

电器维修 二合一

空调器·变频空调器·维修

从入门到精通

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

KONGTIAOQI
BIANPIN KONGTIAOQI
WEIXIU
CONG RUMEN
DAO JINGTONG

技能
图解



化学工业出版社

电器维修 二卷

空调器·维修 变频空调器

从入门到精通

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·

《空调器·变频空调器维修从入门到精通》一书集定频空调器维修和变频空调器维修于一体，内容依据国家相关职业技能的要求和标准，结合空调器的维修特点和维修行业要求编写而成。

学习一本书而掌握两种家电的维修是本书的特色，本书内容丰富、知识含量高、技能实用、图解维修，对每一种家电的维修都进行了详细而系统的讲解，即使是零基础的读者也能通过学习本书循序渐进地掌握家电的维修技能。

本书可供家电维修人员学习使用，也可作为职业院校相关专业的教材。

图书在版编目 (CIP) 数据

空调器·变频空调器维修从入门到精通/韩雪涛
主编. —北京：化学工业出版社，2016.1
ISBN 978-7-122-25573-0

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 (2015) 第 259487 号

责任编辑：李军亮
责任校对：吴 静

文字编辑：陈 喆
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 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 25 $\frac{3}{4}$ 字数 670 千字 2016 年 2 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：88.00 元

版权所有 违者必究

空调器是社会上拥有量较多的家用电器之一，随着科学技术的发展，空调器的技术含量也越来越高。尤其是近几年，变频技术的发展，使得变频空调器得到了广泛的普及。市场上各种品牌、各种型号的定频空调器和变频空调器不断推出，极大的市场需求推动了整个空调器生产、销售、维修产业链的发展。由此也带来了空调器售后维修的就业空间。

然而，面对社会上极大的维修岗位需求，如何能够在短时间内掌握空调器维修的专业知识和维修技能，这是每一个从事或希望从事空调器售后维修人员所面临的难题。特别是这些年，新型空调器（变频空调器）的功能越来越强大，结构也越来越复杂，如何能够运用专业知识指导维修，解决实际的工作难题成为空调器维修从业人员难以逾越的障碍。

针对上述情况，我们专门编写了本书。本书以国家相关的职业标准作为指导，从社会实际岗位就业需求出发，将专业技能培训的理念融入到图书中。即针对目前空调器售后服务的行业特性，我们对许多空调器生产制造企业和专业维修机构进行了调研，将行业的需求进行汇总，将岗位实用的知识技能进行归纳和整理，并结合行业特色和从业人员的学习习惯，按照从业技能点进行章节的编排。

本书在内容的讲解上采用模块化讲解与图解演示相结合的表现方式，运用大量实际案例进行演示教学。

为了达到良好的培训效果，本书尽可能运用大量的实际工作图片与结构、原理示意图，将烦琐、难以表达的知识技能全部依托“图解”的方式进行诠释，使读者通过读图就能轻松、直观、准确地了解空调器维修技术的知识点和技能操作的流程和细节。

定频空调器、变频空调器的维修重在技能的培养，本书所介绍的全部知识技能都来源于实际的维修案例，做到学习与实际维修的无缝对接，书中涉及的检测案例和测量数据可作为资料供读者在日后工作学习中查询使用。

书中所引用的原厂图纸资料中不符合国家规定标准的图形及符号未做修改，以便读者在学习和工作中能够将实际产品与电路进行对照，方便查找，在此特别加以说明。

为了使图书更具职业技能特色，本书特聘全国电子行业资深专家韩广兴教授担任顾问，由数码维修工程师鉴定指导中心组织编写。编写人员由行业资深工程师、高级技师和一线教师组成。书中无处不渗透着专业团队在定频空调器、变频空调器维修中的经验和智慧。

定频空调器、变频空调器维修是一个长期的、循序渐进的过程，同时需要在实际工作中不断摸索、不断积累经验。各种各样的维修难题会在学习工作中时常遇到，能够为读者提供更加完备的服务是本书的另一大亮点。

为了更好地满足读者的需求，达到最佳的学习效果，本书得到了数码维修工程师鉴定指导中心的大力支持。读者除可获得免费的专业技术咨询外，本书还附赠价值50积分的数码维修工程师远程培训基金（培训基金以“学习卡”的形式提供），

读者可凭借此卡登录数码维修工程师的官方网站（www.chinadse.org）获得超值技术服务。网站提供有最新的行业信息，大量的视频教学资源、图纸手册等学习资料以及技术论坛。用户凭借学习卡可随时了解最新的数码维修工程师考核培训信息，知晓电子电工领域的业界动态，实现远程在线视频学习，下载需要的图纸、技术手册等学习资料。此外，读者还可通过网站的技术交流平台进行技术的交流与咨询。

学员通过学习与实践还可参加相关资质的国家职业资格或工程师资格认证，可获得相应等级的国家职业资格或数码维修工程师资格证书。如果读者在学习和考核认证方面有什么问题，可通过以下方式与我们联系。联系电话：022-83718162/83715667/13114807267。e-mail: chinadse@163.com。网址：<http://www.chinadse.org>。地址：天津市南开区榕苑路4号天发科技园8-1-401。邮编：300384。

本书由数码维修工程师鉴定指导中心组织编写，由韩雪涛主编，吴瑛、韩广兴任副主编，参加编写的人员还有张丽梅、梁明、宋明芳、王丹、王露君、张湘萍、吴鹏飞、吴玮、高瑞征、唐秀鸯、韩雪冬、吴惠英、周洋、周文静、王新霞等。

编者

第 1 章 空调器常用维修工具的使用方法 001

- 1.1 空调器管路加工工具的使用方法 001
 - 1.1.1 切管工具的使用方法 001
 - 1.1.2 扩管工具的使用方法 004
- 1.2 管路焊接工具的使用方法 010
 - 1.2.1 气焊设备的使用方法 010
 - 1.2.2 气焊设备的使用注意事项 012

第 2 章 空调器维修的基础技能训练 015

- 2.1 空调器的检测技能训练 015
 - 2.1.1 万用表检测技能训练 015
 - 2.1.2 充氮检漏技能训练 020
- 2.2 空调器管路维修技能训练 024
 - 2.2.1 抽真空技能训练 024
 - 2.2.2 充注制冷剂技能训练 028
- 2.3 空调器拆装技能训练 031
 - 2.3.1 空调器室内机的拆装训练 031
 - 2.3.2 空调器室外机的拆装训练 036
- 2.4 空调器安装移机技能训练 040
 - 2.4.1 空调器安装训练 040
 - 2.4.2 空调器移机训练 060

第 3 章 普通空调器的结构组成和工作原理 066

- 3.1 普通空调器的结构组成 066
 - 3.1.1 室内机的结构组成 066
 - 3.1.2 室外机的结构组成 071

3.2 普通空调器的工作原理	080
3.2.1 普通空调器的电路结构	081
3.2.2 普通空调器的电路控制关系	082

第 4 章 变频空调器的结构组成和工作原理

086

4.1 变频空调器的结构组成	086
4.1.1 室内机的结构组成	086
4.1.2 室外机的结构组成	091
4.2 变频空调器的工作原理	098
4.2.1 变频空调器的电路结构	098
4.2.2 变频空调器的电路控制关系	102

第 5 章 空调器的故障特点和检修方案

107

5.1 了解空调器的故障表现	107
5.1.1 “制冷效果不良”的故障特点	107
5.1.2 “制热效果不良”的故障	109
5.1.3 “部分功能异常”的故障	110
5.2 确立空调器的故障检修方案	113
5.2.1 “制冷效果不良”的故障判别方法	114
5.2.2 “制热效果不良”的故障判别方法	115
5.2.3 “部分功能异常”的故障判别方法	115

第 6 章 风扇组件的检测代换

120

6.1 贯流风扇组件的检测代换	120
6.1.1 贯流风扇组件的功能特点	120
6.1.2 贯流风扇组件的检测代换	121
6.2 导风板组件的检测代换	129
6.2.1 导风板组件的功能特点	129
6.2.2 导风板组件的检测代换	129
6.3 轴流风扇组件的检测代换	136

6.3.1 轴流风扇组件的功能特点	136
6.3.2 轴流风扇组件的检测代换	137

第 7 章 启动和保护器件的检测代换 149

7.1 启动电容器的检测代换	149
7.1.1 启动电容器的功能特点	149
7.1.2 启动电容器的检测代换	149
7.2 过热保护继电器的检测代换	154
7.2.1 过热保护继电器的功能特点	155
7.2.2 过热保护继电器的检测代换	155

第 8 章 压缩机的检测代换 159

8.1 压缩机的结构和功能特点	159
8.1.1 压缩机的结构特点	159
8.1.2 压缩机的功能特点	164
8.2 压缩机的检测与代换方法	168
8.2.1 压缩机的检测方法	168
8.2.2 压缩机的代换方法	174

第 9 章 闸阀和节流组件的检测代换 179

9.1 电磁四通阀的检测代换	179
9.1.1 电磁四通阀的功能特点	180
9.1.2 电磁四通阀的检测方法	180
9.1.3 电磁四通阀的拆卸代换方法	184
9.2 干燥过滤器、毛细管和单向阀的检测代换	188
9.2.1 干燥过滤器的功能特点	188
9.2.2 毛细管的功能特点	189
9.2.3 单向阀的功能特点	189
9.2.4 干燥过滤器、毛细管的检测方法	192
9.2.5 干燥过滤器、毛细管和单向阀的拆卸代换方法	196

第10章 电源电路的检修技能 200

10.1 认识电源电路	200
10.1.1 电源电路的结构组成	200
10.1.2 电源电路的工作特点	205
10.2 电源电路的故障检修	213
10.2.1 电源电路的检修分析	214
10.2.2 电源电路的检修方法	215

第11章 遥控电路的检修技能 225

11.1 认识遥控电路	225
11.1.1 遥控电路的结构组成	225
11.1.2 遥控电路的工作特点	232
11.2 遥控电路的故障检修	235
11.2.1 遥控电路的检修分析	235
11.2.2 遥控电路的检修方法	235

第12章 控制电路的检修技能 247

12.1 认识控制电路	247
12.1.1 控制电路的结构组成	248
12.1.2 控制电路的工作特点	263
12.2 控制电路的故障检修	271
12.2.1 控制电路的检修分析	273
12.2.2 控制电路的检修方法	273

第13章 通信电路的检修技能 285

13.1 认识通信电路	285
-------------------	-----

13.1.1	通信电路的结构组成	285
13.1.2	通信电路的工作特点	288
13.2	通信电路的故障检修	293
13.2.1	通信电路的检修分析	293
13.2.2	通信电路的检修方法	295

第14章 变频电路的检修技能

301

14.1	认识变频电路	301
14.1.1	变频电路的结构组成	302
14.1.2	变频电路的工作特点	307
14.2	变频电路的故障检修	315
14.2.1	变频电路的检修分析	315
14.2.2	变频电路的检修方法	315

第15章 普通空调器的维修实例

324

15.1	海尔 KFRD-120LW/L 型空调器电源及控制电路方面故障的检修演示	324
15.2	海尔 KF-35GW/C03GKC12 型空调器控制电路方面故障的检修演示	324
15.3	海尔 KFR-45LW/B 型空调器室内机控制电路方面故障的检修演示	327
15.4	海信 KFR-72LW/06FJ-N2 型空调器控制电路方面故障的检修演示	329
15.5	海信 KFR-50LWVF-2 型空调器操作显示电路方面故障的检修演示	329
15.6	海信 KFR-72LW/DF (J) -N2 型空调器控制电路方面故障的检修演示	332
15.7	科龙 KFR-72LW/SVKF-N3 型空调器电路方面故障的检修演示	332
15.8	长虹 KFR-25DX 型空调器电路方面故障的检修演示	335
15.9	长虹 KFR-35G 空调器电路方面故障的检修演示	337
15.10	长虹 KFR-40GW/BQ 型空调器电路方面故障的检修演示	339
15.11	LG LS-Y251PDTA 型空调器电路方面故障的检修演示	340
15.12	LG LP-NP7812DDT/V 型空调器电路方面故障的检修演示	342

15.13	LG LP-NA7813DAR 型空调器电路方面故障的检修演示	342
15.14	春兰 KFR-120LW/BDS 型空调器电路方面故障的检修演示	346
15.15	春兰 KFR-20W 型空调器控制电路方面故障的检修演示	347
15.16	三星 EH071EZVAC 型空调器电源及控制电路方面故障的 检修演示	347
15.17	三星 APH180ED 型空调器整机电路方面故障的检修演示	351
15.18	美的 KFR-35GW/DY-P 型空调器整机电路方面故障的 检修演示	351
15.19	松下 CS/CU-973/1273 型空调器室内机电源及控制电路 方面故障的检修演示	354
15.20	松下 CS/CU-HA2703FW 型空调器控制电路方面故障的 检修演示	356

第16章 变频空调器的维修实例

359

16.1	海信 KFR-35GW/06ABP 型变频空调器遥控接收电路方面故障 的检修演示	359
16.2	海信 KFR-28GWBPX2 型变频空调器室内机控制电路方面故障 的检修演示	359
16.3	海信 KFR-28GWBPX2 型变频空调器开关电源电路方面故障 的检修演示	363
16.4	海信 KFR-50LW/27ZB 型变频空调器室外机控制电路方面故障 的检修演示	365
16.5	海信 KFR-50LW/27ZB 型变频空调器变频电路方面故障的 检修演示	367
16.6	海信 KFR-72LW/99BP 型变频空调器室外机控制电路方面 故障的检修演示	367
16.7	海信 KFR-72LW/99BP 型变频空调器变频电路方面故障的 检修演示	371
16.8	海尔 KFR-72LW/63BDQ22 型变频空调器电源电路方面故障的 检修演示	373
16.9	海尔 KFR-32GW/06NBA23A 型变频空调器室外机控制电路 方面故障的检修演示	376
16.10	美的 KFR-26GW/CBPY 型变频空调器室外机电源和电气部件 控制电路方面故障的检修演示	376
16.11	美的 KFR-36GW/BPY 型变频空调器控制电路方面故障的 检修演示	379

16. 12	科龙 KFR-73W/BP 型变频空调器变频电路方面故障的 检修演示	383
16. 13	科龙 KFR-32GW/BPM 型变频空调器控制电路方面故障 的检修演示	384
16. 14	LG-FMN2460VM 型变频空调器室内机电源及控制电路方面故障 的检修演示	387
16. 15	LG-FMN0960VAD/M/B 型变频空调器室内机电源电路方面故障 的检修演示	390
16. 16	LG-FMU2460W3M 型变频空调器室外机控制电路方面故障的 检修演示	391
16. 17	LG-FMU2460W3M 型变频空调器室外机电源及变频电路方面 故障的检修演示	393
16. 18	新科 KFR-28GW/BP 型变频空调器室外机控制电路方面故障的 检修演示	393
16. 19	松下 CS-G913KWCU 型变频空调器遥控电路方面故障的 检修演示	395
16. 20	格力 FRD-35GWA 型变频空调器室内机控制电路方面故障的 检修演示	395

1.1 空调器管路加工工具的使用方法

管路加工工具是空调器维修人员的重要工具。其中，较常见的管路加工工具主要有切管工具和扩管工具。

1.1.1 切管工具的使用方法

在对空调器中的管路部件进行检修时，经常需要使用切管工具对管路中各部件的连接部位、过长的管路或不平整的管口等进行切割，以便实现空调器管路部件的代换、检修或焊接。

(1) 认识切管工具 切管工具主要用于空调器制冷管路的切割，也常称其为割刀。图1-1所示为两种常见切管器的实物外形。可以看到，切管器主要由刮管刀、滚轮、刀片及进刀旋钮组成。

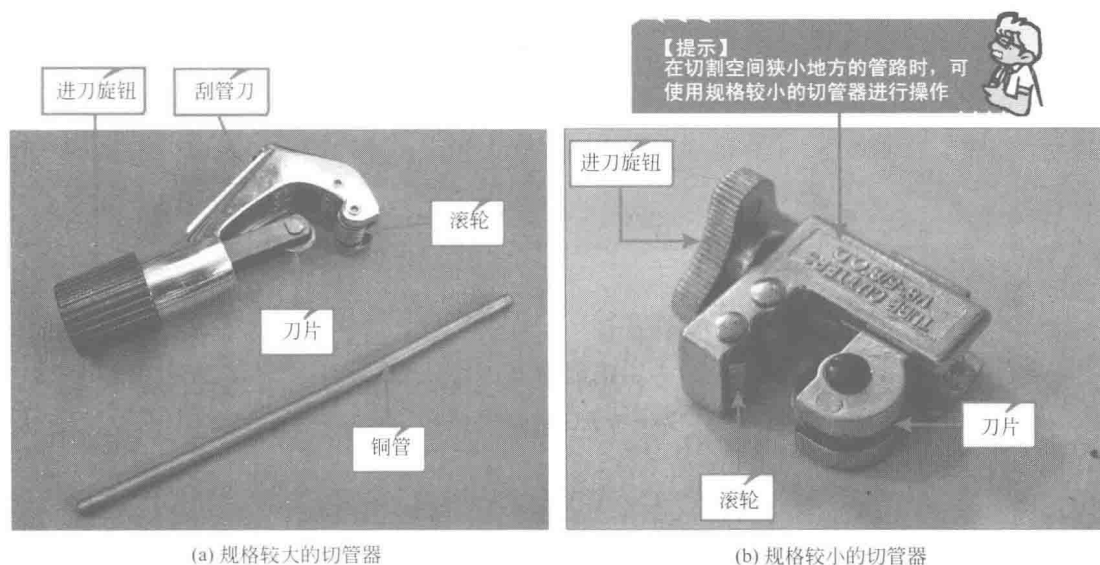


图 1-1 常用切管器实物外形

特别提示

由于空调器制冷循环对管路的要求很高，杂质、灰尘和金属碎屑都会造成制冷系统堵塞，因此，对制冷铜管的切割要使用专用的设备，这样才可以保证铜管的切割面平整、光滑，且不会产生金属碎屑掉入管中阻塞制冷循环系统。

(2) 切管工具的使用方法 在使用切管器进行切割操作时，首先应对切管工具（切管器）进行初步的调整和准备。

演示图解

切管工具（切管器）的初步调整和准备方法如图 1-2 所示。

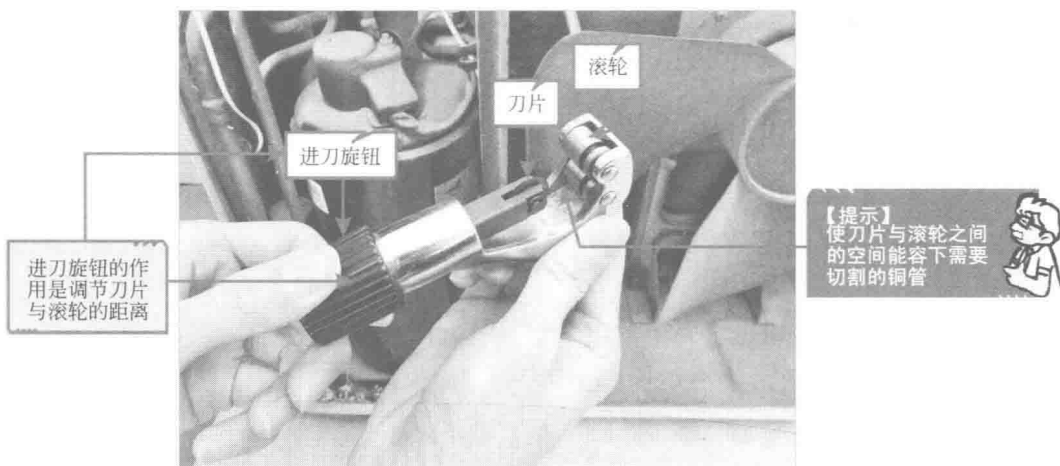


图 1-2 切管工具（切管器）的初步调整和准备方法

接下来，将需要切割的管路放置在切管工具中并进行位置的调整，调整时应注意切管工具的刀片垂直并对准管路，使刀片接触被切管的管壁。

演示图解

放置需要切割的管路并调整的方法如图 1-3 所示。

将被切割管路的位置调整完成后，则需要对其进行具体的切管，在切管过程中，应始终保持切管工具中滚轮与刀片垂直压向管路，一只手捏住管路，另一只手顺时针方向转动切管工具。

演示图解

切管的具体方法如图 1-4 所示。

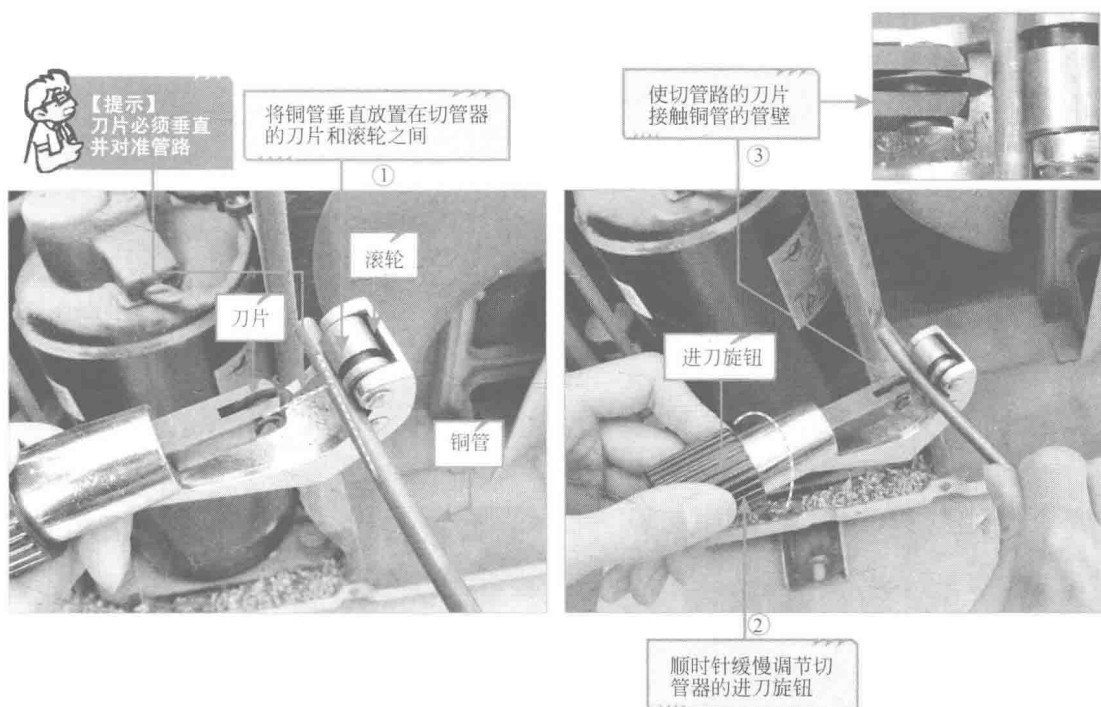


图 1-3 放置需要切割的管路并进行调整



图 1-4 切管的具体方法

特别提示

在转动切管工具时，应通过进刀旋钮适当调节进刀的速度，不可以进刀过快、过深，以免崩裂刀刃或造成管路变形。

在切管过程中，直到管路被完全切割断开，即完成了切管的操作，正常切管完成后管路的切割面应平整无毛刺。

演示图解

切管操作完成如图 1-5 所示。

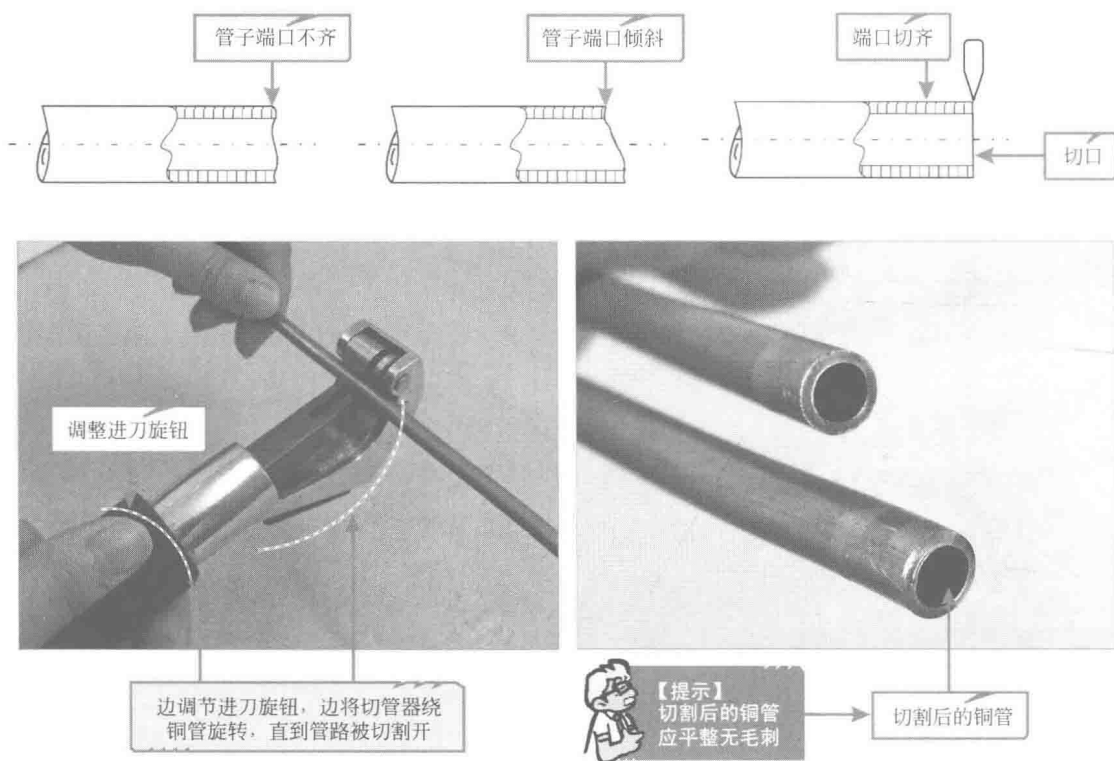


图 1-5 切管操作完成

1.1.2 扩管工具的使用方法

对空调器中的管路进行连接时，常会遇到同管径的两根管路进行连接的情况，为了确保连接的保密性，需要将待连接的管路的管口进行扩口，以便两根管路能够实现紧密插接后，再进一步焊接或纳子连接。

(1) 认识扩管组件 扩管组件主要用于对空调器各种管路的管口进行扩口操作。图 1-6 所示为扩管组件的实物外形，可以看到扩管组件主要包括顶压器、顶压支头和夹板。

(2) 扩管组件的使用方法 扩管操作时，根据管路连接方式的不同需求，有杯形口和喇叭口两种扩管方式，如图 1-7 所示。其中，采用焊接方式连接管路口，一般需扩杯形口，而采用纳子连接方式时，需扩为喇叭口。下面分别对这两种扩管的操作方法进行介绍。

① 扩杯形口的操作方法 对管路进行扩杯形口操作时，可参照图 1-8 所示的示意图进行操作。

进行杯形口的扩管操作时，一般可按照选配组件、准备工作和实际操作三个步骤进行。

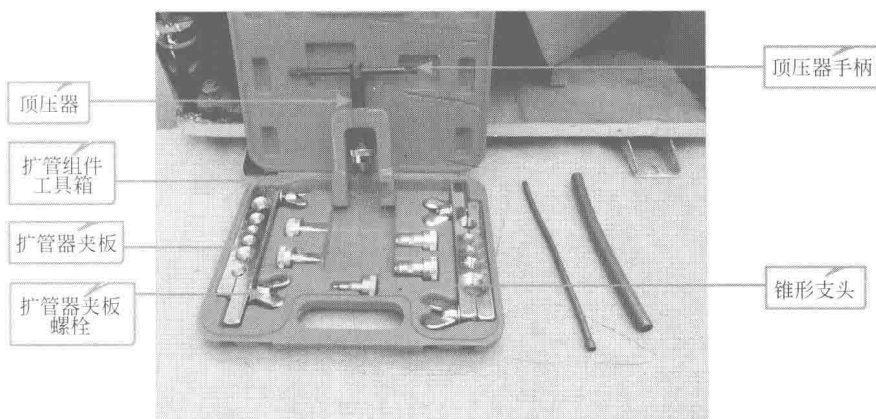


图 1-6 扩管组件的实物外形

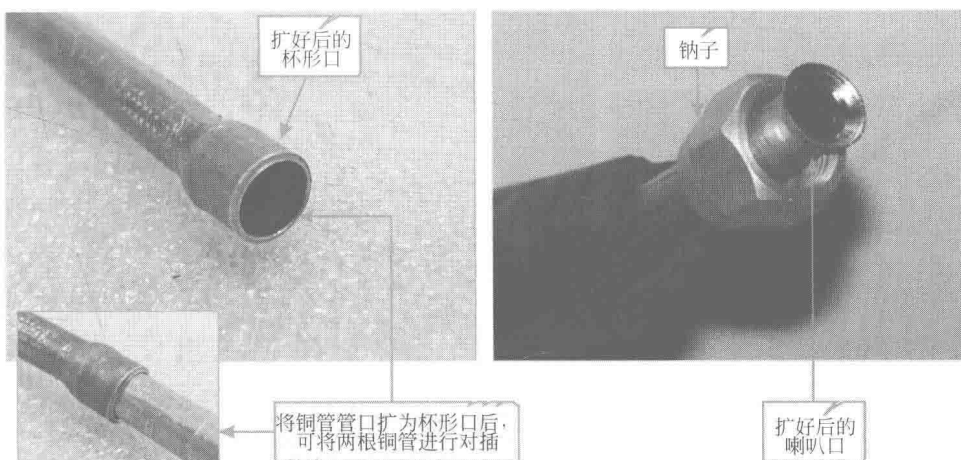


图 1-7 使用扩管工具对管口进行加工

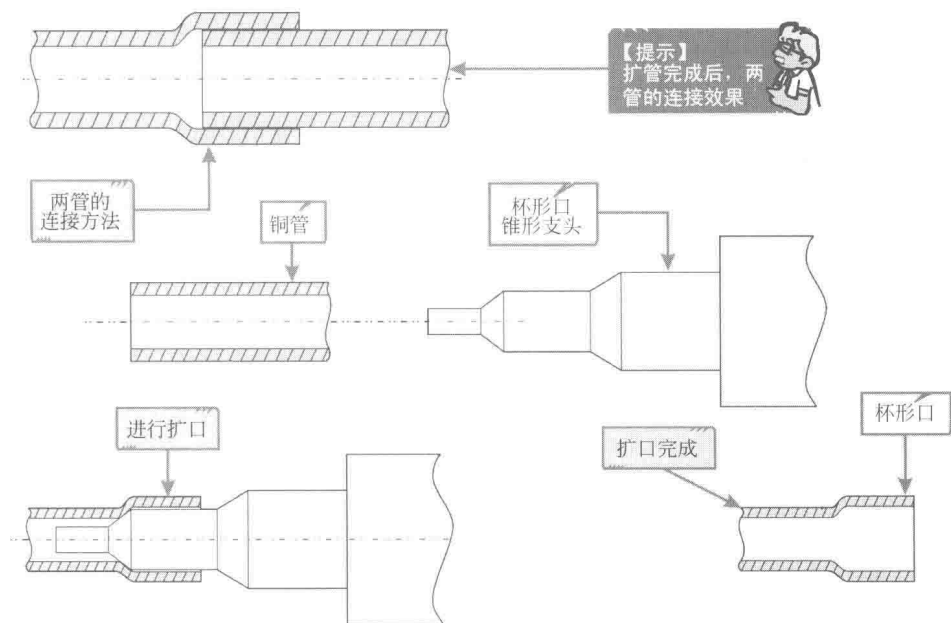


图 1-8 扩杯形口的操作方法示意图