

XINXING ZHONGYANG KONGTIAOQI WEIXIU JINENG YIXUE JIUHUI



肖凤明 等编著

新型 中央空调器维修技能 一学就会

- 精通空调器各部件和控制系统工作方式及故障排查技巧
- 格力机组、美的空调器、海信日立空调器、特灵机组、开利机组等维修实例、故障解决完全掌握



化学工业出版社

肖凤明 等编著

新型中央空调器 维修技能 一学就会



化学工业出版社

· 北京 ·

本书结合笔者 30 余年来从事制冷设备维修与教学工作的实践,关键知识和技术点采用彩色图解形式,全面介绍了多种品牌绿色中央空调器维修必备的控制系统和部件基础知识以及维修技能。主要结合电路图,简明介绍各类空调器的控制电路、电源电路、变压电路、保护电路、复位电路、温控制电路等的原理和维修对策,结合维修实例,给出各类具有代表性机型的维修技术参数和故障排查、解决技巧。

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,还可供制冷及中央空调器相关专业的学生参考。

图书在版编目 (CIP) 数据

新型中央空调器维修技能一学就会/肖凤明等编著.

北京:化学工业出版社,2017.3

ISBN 978-7-122-28987-2

I. ①新… II. ①肖… III. ①集中空气调节系统-
维修 IV. ①TB657.2

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2017) 第 020353 号

责任编辑:刘丽宏

文字编辑:孙凤英

责任校对:边 涛

装帧设计:刘丽华

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 17½ 彩插 4 字数 458 千字 2017 年 5 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:59.80 元

版权所有 违者必究

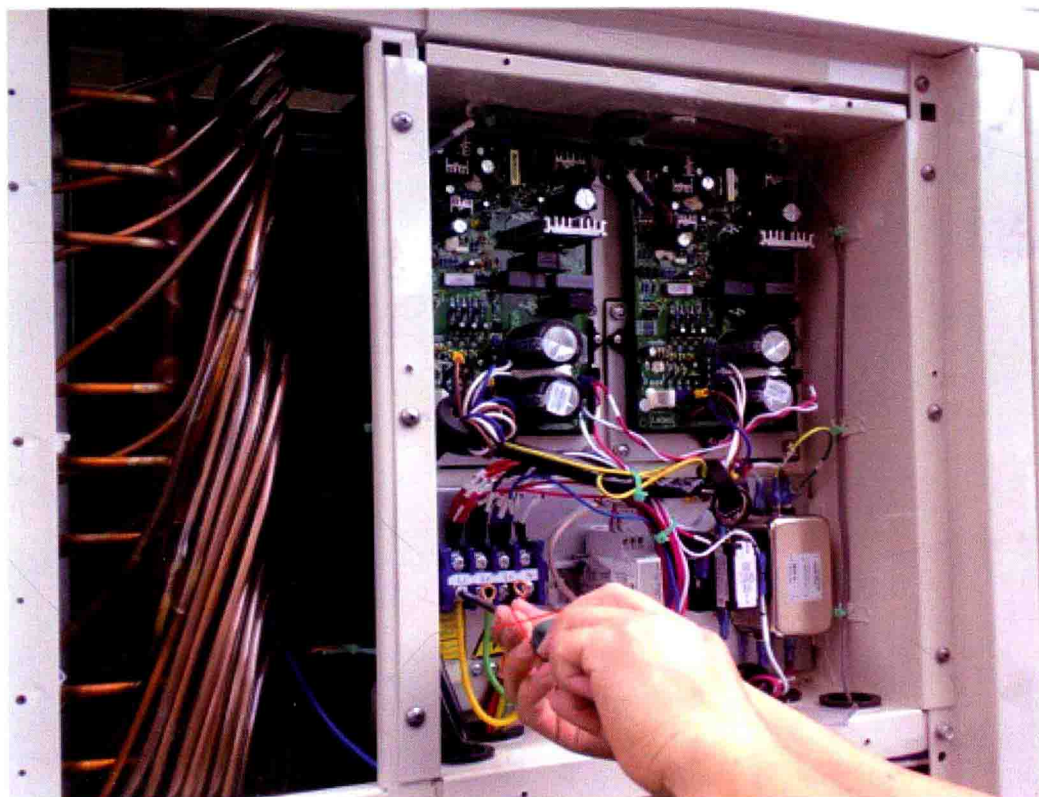


图2-3 十字改锥错误使用（13页）

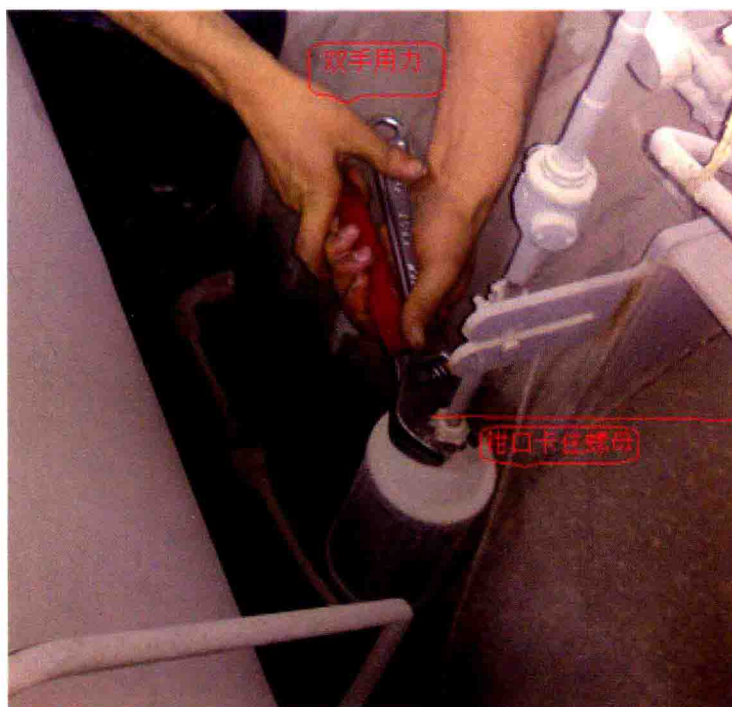


图2-6 两个10寸扳手使用方法（14页）

活扳手的使用方法：

10寸活扳手，在拧紧螺母时，两个扳手嘴一定要和螺钉卡紧，用力均匀，并根据螺钉紧固的力矩要求拧紧螺钉，如果力矩过大，超过螺母的承受能力时螺母会滑扣。在拧松螺母时，两个扳手嘴也一定和螺母卡紧，要用“寸力”。



图2-31 兆欧表短路实验教你会（30页）

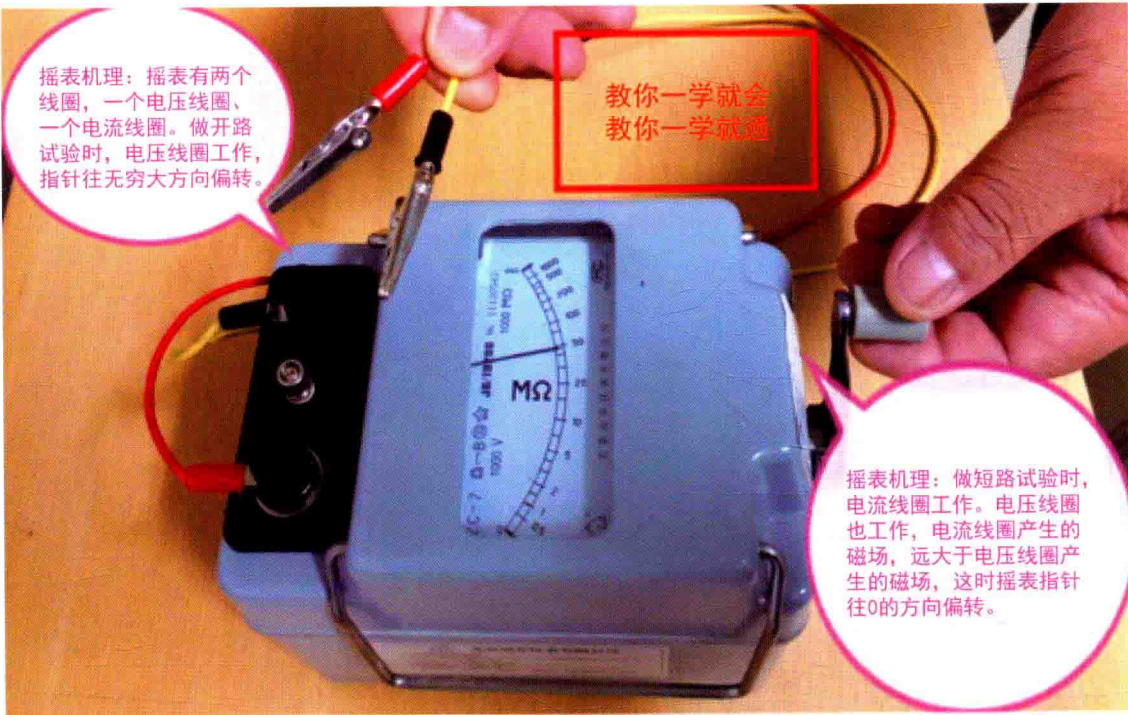


图2-32 兆欧表开路实验教你会（30页）



图3-4 冷凝器漏——制冷剂拆卸封盖方法（37页）

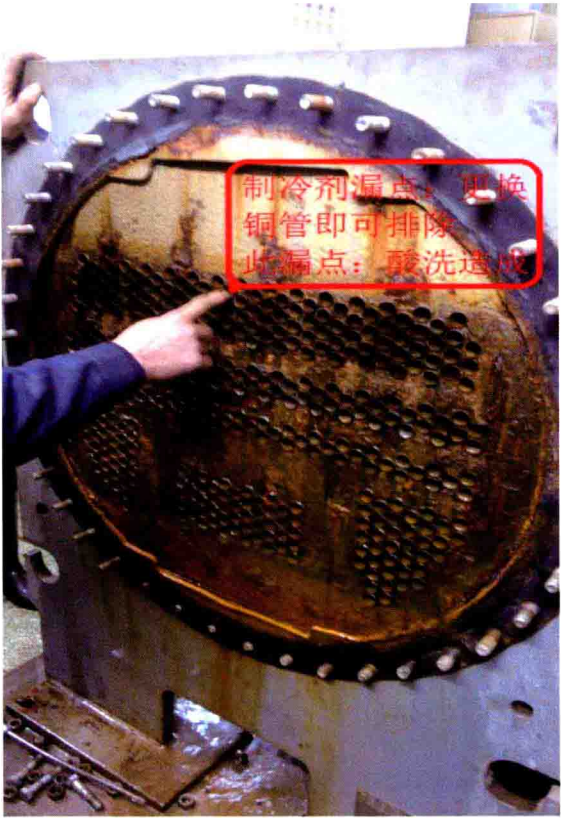


图3-5 冷凝器漏——制冷剂维修方法（37页）

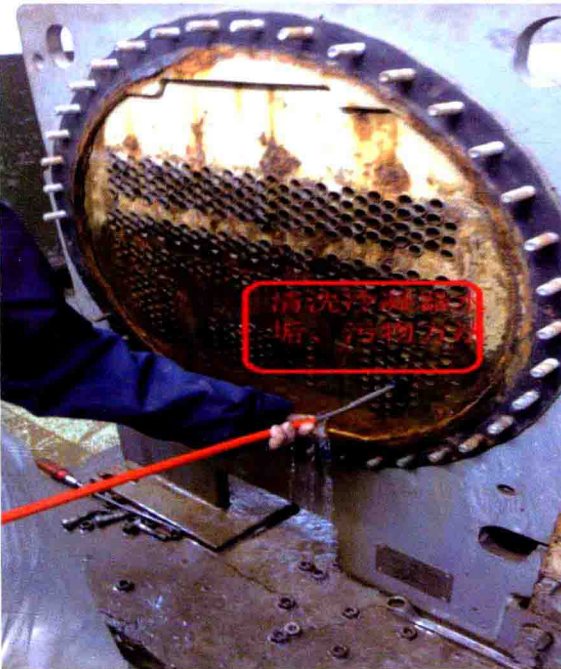


图3-6 冷凝器管路内出现水垢故障维修方法（37页）

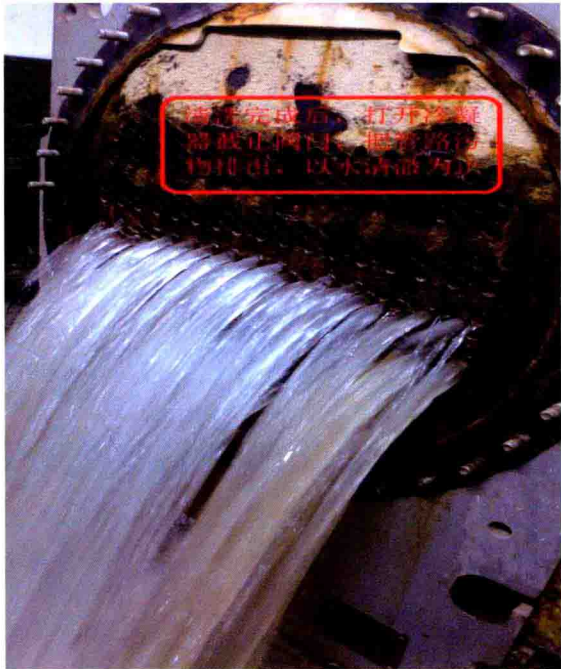


图3-7 冷凝器管路内出现污物故障维修方法（37页）

交流接触器检测方法:

- 1. 用万用表欧姆挡检测交流接触器上下触点的通断情况，在未通电情况下，上下触点间阻值应为无穷大，如有阻值，则表明内部触点粘连。
- 2. 按下交流接触器表面的强制按钮，用万用表检测上、下两触点的阻值，每组阻值正常情况下应为“零”，若上、下触点阻值“∞”或阻值变大，则表明内部触点表面有挂弧现象。

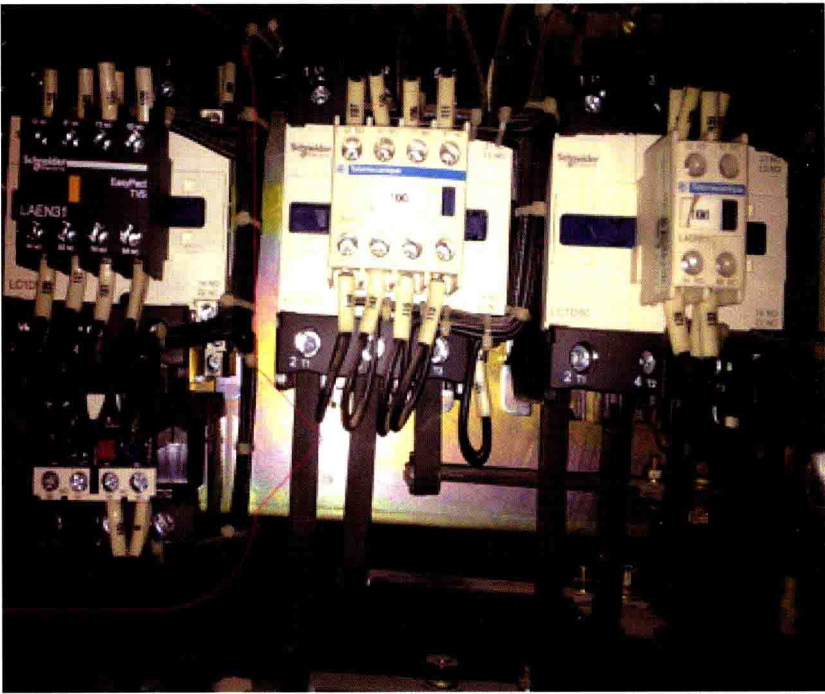


图4-4 交流接触器在大型中央空调器配电柜中的应用（50页）



图5-13 压缩机加热器（70页）



图5-15 时间继电器检测方法（71页）



图5-16 时间继电器在电路中的应用（71页）



图6-8 压差开关表在中央空调器风箱初级段上的应用（84页）



图6-9 压差开关表在中央空调器风箱中级段上的应用（84页）



图8-14 冷媒泵螺钉卸下，把导链支好（156页）



图8-15 钓冷媒泵注意安全（156页）



图8-16 控制线特硬，按技术要求紧固（156页）



图8-17 按技术要求，排线工整（156页）

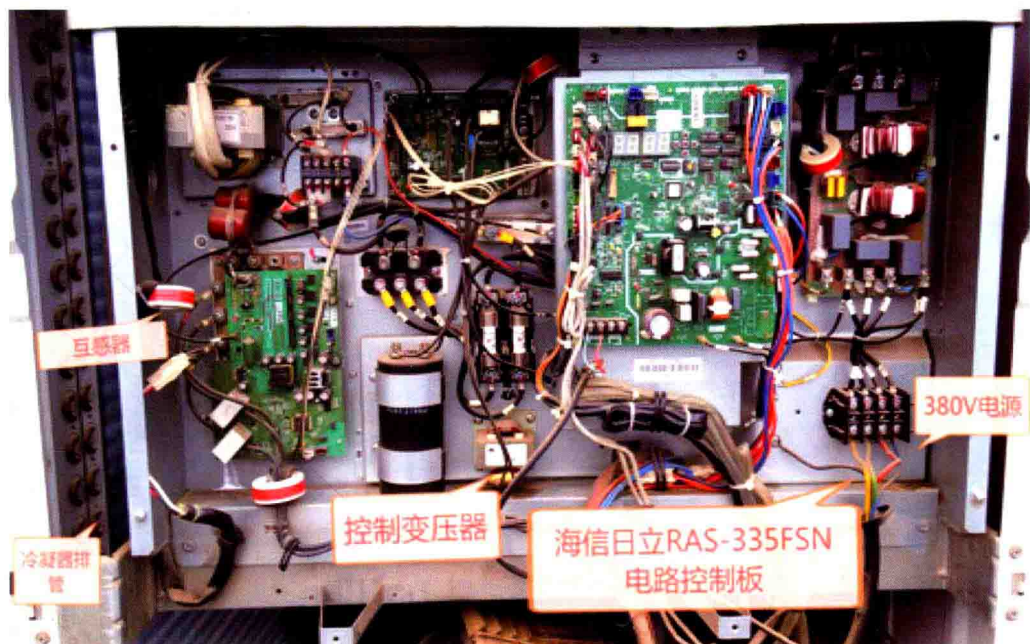


图9-19 海信日立 RAS-335FSN10空调器室外机控制板（180页）



图10-4 室外机内部结构（188页）

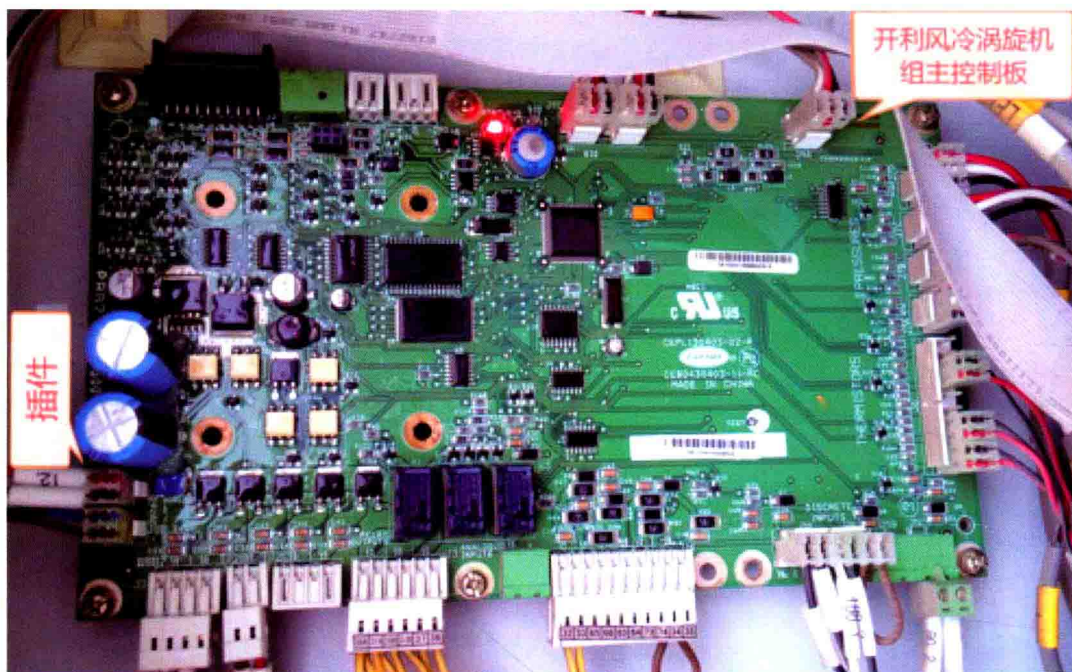


图11-5 开利30RB/RQ风冷涡旋式水机组主控板控制方法（210页）



教你一手： 高效过滤器安装方法，安装时务必注意过滤器的气流方向，可按过滤器标签上风向标识安装。箭头方向为过滤器出风面。

图14-11 高效过滤器正确安装方法（253页）

安装过滤器时： 用手托住四周边框，慢慢移送送风口内，不能用手和头顶住滤料，以免滤料断裂，影响过滤效果。



图14-12 错误安装方法（253页）

近年来我国经济的快速发展为中央空调的迅猛成长提供了沃土，中央空调已被广泛应用于工业及民用建筑中，极大地改善了生产及生活条件。因而，从事中央空调维护管理的人员也越来越多。由于中央空调维护与保养涉及制冷控制、空气调节、水处理等多项综合知识和技术，为了帮助空调器维修、维护与管理人员全面了解和掌握空调器相关知识和技术，并提高维修技能，特编写了本书。

本书结合笔者 30 余年来从事制冷设备维修与教学工作的实践，关键知识和技术点采用彩色图解形式，全面介绍了多种品牌绿色中央空调器维修必备的控制系统和部件基础知识以及维修技能。

全书内容具有如下特点：

① 结合电路图，重点介绍各主要品牌空调器的控制电路、电源电路、变压电路、保护电路、复位电路、温控制电路等的原理和维修对策；在单元电路的解析中，结合中央空调器的故障代码，帮助维修人员迅速查找并排除故障。

② 许多维修细节、关键点和难点，采用彩色图解形式，直接给出笔者的维修经验和技巧，直观明了。

③ 结合维修实例，给出各类具有代表性机型的维修技术参数和故障排查、解决技巧。

相信本书可以为读者扫清中央空调器维修的盲区，帮助初学、自学空调器维修的人员、空调器维修售后服务人员、制冷及中央空调器相关专业的学生全面学习和提高。

本书内容主要由肖凤明高级工程师负责全书的策划、统编整理工作，参与编写的还有朱长庚、王自力、杨杰、吴春国、王伟中、史传有、汤莉、袁明、吴玉华、关志国、肖凤民、刘宝会、邸助军、杨柳、肖剑、肖武、张顺兴、韩淑琴、赵庆良、陈会远、李武奎、刘秀茹、刘静娣、孙陈章、于广智、海星、张文辉、孙占合、肖凤莲、王清兰、钱广民、王自力。

限于水平所限，书中不当之处难免，恳请读者批评指正。



第1章 新型中央空调器维修技能你学我教入门

1.1 中央空调器的常用术语	001	1.1.8 湿度和含湿量	003
1.1.1 温度	001	1.1.9 空气流动与阻力	003
1.1.2 空气温度	001	1.1.10 制热用电热装置	004
1.1.3 空气压力	002	1.1.11 热泵	004
1.1.4 空气状态	002	1.1.12 制热用辅助电热装置	004
1.1.5 物质的状态	003	1.2 中央空调器空气调节的基础知识	004
1.1.6 显热和潜热	003	1.2.1 空气调节的原理	004
1.1.7 汽化和凝结	003	1.2.2 湿空气焓湿图及其应用	006

第2章 认识维修技能工具

2.1 认识技巧型工具	012	2.1.15 认识割管器	024
2.1.1 认识螺钉旋具	012	2.1.16 认识剥线钳	025
2.1.2 认识活扳手	013	2.1.17 认识胀管器	025
2.1.3 认识钢丝钳、尖嘴钳、斜嘴钳	014	2.1.18 认识验电笔	025
2.1.4 认识电钻	014	2.2 认识技能型工具	026
2.1.5 认识锤子	015	2.2.1 认识指针式万用表	026
2.1.6 认识电锤谈安全	016	2.2.2 认识数字式万用表	027
2.1.7 认识开槽机谈人身安全	018	2.2.3 认识钳形电流表	029
2.1.8 认识角磨机谈安全	018	2.2.4 认识兆欧表	030
2.1.9 认识制冷剂钢瓶	019	2.2.5 认识单联压力真空表	030
2.1.10 认识便携式焊炬	019	2.2.6 认识双联压力多路真空表	030
2.1.11 认识乙炔气瓶	020	2.2.7 认识 PS-ID 相序测试仪	031
2.1.12 认识电焊机	021	2.2.8 认识软化设备	031
2.1.13 认识钨极氩弧焊	023	2.2.9 认识新型按钮	032
2.1.14 认识真空泵	023		

第3章 认识新型中央空调器制冷系统部件

3.1 认识格力直流变频离心机式压缩机	035	3.7 认识制冷系统过滤器	041
3.2 认识上海开利螺杆机压缩机	035	3.8 认识制冷系统四通阀	041
3.3 认识制冷系统冷凝器	036	3.9 认识气液分离器	043
3.4 认识制冷系统蒸发器	037	3.10 认识截止阀	044
3.5 认识干式蒸发器	038	3.11 认识视液镜	045
3.6 认识外平衡式热力膨胀阀	039		

第4章 认识中央空调器控制系统部件

4.1 中央空调器控制电路常用电工材料 ...	046	4.4.1 电力网的电压等级知识	060
4.1.1 常用导电材料	046	4.4.2 触电事故的发生	060
4.1.2 常用绝缘材料	049	4.4.3 电流对人体的作用	060
4.2 认识中央空调器控制系统强电部件	050	4.4.4 电源中性点接地的单相触电	061
4.2.1 交流接触器	050	4.4.5 空调器设备电源中性点不接地系统的单相触电	061
4.2.2 空气开关	051	4.4.6 人体处于线电压触电通过人体电流	061
4.2.3 漏电断路器	051	4.4.7 跨步电压提前知	062
4.2.4 变压器	054	4.5 中央空调器设备接地和接零现场会 ...	062
4.3 学一点低压配电系统的接地方式	056	4.5.1 工作接地现场会	062
4.3.1 IT 系统	056	4.5.2 保护接地	062
4.3.2 TT 系统	056	4.5.3 保护接零	063
4.3.3 TN 系统	057	4.5.4 中性点接地系统	063
4.4 学一点安全用电, 防止触电教你会 ...	060		

第5章 认识中央空调器 CPU 电路控制部件

5.1 中央空调器常用的电脑板 (CPU) 教你知	064	5.3.1 认识制冷系统电子膨胀阀	069
5.1.1 D8749H CPU	064	5.3.2 认识中央空调器压缩机加热器	070
5.1.2 “NEC” μ PD7508 CPU	064	5.3.3 认识继电器	070
5.1.3 μ PD7502/03 CPU	064	5.3.4 认识时间继电器	071
5.1.4 MC6805R3 CPU	064	5.3.5 认识步进电机	071
5.2 中央空调器 CPU 控制电路分析方法教你会	065	5.3.6 认识电容器	072
5.2.1 CPU 供电电路	065	5.3.7 认识过载保护器	072
5.2.2 CPU 上电复位电路	065	5.3.8 认识高压静电除尘器	072
5.2.3 CPU 电路上的晶振电路	065	5.3.9 认识高、低压开关	073
5.2.4 CPU 电路上的过零检测电路 ...	066	5.3.10 认识负离子发生器	073
5.2.5 CPU 电路上的室内风机控制电路	066	5.3.11 认识电抗器	074
5.2.6 CPU 电路上的反相器控制电路 ...	067	5.3.12 认识 PTC	074
5.2.7 CPU 电路上的 EEPROM 电路 ...	067	5.3.13 认识电子式温度控制器	075
5.2.8 CPU 电路上的温度传感器电路 ...	067	5.3.14 认识液晶显示器	075
5.2.9 CPU 电路上的室外风机四通阀控制电路	068	5.3.15 认识双管式单一冷水盘管控制器	076
5.2.10 CPU 电路上的电流检测驱动电路	069	5.3.16 认识双管式冷/热水两用盘管控制器	076
5.2.11 CPU 电路上的 PWM 驱动电路 ...	069	5.4 变频空调器修理识图教你会	077
5.3 中央空调器常用自控系统元件	069	5.4.1 修理识图必须掌握的内容	077
		5.4.2 变频空调器识图方法和注意事项	078

第6章 中央空调系统新风机组、循环机组常用控制器和执行器

6.1 控制器、执行器的结构与工作原理	079
6.1.1 温度控制器	079
6.1.2 高、低压压差控制器	080
6.1.3 电磁阀	081
6.1.4 手动调压阀	083
6.1.5 压差开关	083
6.1.6 压差开关表	084
6.1.7 循环风箱上微压差变送器	085
6.1.8 风阀执行器	086
6.1.9 电动执行器	086
6.1.10 温度、湿度传感器	088
6.1.11 风箱温度、湿度传感器	088
6.1.12 温度、湿度控制器	090
6.1.13 程序控制器	091
6.2 中央空调器循环机组配能迪控制柜控制方法	091
6.2.1 中央空调器、新型净化机组配能迪控制柜控制方法	092
6.2.2 控制系统方法教你会	092
6.2.3 ACX84 文本显示器 (Siemens)	093
6.2.4 能迪控制柜控制方法教你会	093
6.2.5 自控系统控制方案	093
6.2.6 能迪控制柜机组启动调试	094
6.2.7 机组操作程序教你会	094
6.2.8 配能迪控制柜常见故障维修方法教你会	095
6.2.9 中央空调器、新型净化机组配能迪控制柜保养方法教你会	096
6.3 中央空调器监控系统操作教你会	097
6.3.1 主画面主要运行参数：温度、湿度	097
6.3.2 四个状态	097
6.3.3 用户登录、报警记录、退出方法	097
6.3.4 操作监控工作页面方法	098
6.3.5 中央空调器动态监控工程师页面监控方法	099
6.4 中央空调器循环机组能迪控制柜常用 ACS140 变频器工作原理及代码含义	101
6.4.1 ACS140 变频器安装方法	101
6.4.2 电缆连接方法	101
6.4.3 电机参数	101
6.4.4 保护方法	101
6.4.5 故障诊断方法	101
6.4.6 电机过载保护	102
6.4.7 编程解读	102
6.4.8 故障诊断显示方法	103
6.4.9 故障诊断方法	103

第7章 掌握中央空调器控制方式

7.1 中央空调器 KJR-01B (-C) /dP 控制方法	106
7.1.1 KJR-01B (-C) /dP 线控器工作原理	106
7.1.2 定频线控器与室内机接线方法	106
7.2 中央空调器 KJR-03B/dp 控制方法	106
7.2.1 KJR-03B/dP 集控器特点	106
7.2.2 KJR-03B/dP 集控器接线方法	107
7.3 中央空调器 KJR-07B 控制方法	107
7.3.1 KJR-07B 联控器对室内风机和水阀进行控制方法	107
7.3.2 KJR-07B 联控器故障代码显示含义	108
7.3.3 KJR-07B 控制系统接线方法	109
7.4 中央空调器 KJR-08B 控制方法	109
7.4.1 KJR-08B 风冷热泵模块控制器上电/复位方法	110
7.4.2 KJR-08B 风冷热泵模块控制器模式设定方法	110
7.4.3 KJR-08B 风冷热泵模块控制器模式设定方法	110
7.4.4 KJR-08B 风冷热泵模块控制器点检页面显示方法	111
7.4.5 KJR-08B 风冷热泵模块控制器故障报警方法	111
7.4.6 KJR-08B 风冷热泵模块控制器故障保护显示代码	111

7.5 中央空调器 KJR-10B/DP (T)	
控制方法	112
7.5.1 线控器 KJR-10B/dP (T) 控制	
方法	112
7.5.2 KJR-10B 线控器与室内机接线	
方法	112
7.6 中央空调器 KJR-13B 控制方法 ..	112
7.6.1 KJR-13B 线控器的接线原理	112
7.6.2 电控按键设定方法	112
7.6.3 线控器液晶显示屏的名称	
及其功能	114
7.6.4 故障和保护代码含义	115
7.6.5 掉电记忆	115
7.7 中央空调器 KJR-16B 控制方法 ..	115
7.7.1 KJR-16B 线控器的接线原理	115
7.7.2 KJR-16B 电控设定方法	115
7.7.3 KJR-16B 界面设定显示方法	117
7.7.4 KJR-16B 故障和保护代码含义 ..	117
7.8 中央空调器 KJR-17B 控制方法 ..	118
7.8.1 按键设定方法	118
7.8.2 界面显示方法	120
7.8.3 故障代码显示方法	120
7.9 中央空调器网络集中监控器和	
计费系统	120
7.9.1 网络空调器概述	120
7.9.2 中央空调器网络接口模块介绍	122
7.9.3 中央空调器集中监控器	
(MD-CCM01)	123
7.9.4 集中监控器网络区域地址	124
7.9.5 集中监控器液晶显示屏的名称	
及其功能	124
7.9.6 故障代码显示	124
7.9.7 集中监控器上按键的名称及	
设定方法	125
7.9.8 故障和保护代码	125
7.9.9 集中控制器接线图	127
7.9.10 集中监控器 (MD-CCM03) ..	127
7.9.11 智能网络空调器监控系统	127

第 8 章 掌握特灵 CVHE、CVHF 和 CVHG780 离心式冷水机组控制技术

8.1 特灵 CVHE、CVHF 和 CVHG780 离	
心式冷水机组装有 Tracer CH530 冷	
水机组控制系统机组铭牌知识	129
8.1.1 特灵 CVHE、CVHF 和 CVHG780780	
离心式冷水机组装有 Tracer CH530	
冷水机组控制系统机组铭牌知识 ..	129
8.1.2 机组型号数位标识	129
8.1.3 常用的缩写	130
8.1.4 可选控制包	131
8.2 特灵 CVHE、CVHF 和 CVHG780	
离心式冷水机组组成	131
8.2.1 特灵 CVHE、CVHF 和 CVHG780	
离心式冷水机组结构	131
8.2.2 特灵 CVHE、CVHF 和 CVHG780	
离心式冷水机组结构组成	132
8.2.3 特灵 CVHE、CVHF 和 CVHG780	
离心式冷水机组结构组成解读 ..	132
8.2.4 制冷 CVHE、CVHG780、CVHF	
机组循环方法	134
8.3 特灵 CVHE、CVHF、CVHG780	
机组负荷控制规则	135
8.3.1 DynaView™友好界面操作方法 ..	136
8.3.2 TechView™冷水机组维修工具	
软件、维修技术人员或高级操	
作人员操作方法	136
8.3.3 基本负荷控制规则	136
8.3.4 Tracer 实施基本负荷控制规则 ..	136
8.3.5 外部信号实施基本负荷控制	
规则	136
8.3.6 热水控制方法	137
8.4 润滑和冷却系统知识教你会	138
8.4.1 压缩机润滑系统	138
8.4.2 电机冷却系统	139
8.4.3 热气旁通系统	139
8.4.4 热回收循环系统	139
8.4.5 辅助冷凝器系统	139
8.5 机组控制板 (CPU) 分析方法	
教你会	140
8.5.1 Tracer CH530 冷水机组控制器 ..	140
8.5.2 蒸发器中的水流量变化	140
8.5.3 用户定义语言支持	140
8.5.4 导叶执行器控制	140
8.5.5 温度传感器	140
8.5.6 压力变送器	141

8.5.7	启动柜模块	141	8.8.2	日常维护和检修	150
8.5.8	Earth Wise™抽气	141	8.8.3	每半年维护检修方法	150
8.5.9	装在机组上的中压启动柜	142	8.8.4	停机季节的维护	150
8.5.10	变频电机驱动	142	8.8.5	年度维护方法	151
8.5.11	运转控制顺序测试	142	8.8.6	油路的维护	151
8.5.12	运转控制顺序设定方法	142	8.8.7	润滑油更换程序	151
8.6	机组保护和自适应控制方法教你会	143	8.8.8	更换油过滤器方法	151
8.6.1	瞬间失电 (MPL) 保护	143	8.8.9	制冷剂充注方法	152
8.6.2	电流过载保护	143	8.8.10	特灵 CVHE/G 机组标准运行参数	152
8.6.3	运行模式中过电流保护	143	8.8.11	特灵 CVHE/G 机组各主要安全保护设定值	153
8.6.4	机组保护和自适应控制	144	8.9	特灵离心机组制冷系统故障诊断流程教你会	153
8.6.5	软载控制	144	8.9.1	如果抽气制冷系统的部件出现不正常的运转状况, 可以通过表面温度测量值来检查系统的故障	153
8.6.6	最小和最大容量限制	145	8.9.2	机组充注量	154
8.6.7	蒸发器限制	145	8.9.3	膨胀阀	154
8.6.8	制冷剂低温停机保护	145	8.9.4	冷水机组蒸气/液体连接方法	154
8.6.9	制冷量	146	8.9.5	抽气再生子系统检查	154
8.6.10	冷凝器限制	146	8.9.6	抽气装置控制系统	155
8.6.11	重启抑制	146	8.9.7	温度传感器 LLID	155
8.6.12	高真空锁定方法	147	8.9.8	碳箱温度传感器	156
8.6.13	油温控制方法	147	8.9.9	液体开关 LLID	156
8.6.14	高油温停机保护	148	8.9.10	冷凝机组 LLID	156
8.6.15	手动油泵控制	148	8.9.11	四路继电器 LLID	156
8.7	特灵离心机组启动程序教你会	148	8.9.12	双路双向三极管开关 LLID	156
8.7.1	机组日常开机程序	148	8.10	特灵离心机组维修技巧教你会	156
8.7.2	季节性开机程序	149			
8.7.3	机组日常关机程序	149			
8.7.4	季节性机组关机	149			
8.8	特灵离心机组故障分析教你会	150			
8.8.1	定期维护	150			

第9章 掌握海信日立 VRV 中央空调器控制技术

9.1	海信日立 VRV 中央空调器控制技术方法	157	9.1.9	电子容量控制方法	160
9.1.1	海信日立节能变频产品特点	157	9.1.10	系统控制方法	161
9.1.2	海信日立室内机常见机型	157	9.2	遥控器、线控器安装方法	161
9.1.3	日立高效的涡旋压缩机控制技术	157	9.2.1	遥控器位置的选择	161
9.1.4	日立稀土永磁同步电机节能技术	159	9.2.2	海信日立控制器按键功能设定方法	162
9.1.5	日立压缩机无级变频技术	159	9.2.3	各种控制器的安装方法	163
9.1.6	无级变频控制技术	160	9.3	海信日立制冷系统参数解读	163
9.1.7	室外机风扇 16 级调速	160	9.3.1	海信日立制冷系统室外机管路尺寸正确选用	163
9.1.8	顶级静音享受宁静生活超流层轴流风扇降噪技术	160	9.3.2	海信日立室外机接线方法	163