



空调维修技巧

梁荣光 主编



广东科技出版社

汽车空调器

责任编辑 / 袁 杰
封面设计 / 曹 磊
版式设计 / 黄 冰
责任技编 / 严建伟



空调维修技巧

《户用中央空调》	定价：10.00 元
《窗式空调器》	定价：12.00 元
《分体式空调器》	定价：11.00 元
《柜式空调机》	定价：10.00 元
《汽车空调器》	定价：10.00 元
《空气除湿机》	定价：10.00 元

《空调机原理与维修实例》 定价：26.80 元

ISBN 7-5359-2932-X



9 787535 929327 >

ISBN 7-5359-2932-X/TB · 22 定价：10.00 元

·空调维修技巧·

汽车空调器

主 编 梁荣光

编 委 余绍欣 柳荣兴 罗维瑛



广东科技出版社

·广州·

图书在版编目 (CIP) 数据

汽车空调器/梁荣光主编. —广州: 广东科技出版社,
2002. 9

(空调维修技巧)

ISBN 7-5359-2932-X

I. 汽… II. 梁… III. 汽车-空气调节设备-维修
IV. U472.41

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2002) 第 014143 号

出版发行: 广东科技出版社

(广州市环市东路水荫路 11 号 邮码: 510075)

E - mail: gdkjzbb@21cn. com

http: //www. gdstp. com. cn

出版人: 黄达全

经 销: 广东新华发行集团

排 版: 广东科电有限公司

印 刷: 广州市穗彩印厂

(广州市石溪富全街 18 号 邮码: 510288)

规 格: 850mm × 1 168mm 1/32 印张 4.75 字数 126 千

版 次: 2002 年 9 月第 1 版

2002 年 9 月第 1 次印刷

印 数: 1 ~ 6 000 册

定 价: 10.00 元

如发现因印装质量问题影响阅读, 请与承印厂联系调换。

内容简介



本书对空调器领域中的高科技产物——汽车空调器的结构、工作原理、使用维护及常见故障的检修技巧等作了详细的介绍，对一些典型的故障实例作了深入的剖析，并对维修技巧进行归纳总结。

本书语言简练，表达深入浅出，实用性强，适合广大技术人员、在校学生、汽车司机和从事汽车空调器维修工作的人士学习和应用。





汽车空调器作为高科技的产物，发展迅速。汽车已经进入千家万户，成为人们常用的交通工具。因此，广大读者特别是汽车空调器维修行业的工作者迫切希望获得有关汽车空调器的工作原理、结构、使用、维护等方面的基本知识。为满足广大读者的要求，我们编写了这本汽车空调器维修技巧的普及读本，以便让有关人员尽快掌握汽车空调器的维修技巧。

本书介绍了汽车空调器的基础知识和维修技巧，适合具有初、高中以上文化程度的读者，特别是即将从事汽车空调器维修工作的人员学习。也可作为技校、高职院校相关专业的辅助教材或教材。

参加本书编写工作的还有罗胜平、曾恺等同志，本书还得到许多老师和汽车空调维修站的同志的支持和帮助，在此谨致以衷心的感谢。

由于编者水平有限，书中难免存有错误或不当之处，敬请读者赐教指正。

作 者
2002年1月





目 录

第一章 汽车空调器的结构与特点	1
第一节 汽车空调器的类型与整体配置	3
一、轿车空调器	3
二、轻型客车空调器	5
三、大、中型客车空调器	10
四、货车与工程车空调器	16
第二节 汽车空调器的制冷系统及其主要组件	22
一、压缩机	22
二、冷凝器	29
三、蒸发器	30
四、贮液干燥器	30
五、节流装置	32
第二章 汽车空调器的工作原理	38
第一节 压缩机间断运行式轿车空调器的工作 原理	39
第二节 压缩机连续运行式轿车空调器的工作 原理	45
第三节 大型客车独立式空调器的工作原理	49
一、独立整体式客车空调器	49
二、独立分体式客车空调器	51
第三章 汽车空调器的正确使用与保养	54
一、正确使用汽车空调器	54
二、例行检查	55
三、日常保养	56
四、汽车事故后对空调器的检查维护	59
第四章 汽车空调器常见故障的检查判断	61



第一节 汽车空调器制冷系统故障的检修分析	61
一、空调器压缩机故障的检修顺序	61
二、空调器制冷系统常见故障的检修顺序	62
三、空调器制冷系统主要部件的故障检修分析	64
第二节 汽车空调器取暖系统常见故障的检修分析	69
一、热水式暖气装置不供热故障的检修顺序	69
二、独立燃烧式暖气装置不供暖故障的检修顺序	69
第三节 汽车空调器控制系统常见故障的检修分析	70
一、风量控制系统故障的检修顺序	70
二、温度控制系统故障的检修顺序	71
三、控制电路主要元件常见故障的检修顺序	72
第五章 汽车空调器维修实例	73
第一节 压缩机的故障检修	73
一、标志空调器压缩机能运转却无冷气	73
二、大宇轿车空调压缩机离合器的故障检修	73
第二节 制冷系统的故障与检修	76
一、将 R12 系统改型为 R134a 系统	76
二、汽车空调器故障检修	82
第三节 取暖系统的故障检修	120
一、丰田轿车冷却热水供水阀的故障检修	120
二、轿车空调器的取暖效果大为变差的故障检修	121
三、汽车空调器将取暖开关置于点火位置, 点火指示灯不亮	122
四、大型客车空调器独立燃烧式加热器排烟口冒黑烟	122
五、斗源客车空调器独立燃烧式加热器排烟口冒白烟	123



六、三菱旅游客车独立加热器的空调器不能进行暖调	123
第四节 汽车空调器控制系统与控制电路的故障检修	124
一、丰田轿车空调器的压力开关失灵, 令轿车空调器工作不正常	124
二、本田阿科迪轿车空调器伺服电机的检查	125
三、如何分析和排除全自动空调器的故障	126
四、伏尔加 24-10 型轿车暖风电机控制失灵的故障处理	130
五、丰田“海狮”旅行车暖风不热的故障处理 ..	133
六、马自达轿车空调器中低压开关的故障检修 ..	134
七、怎样调整夏利轿车空调器制冷系统的放大器	135
八、马自达轿车空调器蒸发器表面结霜, 空调器恒温器失灵的故障处理	135
九、日产轿车空调器过热保护系统的故障处理 ..	137
参考文献	140





数据加载失败，请稍后重试！



第一章 汽车空调器的结构与特点

汽车空调器是一种为改善车内的温度和湿度，使乘客夏凉冬暖，感觉舒服；使司机头脑清醒，精神饱满，保证行车安全的装置。夏天用它向车内提供冷气，冬天提供暖气。

汽车空调器广泛应用于各种车辆上，如图 1-1 所示。

夏天车外温度很高，通过制冷使车内温度保持在 $25 \sim 27^{\circ}\text{C}$ ，冬天供暖气保证车内温度为 $18 \sim 20^{\circ}\text{C}$ 。春秋季节则是利用空调器的空气循环系统，使车内空气保持清新，温度在 $22 \sim 23^{\circ}\text{C}$ 即可。夏天的温度不宜调得过低，如 20°C 左右，那样将使运行费用提高，乘客也未必感到舒服，且容易患伤风感冒，长期使用甚至会患关节炎等。因温度的合适与否主要与人们的生活条件、生活习惯和衣着有关。

在湿度方面，保持在 $40\% \sim 70\%$ 即可，夏天取高值，冬天取低值。若湿度高于 70% ，容易使仪器、仪表生锈，降低使用性能，易产生故障；而湿度低于 40% 时，乘客会觉得口干舌燥，且车内易产生静电，电器开关动作时易跳火花。故冬天太干燥时还要加湿。

在空气的清新洁净方面，主要是控制灰尘、二氧化碳、有害的空气等，高档的汽车空调器还要增加空气中的负离子浓度。

车内空气的流通，只需调节送风口，使流经人体的风速为 0.2 m/s 即可。高于 0.5 m/s 会使人有吹风感觉，低于 0.1 m/s 则使人觉得闷气，有窒息感觉。

另外，汽车空调还要求蒸发器风机噪声在送风口正前方和侧前方保持低于 62 dB 。

由于人乘坐时间较短，汽车空调器的重点是控制温度和灰尘。温度一般是手动控制，高档汽车空调器则是自动控制。

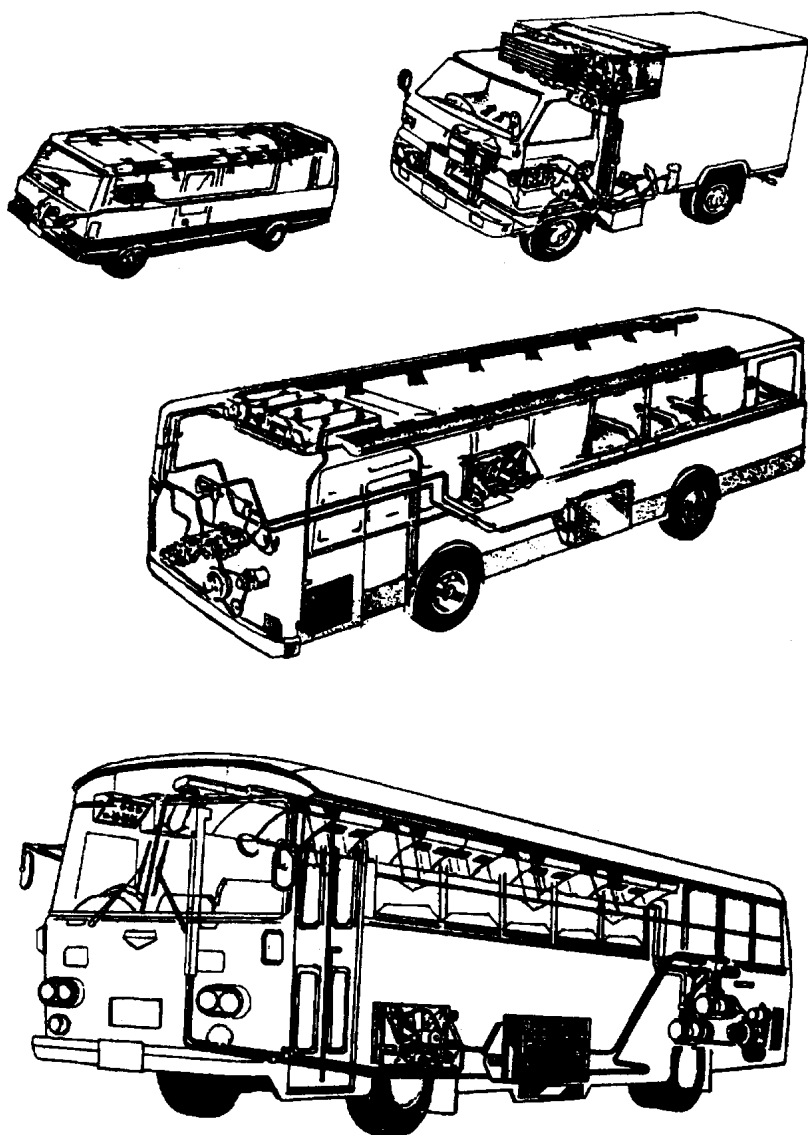


图 1-1 汽车的空调系统



第一节 汽车空调器的类型与整体配置

随着科学技术的迅速发展和人们生活水平的不断提高,汽车空调器已不止在轿车、微型客车上使用,大客车、特种车如工程车等也正在迅速普及。汽车空调器的种类是繁多的,分类的方法也很多,有按功能分类的,如冷暖独立分开型、冷暖部分合一型、冷暖完全合一型;有按驱动方式分,如非独立式、独立式、电力驱动式,而其中又分独立整体和独立分体式;有按蒸发箱布置方式分类的,如分仪表板式、立箱式、车内顶置式、车外顶置式、后置式、下置式等;有按送风方式分类,分直吹式、风道式;也有按自控程度分类的,如手动控制、半自动控制 and 全自动控制等。本书采用结合车型、便于理解的方式来分类,就是将汽车空调器装置按轿车、轻型客车、中大型客车和货车、工程车进行分类。

一、轿车空调器

轿车空调器的压缩机全部以主机(车用发动机)为动力,冷凝器布置在车头水箱前面(见图1-2所示)。蒸发器有3种布置方式,即仪表板式、后行李箱式及一体式,许多后加装冷气的轿车都采用

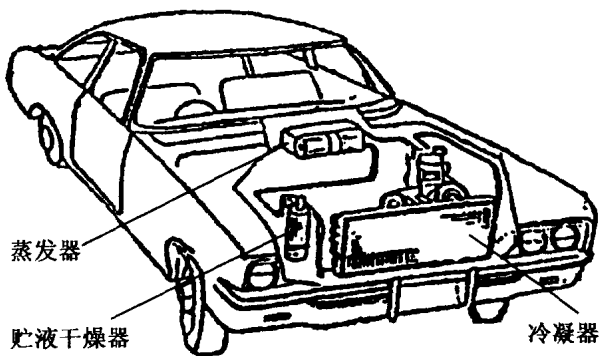


图1-2 仪表板式布置



仪表板式结构（如图 1-3），后行李箱式现主要作为前空调器的补充，增加后座空调效果（如图 1-4 所示），贮液罐一般在冷凝器边上。

压缩机由车上主机直接带动的汽车空调系统称为非独立式汽车

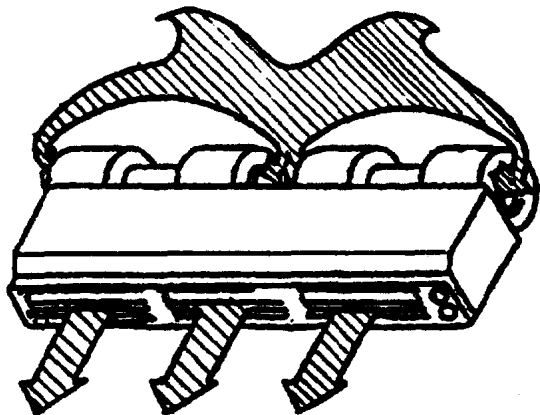


图 1-3 仪表板式蒸发箱（通用型）

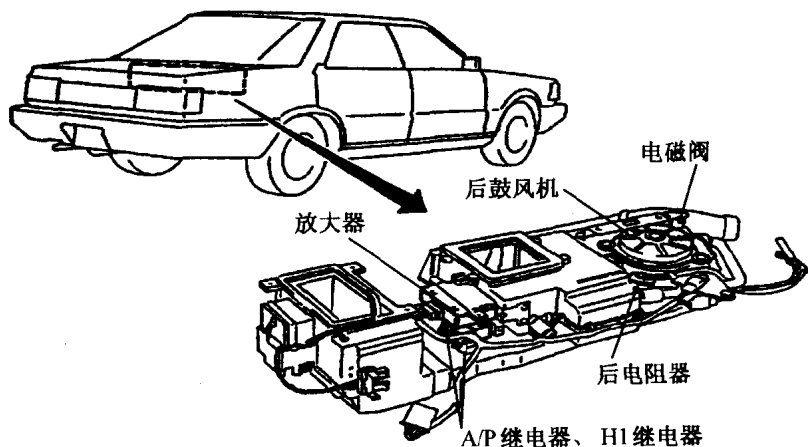


图 1-4 后行李箱式空调器



空调系统。轿车的空调系统全是非独立式的系统，其中又分为压缩机间断运行的非独立式和连续运行的非独立式两种，前者是其压缩机在车内温度达到预调温度时会借助离合器的作用停止运行（节省能耗），温度高出要求时又恢复运行制冷；后者则是压缩机一经启动就会连续运行下去，而用控制蒸发器压力的办法确定系统制冷还是停止制冷。图 1-5 (a) 是间断运行的非独立式空调器的原理示意图。装在蒸发器表面的温度传感器感应到空气温度达到要求时，恒温开关 12 就会切断离合器到蓄电池的电路使离合器“离”，让压缩机停机；图 1-5 (b) 是连续运行的非独立式空调器，其通过吸气节流阀 10b 可使系统在压缩机连续运行的情况下而使蒸发器不会结冰。

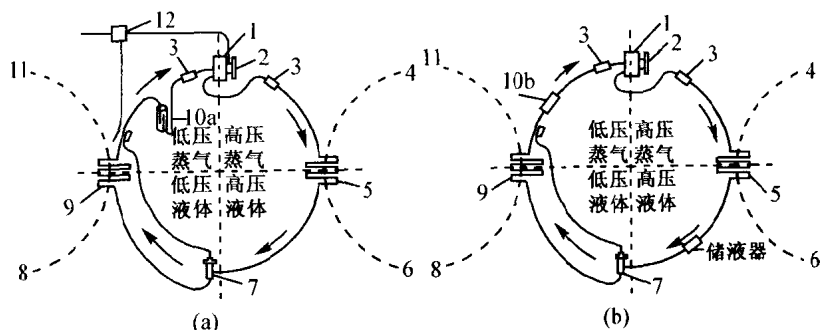


图 1-5 间断运行式空调系统和连续运行式空调器

1. 压缩机；2. 电磁离合器；3. 消音器；4. 车外凉空气；5. 冷凝器；6. 温暖的排出空气；7. 热力膨胀阀；8. 温暖的车内空气；9. 蒸发器；10a. 积累器；10b. 吸气节流阀；11. 清凉的车内空气；12. 恒温开关

二、轻型客车空调器

轻型客车一般指 19 人以下的面包车、小巴、救护车等。其空调系统多数是非独立式的，也有少量是独立式的。轻型客车空调器的压缩机、蒸发器、冷凝器的结构与轿车相似，蒸发器可集中成一个，也可分散装在车内；冷凝器可置于车身裙部两侧，也有装在水



箱前或车底部的。

1. 双空调器式

轻型客车空调的结构形式比较多，双空调器式是用得最多的一种，多用于7~13座的面包车。

双空调器形式的送风形式属于直吹式。将蒸发器处理过的空气直接吹入车室内，不用设风道，有两个蒸发器总成，按其布置方法分为3类：一是隐蔽式加车顶中置式，一是隐蔽式加独立箱式，一是车内分散顶置式。

第一种适用于7~13座的隐蔽式加车顶中置式蒸发器（俗称双空调器式），如图1-6所示，送风形式属于直吹式（见图1-7），这是一种典型的轻型客车空调器布置形式，有前、后两个蒸发箱总成，前面的是隐蔽式蒸发器，布置在汽车仪表板下面，对前排乘员提供空调，与轿车空调器相似；后一个布置在前排座后面的车顶下，是

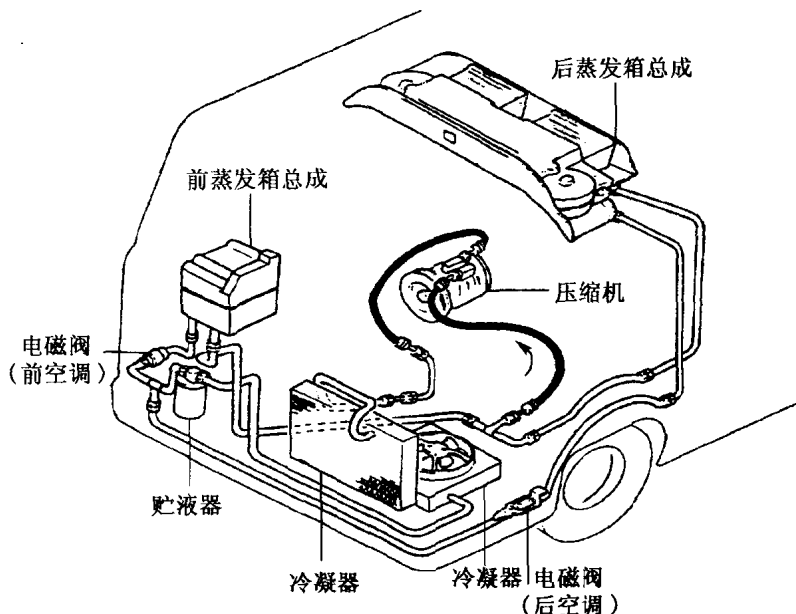


图 1-6 双空调器式结构



一种特制扁型蒸发器，冷风直接从蒸发箱送出，对后排乘员提供空调。冷凝器一般有两个，一个安置在车头水箱前面，靠发动机风扇及迎面风冷却；另一个安放在车前部车底，由冷凝风扇冷却。压缩机由汽车发动机带动。

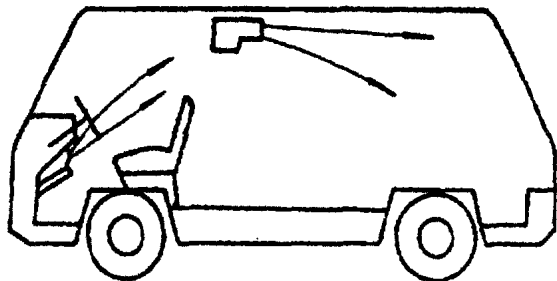


图 1-7 车顶中置式

日本海狮小客车（HIACE）就是采用这种形式。

第二种隐蔽式加立箱式，如图 1-8 所示，适用于 7~9 座的小客车。两个蒸发器，一个隐蔽在仪表板下，一个放在副驾驶员座靠背后，是特制的直立式结构。两个蒸发器的送风都属于直吹式，这种送风方式不均匀，舒适性较差，但占用车厢位置较少，适用于车身高度较矮，而乘客门位置略为靠后的车辆采用。

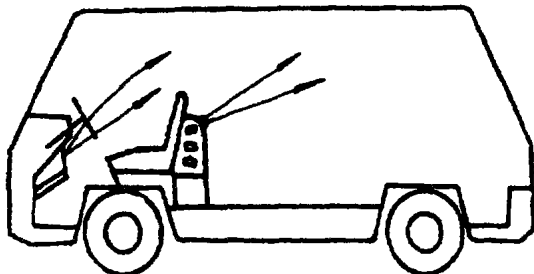


图 1-8 立式蒸发箱

第三种车内分散式侧置式如图 1-9 所示，适用于 10 座以上的