全彩图解

变频空调器维修三部曲

变频空调器

维修实例精解

李志锋◎主编

扫码回复62087看视频

彩色印刷
一步一图
实例丰富
免费视频



机械工业出版社
CHINA MACHINE PRESS

需要全本请访问 www.ertongbook.com

全彩图解 变频空调器维修实例精解

◎ 本书作者有超过10年的维修经验，并在多个大型品牌售后服务部门工作过，所写多部图书的销量长期占据开卷家电维修类图书榜单前列，受到广大读者的好评。

◎ 本书内容源于作者长期维修实践经验的总结，内含大量维修实例，很多内容在其他同类书中很难找到，非常有价值。

◎ 本书采用彩色印刷、完全图解的形式介绍变频空调器维修所必须掌握的基本知识和检修方法，重点介绍变频空调器维修过程中遇到的典型案例。

◎ 本书附赠有维修视频资料，内含变频空调器维修实际操作视频文件，可通过扫描二维码 回复62087观看视频。



ISBN 978-7-111-62087-7

策划编辑◎刘星宁 / 封面设计◎马精明

上架指导 工业技术 / 电气工程 / 家电维修

机械工业出版社微信公众号

E视界
传播电类内容提升专业知识

定价：58.00元

ISBN 978-7-111-62087-7
9 787111 620877 >



变频空调器维修三部曲

全彩图解变频空调器维修实例精解

李志锋　主编

机械工业出版社

本书作者有超过10年的维修经验，并且一直工作在维修第一线，书中很多内容都是作者长期维修经验的总结，非常有价值。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变频空调器维修所必须掌握的基本知识和检修方法，重点介绍变频空调器维修过程中遇到的典型案例，主要内容包括变频空调器通风系统故障维修实例、变频空调器制冷剂泄漏和膨胀阀故障维修实例、变频空调器室内机故障维修实例、变频空调器通信故障维修实例、变频空调器单元电路故障维修实例、变频空调器强电负载和开关管故障维修实例、变频空调器室外风机和压缩机故障维修实例。另外，本书附赠有视频维修资料（通过“机械工业出版社E视界”微信公众号下载），内含变频空调器维修实际操作视频文件，能带给读者更直观的感受，便于读者学习理解。

本书适合初学、自学空调器维修人员阅读，也适合空调器维修售后服务人员、技能提高人员阅读，还可以作为职业院校、培训学校空调器相关专业学生的参考书。

图书在版编目（CIP）数据

全彩图解变频空调器维修实例精解 / 李志锋主编 . —北京：机械工业出版社，2019.4

（变频空调器维修三部曲）

ISBN 978-7-111-62087-7

Ⅰ . ①全… Ⅱ . ①李… Ⅲ . ①变频空调器 – 维修 – 图解

Ⅳ . ① TM925.120.7-64

中国版本图书馆 CIP 数据核字（2019）第 035197 号

机械工业出版社（北京市百万庄大街 22 号　邮政编码 100037）

策划编辑：刘星宁　责任编辑：朱　林

责任校对：王　欣　封面设计：马精明

责任印制：张　博

北京东方宝隆印刷有限公司印刷

2019 年 4 月第 1 版第 1 次印刷

184mm × 260mm · 13.5 印张 · 334 千字

0 001 — 4 000 册

标准书号：ISBN 978-7-111-62087-7

定价：58.00 元

凡购本书，如有缺页、倒页、脱页，由本社发行部调换

电话服务　　网络服务

服务咨询热线：010-88361066　机 工 官 网 ：www.cmpbook.com

读者购书热线：010-68326294　机 工 官 博 ：weibo.com/cmp1952

金　书　网 ：www.golden-book.com

封面无防伪标均为盗版　　教育服务网 ：www.cmpedu.com

Preface

前言

最近几年，变频空调器由于具有明显的节能性和舒适性已经成为市场的主流产品，很多产品也已经进入了维修期，随之而来的是维修服务需求的大量增加。并且变频空调器每年都会有大量的新机型、新技术不断涌现，更新迭代速度也在不断加快。新从业的维修人员有希望在短期掌握变频空调器维修基本技能的需求，原有的维修人员也有提高维修技术、掌握新方法和新技术的需求。本套丛书正是为了满足这些需求而编写的。

本套丛书共分为三本，分别为《全彩图解变频空调器维修极速入门》《全彩图解变频空调器电控系统维修》和《全彩图解变频空调器维修实例精解》。

本套丛书从入门（基础）—电控（提高）—实例（精通）三个学习层次，逐步深入，覆盖变频空调器维修所涉及的各种专项知识和技能，满足一线维修人员的需求，构建完整的知识体系。本套丛书的作者有超过 10 年的维修经验，并在多个大型品牌售后服务部门工作过，书中内容源于自己长期实践经验的总结，很多内容在其他同类书中很难找到，非常有价值。另外，本套丛书提供免费的维修视频供读者学习使用，内容涉及变频空调器维修实际操作技能，能够帮助读者快速掌握相关技能。读者可通过“机械工业出版社 E 视界”微信公众号下载。

《全彩图解变频空调器维修实例精解》是本套丛书中的一种，重点介绍变频空调器维修过程中遇到的典型案例，主要内容包括变频空调器通风系统故障维修实例、变频空调器制冷剂泄漏和膨胀阀故障维修实例、变频空调器室内机故障维修实例、变频空调器通信故障维修实例、变频空调器单元电路故障维修实例、变频空调器强电负载和开关管故障维修实例、变频空调器室外风机和压缩机故障维修实例。

提醒读者注意的是，为了与电路板上实际元器件文字符号保持一致，书中部分元器件文字符号未按国家标准修改。本书测量电子元器件时，如未特别说明，均使用数字万用表测量。

本书由李志锋主编，参与本书编写并为本书编写提供帮助的人员有周涛、李嘉妍、李明相、班艳、刘提、刘均、金闯、金华勇、金坡、李文超、金科技、高立平、辛朝会、王松、陈文成、王志奎等。值此成书之际，对他们的辛勤工作表示衷心的感谢。

由于作者能力水平所限加之编写时间仓促，书中错漏之处难免，希望广大读者提出宝贵意见。

作　者

需要全本请访问 www.ertongbook.com

目　录 CONTENTS









前　言

第一章　变频空调器通风系统故障 // 1

第一节　室内机通风系统故障 // 1
一、出风口有遮挡，制冷效果差 // 1
二、过滤网脏堵，制冷效果差 // 4
三、贯流风扇脏堵，制冷效果差 // 7
第二节　室外机通风系统故障 // 11
一、泡沫卡住室外风扇，不制冷 // 11
二、室外机散热差，制冷效果差 // 14
三、冷凝器脏堵，格力空调器显示 H4 代码 // 17
四、风机电容容量减小，制冷效果差 // 21

第二章　变频空调器制冷剂泄漏和膨胀阀故障 // 26

第一节　制冷剂泄漏故障 // 26
一、细管接口制冷剂泄漏，格力空调器显示 F0 代码 // 26
二、粗管接口制冷剂泄漏，不制冷 // 29
三、细管螺母有裂纹，不制冷 // 32
四、压缩机排气管有裂纹，不制冷 // 36
第二节　电子膨胀阀故障 // 37
一、线圈开路，不制冷 // 37
二、膨胀阀阀体卡死，不制冷 // 41
三、更换膨胀阀阀体步骤 // 45

第三章 变频空调器室内机故障 // 52

第一节 常见故障 // 52

一、变压器损坏，上电无反应 // 52

二、旋转插座未安装到位，上电无反应 // 55

三、接收器损坏，不接收遥控器信号 // 58

四、管温传感器阻值变小，不制冷 // 60

五、室内风机线圈开路，不制冷 // 63

第二节 导风机构故障 // 65

一、驱动盒损坏，格力空调器显示 FC 代码 // 65

二、光电开关损坏，格力空调器显示 FC 代码 // 70

第四章 变频空调器通信故障 // 77

第一节 连接线故障 // 77

一、连接线接错，海信空调器报通信故障 // 77

二、连接线接头断路，格力空调器显示 E6 代码 // 79

三、加长连接线断路，海尔空调器显示 E7 代码 // 82

四、连接线短路，格力空调器显示 E6 代码 // 86

第二节 通信电路的单元电路故障 // 90

一、降压电阻开路，海信空调器显示 36 代码 // 90

二、通信电路电阻开路，格力空调器显示 E6 代码 // 94

三、通信电路分压电阻开路，海信空调器报通信故障 // 100

第五章 变频空调器单元电路故障 // 105

第一节 常 见故障 // 105

一、电压检测电路电阻开路，海信空调器报过、欠电压故障 // 105

二、存储器电路电阻开路，格力空调器显示 EE 代码 // 110

三、室外风机继电器触点锈蚀，海尔空调器显示 F1 代码 // 114

第二节 开关电源电路和格力空调器模块保护故障 // 120

一、开关电源电路损坏，海尔空调器报通信故障 // 120

二、电源电路取样电阻开路，格力空调器显示 E6 代码 // 123

三、相电流电路电阻开路，格力空调器显示 H5 代码（一）// 132

四、相电流电路电阻开路，格力空调器显示 H5 代码（二）// 137

第六章　变频空调器强电负载和开关管故障 // 144

第一节　强电负载故障 // 144

一、20A 熔丝管开路，海信空调器报通信故障 // 144
二、滤波电感线圈漏电，断路器跳闸 // 146
三、硅桥击穿短路，断路器跳闸 // 150
四、硅桥击穿短路，格力空调器显示 E6 代码 // 153
五、模块 P–N 端子击穿，海信空调器报通信故障 // 159
六、模块 P–U 端子击穿，海信空调器报模块故障 // 162

第二节　开关管故障 // 164

一、开关管短路，三菱重工空调器报通信故障 // 164
二、开关管短路，格力空调器显示 E6 代码 // 169
三、开关管短路，海尔空调器显示 E7 代码 // 175
四、安装模块板组件引线 // 179

第七章　变频空调器室外风机和压缩机故障 // 183

第一节　室外风机故障 // 183

一、轴承卡死，不制冷 // 183
二、线圈开路，海尔空调器显示 F1 代码 // 185
三、线圈漏电，断路器跳闸 // 188
四、直流风机线圈开路，格力空调器显示 L3 代码 // 191
五、15V 熔丝管开路，三菱重工空调器报室外风机异常 // 195
六、直流电机线束磨断，海尔空调器报直流风机异常 // 198
七、直流电机损坏，海尔空调器报直流风机异常 // 201

第二节　压缩机故障 // 204

一、线圈对地短路，海信空调器显示 5 代码 // 204
二、线圈短路，海信空调器显示 05 代码 // 207

第一章 Chapter 1

变频空调器通风系统故障

第一节 室内机通风系统故障

一、出风口有遮挡，制冷效果差

➡ **故障说明：**格力 KFR-32GW/（32583）FNAa-A2 挂式全直流变频空调器（冷静王 - Ⅱ），用户反映制冷效果差。

1. 二通阀、三通阀冰凉和运行压力低

上门检查，将遥控器设定温度为 16℃后再上电开机，室外风机和压缩机均起动运行，见图 1-1 左图，约 10min 后手摸二通阀感觉冰凉、三通阀也冰凉。

在三通阀检修口接上压力表，测量系统运行压力，见图 1-1 右图，实测约为 0.7MPa，略低于正常压力值，根据二通阀、三通阀均冰凉和运行压力略低，判断室内机通风系统出现故障。



图 1-1 二通阀、三通阀冰凉和运行压力

2. 使用检测仪检测代码

格力变频空调器设计有检测电控数据的专用检测仪套装，见图 1-2 左图，主要由检测仪主机和连接线组成。检测仪主机正面为显示屏，右侧设有 3 个按键（确认、翻页、返回）。

切断空调器电源，见图 1-2 中图和右图，将检测仪 3 根连接线中的 1 号蓝线接入 N(1) 号端子、2 号黑线接入 2 号端子、3 号棕线接入 3 号端子，检测仪通过连接线并联在电控系统中。



图 1-2　检测仪和安装连接线

3. 查看检测仪数据和室内机出风口

再次上电开机，查看检测仪显示屏已点亮，说明室内机主板已向室外机输出供电。检测仪待机界面共有 4 项功能，选择第 1 项数据监控，按“确认”键后显示：信息检测中，请不要进行按键操作。在通信电路正常运行约 5s 后检测仪即可显示电控系统数据，见图 1-3 左图，查看内管温度（室内管温）为 4℃，蒸发器温度很低，也说明室内机通风系统有故障，查看内环温度（室内环温）为 20℃，数值明显低于房间实际温度。

查看室内机，用户为了防止出风口吹出的凉风直吹人体，见图 1-3 右图，在出风口部位安装了一块体积较大（长度长于室内机、宽度较宽）的挡风板。

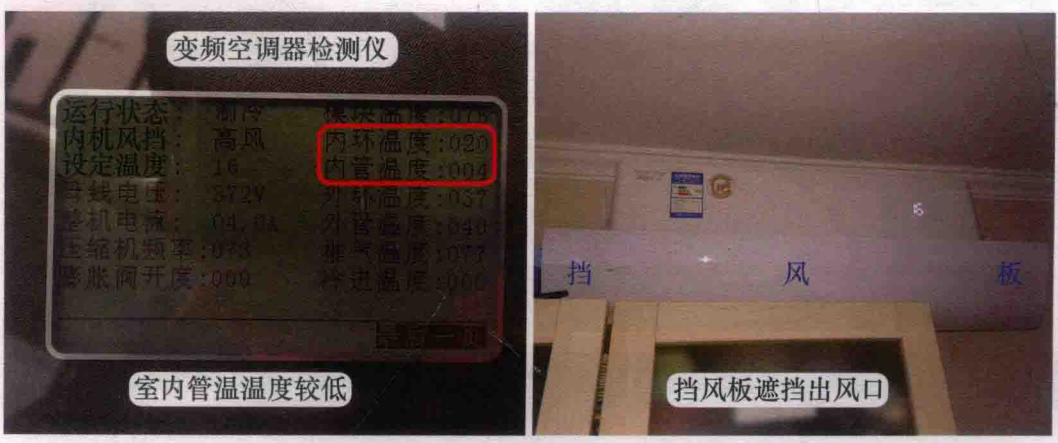


图 1-3　检测仪数据和挡风板遮挡

4. 感觉出风口和挡风板风量

将手放在室内机出风口位置，见图 1-4 左图，感觉温度较低且风量很强，排除室内风机转速慢和过滤网脏堵故障。

再将手放在挡风板上方和下方位置，见图 1-4 右图，感觉温度较低但风量很弱，说明挡风板阻挡了很大部分的风量，使得室内机吹出的冷风不能送到房间里面，只在室内机附近循环，顶部进风口的温度较低，因而蒸发器温度也很低，室内环温传感器检测到的房间温度也较低。



图 1-4 感觉出风口温度和挡风板风量

5. 扳开挡风板和感觉出风口温度

查看挡风板连杆设有角度调节螺钉，见图 1-5 左图，松开螺钉后向下扳动挡风板，角度位于最下方即水平朝下，使挡风板不起作用，室内机出风口吹出的风直接送至房间内。

再将手放在出风口位置，见图 1-5 右图，感觉温度较低，但风量较强，说明通风系统已恢复正常。

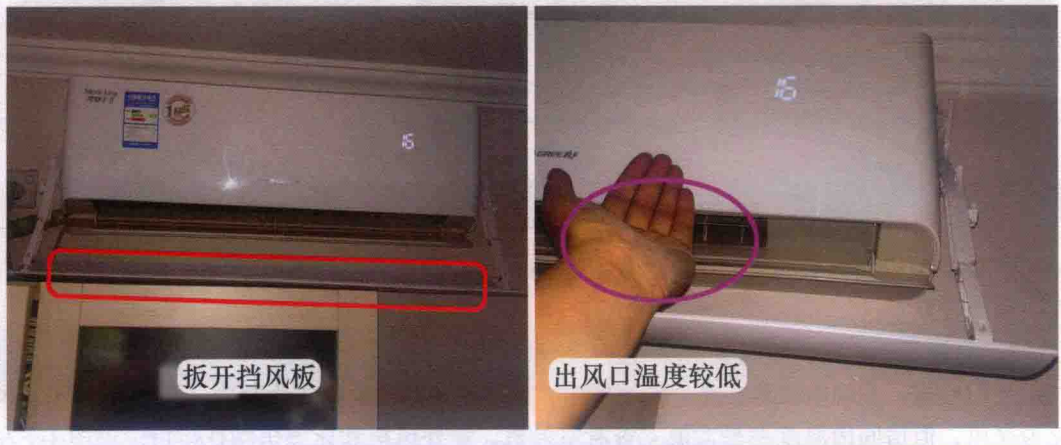


图 1-5 扳开挡风板和感觉出风口温度

需要全本请访问 www.ertongbook.com

6. 查看运行压力和检测仪数据

再到室外机检查，见图 1-6 左图，查看运行压力约为 0.95MPa，较扳开挡风板之前略微上升，手摸二通阀和三通阀感觉温度均较低（不是冰凉的感觉）。

约 3min 后查看检测仪数据，见图 1-6 右图，内管温度为 9℃，蒸发器温度已上升，说明由于通风量变大，蒸发器和房间空气的热交换量也明显变大，即蒸发器产生的冷量已输送至房间内；查看内环温度为 28℃，和实际温度相接近。运行一段时间后，房间的实际温度明显下降，制冷恢复正常。



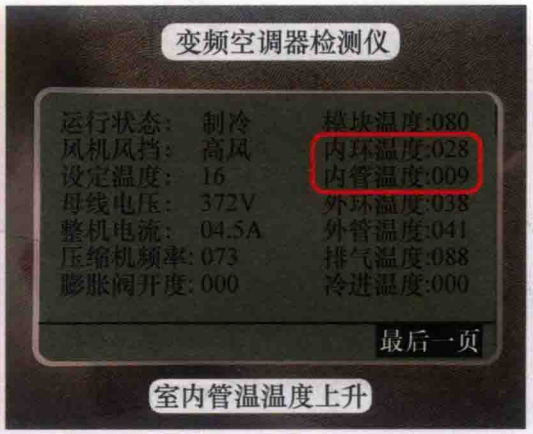


图 1-6　运行压力和检测仪数据

➡ **维修措施：**使用时如感觉房间温度下降速度慢，可调整挡风板角度使通风顺畅或直接取下挡风板。

总　结：

本例用户加装防止直吹人体的挡风板，使得出风口吹出的冷风一部分以较弱的风量送至房间内，用户感觉房间温度下降较慢，制冷效果差；一部分又被进风口吸回，重新循环，造成冷风短路，因而检测仪显示内环和内管温度均较低，同时由于蒸发器温度较低，二通阀、三通阀感觉冰凉、系统运行压力也下降。如果长时间运行，室内机 CPU 检测蒸发器温度一直较低，程序会进入“制冷防结冰”保护，压缩机会降频或限频运行。

二、过滤网脏堵，制冷效果差

➡ **故障说明：**格力 KFR-35GW/K（35556）FdB3A 挂式直流变频空调器（绿嘉园），用户反映制冷效果差。

1. 查看室外机阀门和测量系统压力

上门检查，发现空调器在办公区域使用，查看遥控器设定模式为制冷，温度为 20℃，风速为高风，但房间内温度不是太低。查看室外机，室外风机和压缩机均在运行，见图 1-7 左图，二通阀正常为结露，三通阀不正常为结霜。

在三通阀检修口接上压力表，测量系统运行压力，见图 1-7 右图，查看约为 0.4MPa（此机制冷系统使用 R22 制冷剂），低于正常值。根据三通阀结霜、系统运行压力低现象，说明蒸发器冷量散不出来，常见原因为过滤网脏堵、贯流风扇脏堵、室内风机转速慢等，应检查室内机。



图 1-7　二通阀、三通阀状态和运行压力

2. 感觉出风口温度和查看过滤网

检查室内机，见图 1-8 左图，将手放在出风口，感觉温度很低，但风量较弱，同时能听到“呼呼”的风声。

掀开室内机的进风格栅，见图 1-8 右图，查看两个过滤网均已经严重脏堵，表面布满厚厚的灰尘（毛絮）。



图 1-8　感觉出风口温度和过滤网脏堵

3. 清洗和安装过滤网

从室内机上面取下过滤网，见图 1-9 左图，放在地面，从前面看灰尘已经堵死过滤网，

看不到下面的地板砖，使用清水清洗两个过滤网表面的灰尘。

见图 1-9 右图，甩干过滤网表面水分并安装至室内机，将手放在出风口，感觉温度较低，且风量明显变大，吹出的风也较远，房间温度比清洗前明显降低。



图 1-9　清洗和安装过滤网

4. 查看系统压力和二通阀、三通阀状态

再查看室外机，见图 1-10，系统运行压力略有上升，由 0.4MPa 升至正常的 0.45MPa，查看三通阀表面霜层融化，和二通阀相同均为结露，说明制冷系统已恢复正常。



图 1-10　运行压力和二通阀、三通阀结露

➡ **维修措施**：清洗过滤网。

总 结：

① 本例由于灰尘过多堵塞过滤网，蒸发器进风量减少，产生的制冷量不能全部吹出，因而房间温度下降较慢，用户感觉制冷效果差；同时由于蒸发器温度较低，三通阀结霜和系统运行压力略微下降。

② 厂家建议过滤网 15~30 天清洗一次，如果是商业或办公场所，清洗周期应当缩减，因此维修完成后应提示客户及时清洗过滤网，以避免此类故障再次发生。

三、贯流风扇脏堵，制冷效果差

故障说明：格力 KFR-26GW/（26556）FNDc-3 挂式直流变频空调器（凉之静），用户反映制冷效果差。

1. 测量压力和手摸二通阀、三通阀

上门检查，用户正在使用空调器，检查室外机，室外风机和压缩机均在运行，见图 1-11 左图，用手摸二通阀感觉冰凉、手摸三通阀感觉冰凉，说明制冷系统基本正常。

在三通阀检修口接上压力表，测量系统运行压力，见图 1-11 右图，实测约为 0.75MPa，稍微低于正常值，用户反映前一段时间刚加过制冷剂（R410A），根据二通阀、三通阀均冰凉、运行压力稍低的现象，应检查室内机通风系统。



图 1-11 手摸二通阀、三通阀感觉冰凉和实测运行压力较低

2. 检查出风口温度

检查室内机，掀开进风格栅，首先查看过滤网，发现表面很干净，无脏堵现象（用户刚清洗过），用手摸蒸发器，感觉很凉，也说明制冷系统正常。

将手放在出风口感觉温度较低但风量较弱，同时能听到明显的“呼呼”的风声，见图 1-12，感觉左侧和中部的出风口风量较弱（风量小）、右侧的出风口风量稍微强一些（风量变大），并且将手放在出风口左侧位置时，还能感觉到吹出的风时有时无，判断系统运行压力低和制冷效果差均由出风口风量弱引起。



图 1-12　检查出风口温度

3. 贯流风扇毛絮较多

风量弱常见由室内风机转速慢、贯流风扇（室内风扇）或蒸发器脏堵引起，查看遥控器设定模式为制冷、温度为 20℃、风速为高速，说明设定正确。

根据出风口有“呼呼”的风声和在左侧感觉风量时有时无，应检查贯流风扇是否脏堵，使用遥控器关机，取下出风口导风板，待室内风机停止运行后，从出风口向里查看并慢慢拨动贯流风扇，见图 1-13，发现贯流风扇左侧毛絮较多，但右侧毛絮相对较少，说明贯流风扇脏堵。简单应急的维修方法是用牙刷从出风口伸入，刷掉表面毛絮，但这样清洗不彻底，出风口的风量相对于出厂时依旧偏弱；根治的方法相对比较复杂，即取出贯流风扇，使用高压水泵清洗或直接更换，本例选择使用高压水泵清洗。

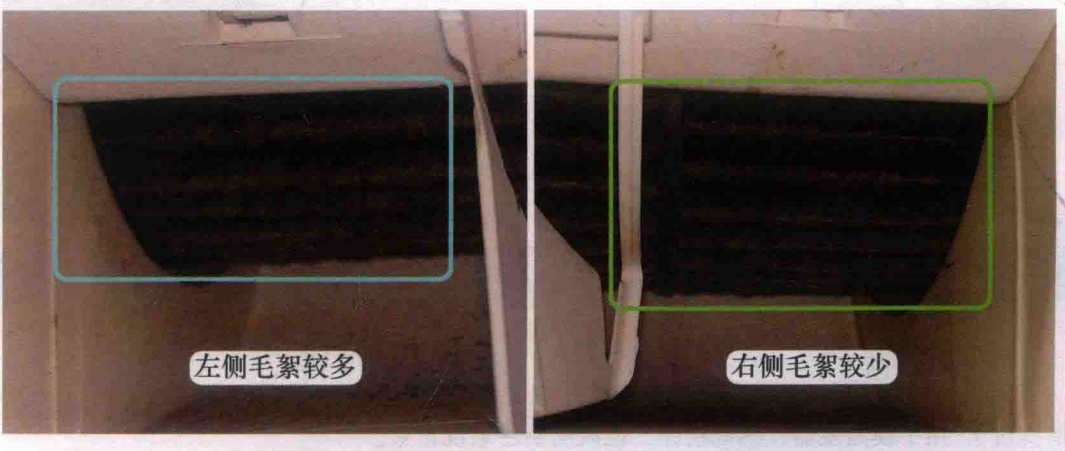


图 1-13　贯流风扇毛絮较多

4. 取出贯流风扇步骤

首先拔下空调器电源插头，见图 1-14 左图，松开固定螺钉后取下室内机外壳，再拔下室

内机主板上辅助电加热对接插头、室内风机线圈供电和霍尔反馈等插头，然后取下电控盒。

取下室内风机盖板的固定螺钉，再取下蒸发器左侧和右侧的螺钉，见图 1-14 右图，两侧同时向上掀起蒸发器。





图 1-14 取下电控盒和掀起蒸发器

见图 1-15，松开室内风机和贯流风扇的固定螺钉，取下室内风机，再用手扶住贯流风扇向右侧移动直至取出。





图 1-15 松开螺钉和取出贯流风扇

5. 用高压水泵清洗

将取下的贯流风扇放在地面，见图 1-16 左图，查看表面毛絮较多，尤其是左侧部位，毛絮堵塞了翅片间隙。

为防止压力过高而冲断翅片，将高压水泵接通电源，水枪出水口调成雾状，见图 1-16 右图，仔细清洗贯流风扇，以清除毛絮。

需要全本请访问 www.ertongbook.com