，1 匹的空调器制冷量约为 2400 W，1.5 匹的空调器制冷量约为 3500 W。

表 1-1

空调器制冷量与匹（P）的对应关系

制冷量	匹数	制冷量	匹数
2300 W 以下	小于 1 匹	4800 W 或 5000 W	正 2 匹
2400 W 或 2500 W	正 1 匹	5100 W 或 5200 W	大于 2 匹
2600 W 或 2800 W	大于 1 匹	6000 W 或 6100 W	正 2.5 匹
3200 W	小于 1.5 匹	7000 W 或 7100 W	正 3 匹
3500 W 或 3600 W	正 1.5 匹	12000 W	正 5 匹
4500 W 或 4600 W	小于 2 匹		

注：1～1.5 匹的空调器多为壁挂式，2～5 匹的空调器多为柜式。

1.1.2 了解空调器的内部结构

对空调器的整机构造有所了解之后，我们继续深入空调器的内部，探究空调器的结构组成。

1. 了解空调器室内机的内部结构

图 1-6 所示为典型空调器室内机的内部结构。可以看到，除了机壳和导风板外，空调器的内部主要是由风扇组件、蒸发器和电路部分构成的，它们之间通过线缆互相连接。

（1）认识风扇组件

目前空调器室内机多数采用强制通风对流的方式进行热交换，因此，室内机的风扇组件主要用于加速空气的流动。

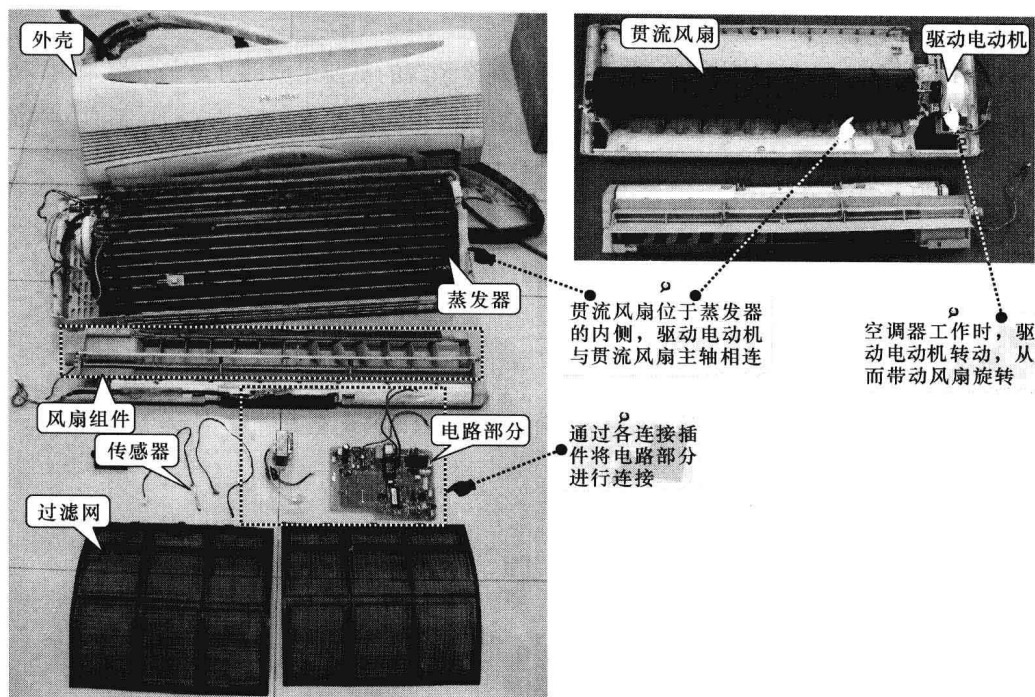


图 1-6 典型空调器室内机的内部结构



功法秘籍

图 1-7 所示为空调器室内机的风扇组件。风扇组件主要由贯流风扇和贯流风扇驱动电动机、导风板驱动电动机、垂直导风板和水平导风板等构成。

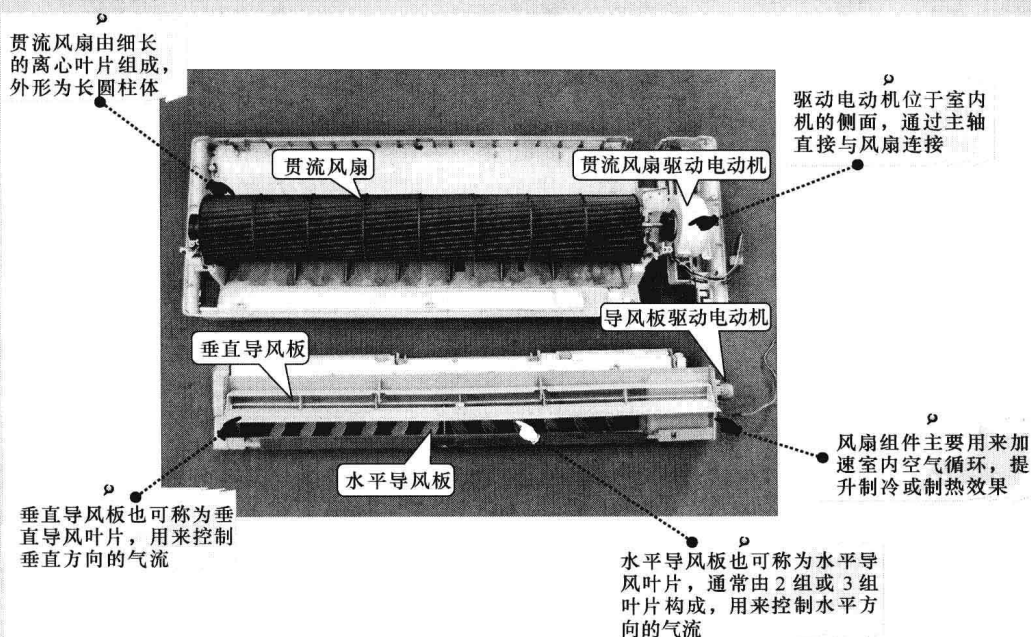
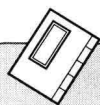


图 1-7 空调器室内机的风扇组件

(2) 认识蒸发器

蒸发器安装在空调器室内机中，它是空调器制冷系统的重要组成部分。蒸发器是由弯成 S 形的铜管上胀接翅片制成的，目前，分体壁挂式空调器中的蒸发器多采用这种强制通风对流的方式，以加快空气与蒸发器之间的热交换。



功法秘籍

图 1-8 所示为空调器中蒸发器的构造，由图可知，蒸发器主要由翅片、铜管等构成。

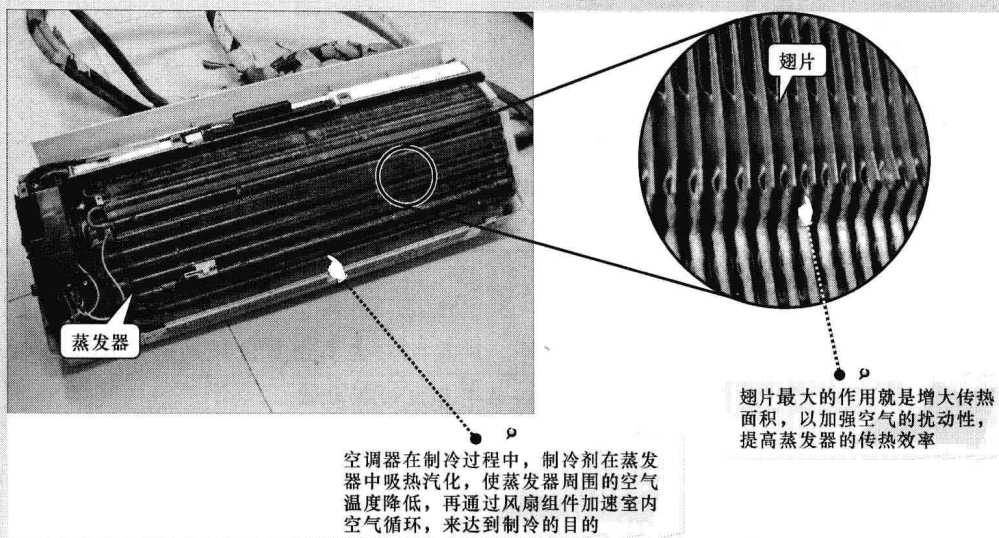


图 1-8 空调器中蒸发器的构造

(3) 认识室内机电路部分

空调器室内机的电路部分是空调器中非常重要的组件，它主要包括主电路板、显示和遥控电路板，如图 1-9 所示。通常主电路板位于空调器室内机一侧的电控盒内；显示和遥控电路板位于空调器室内机前面板处，通过连接引线与主电路板相连。

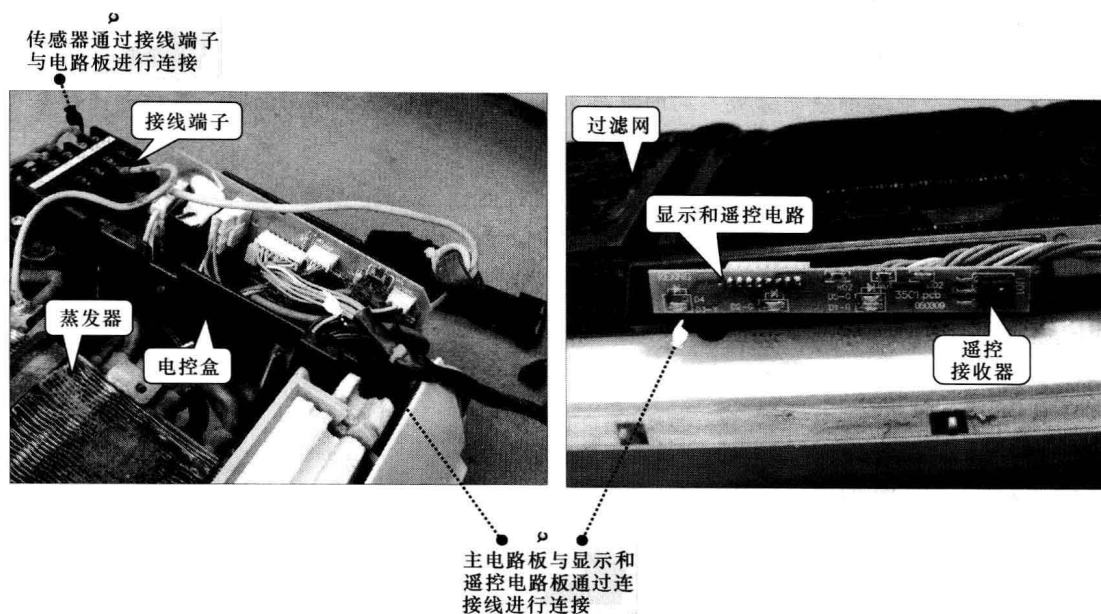
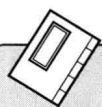


图 1-9 空调器室内机电路部分的安装位置



功法秘籍

空调器中的人工指令输入、处理、输出，整机的供电、控制等工作都是由电路部分来完成的，图 1-10 所示为空调器室内机电路部分的构造。

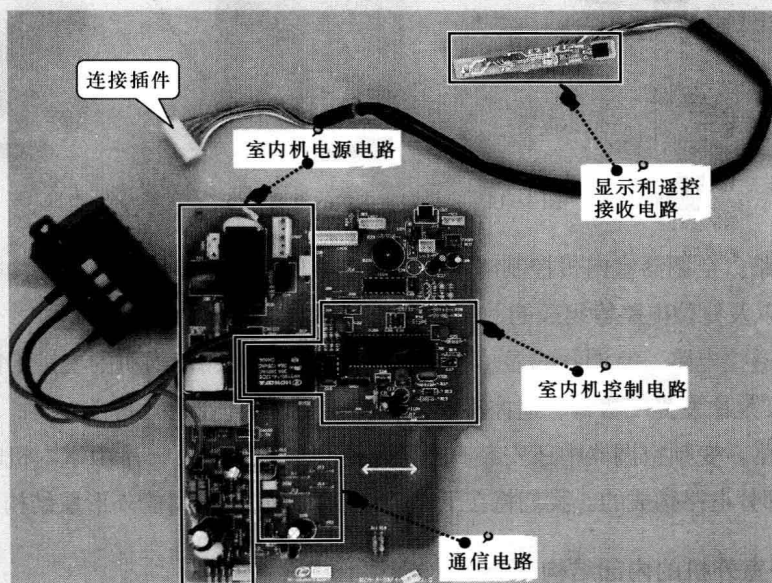


图 1-10 空调器室内机电路部分的构造

为了便于理解,我们通常会根据空调器信号处理的功能特点对空调器电路部分进行划分,将整个电路部分划分成不同的电路单元,即电源电路、控制电路、显示和遥控电路、通信电路,具体构造如图 1-10 所示。

① 电源电路。空调器室内机电源电路一般位于主电路板的一侧,如图 1-11 所示,主要由熔断器、过压保护器、互感滤波器、滤波电容、降压变压器、三端稳压器及桥式整流电路等部件组成。

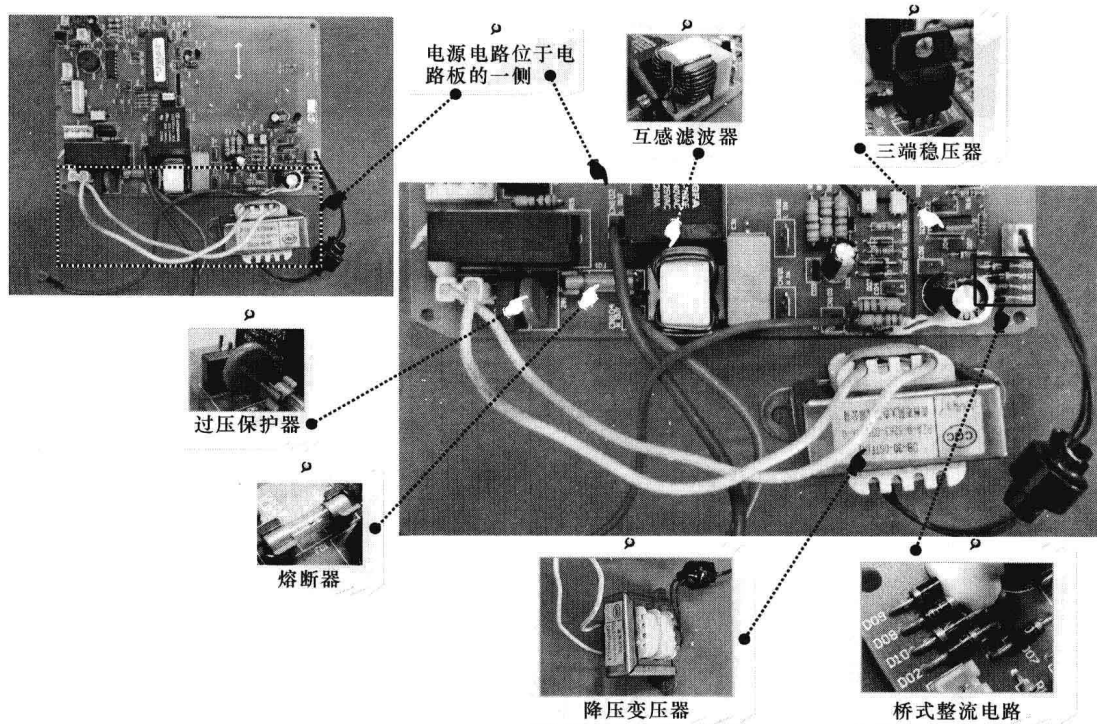


图 1-11 空调器室内机的电源电路

② 控制电路。空调器室内机控制电路是较为重要的电路,该电路主要是由微处理器、晶体、EEPROM 以及复位电路等组成的,如图 1-12 所示。

③ 显示和遥控电路。空调器的显示和遥控电路位于空调器室内机的上盖中间部分,如图 1-13 所示,主要是由发光二极管、遥控接收器以及连接插件等部件组成的。

④ 通信电路。变频空调器中还安装有通信电路,通常情况下,是由室内机电路板与室外机电路板中的部分电路构成的。我们将在下文中详细介绍通信电路的外形及结构。

2. 了解空调器室外机的内部结构

图 1-14 所示为典型空调器室外机的内部结构。可以看到,除了机壳和各接口外,空调器室外机的内部主要是由压缩机、风扇组件、各种阀门、冷凝器和电路部分构成的,它们之间通过线缆以及管路互相连接。