

新编 制冷技术问答

徐世琼 主编

中国农业出版社

T-11
N-758

新 编 制 冷 技 术 问 答

徐世琼 主编

中 国 农 业 出 版 社

893354

图书在版编目 (CIP) 数据

新编制冷技术问答/徐世琼主编. — 北京: 中国农业出版社, 1999.12
ISBN 7-109-05757-7

I. 新… II. 徐… III. 制冷技术-问答 IV. TB66-44

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (1999) 第 12737 号

中国农业出版社出版
(北京市朝阳区农展馆北路 2 号)
(邮政编码 100026)
出版人: 沈镇昭
责任编辑 陈力行

中国农业出版社印刷厂印刷 新华书店北京发行所发行
1999 年 9 月第 1 版 1999 年 9 月北京第 1 次印刷

开本: 787mm×1092mm 1/16 印张: 44.5 插页: 1
字数: 1010 千字 印数: 1~10 000 册
定价: 50.50 元

(凡本版图书出现印刷、装订错误, 请向出版社发行部调换)

《新编制冷技术问答》

主编：徐世琼

全体编委、编者：

(按姓氏笔划为序)

王 俊	王振镛	王锡珩	包建强
冯志哲	卢士勋	厉建国	刘永红
刘传聚	刘 渊	江荣方	孙钟皓
伍伯阳	朱富强	陈邓曼	陈 坚
陈沛霖	陈孟湘	李大庆	陆 震
邱嘉昌	邵和敏	沈月新	张承楠
郑学林	姜尔宁	徐世琼	徐增永
顾建中	陶武林	曹渊明	黄 杰
葛茂泉	蒋能照	谢 晶	谢 堃
裘 达	潘起元		

1999 年 5 月

68P05/28

编 委 会

主 编：徐世琼（上海水产大学）

编 委：上海水产大学（按姓氏笔划为序）

王锡珩 冯志哲 朱富强 陈 坚 陈邓曼

沈月新 徐世琼 葛茂泉 谢 晶 潘起元

上海海运学院：卢士勋

上海交通大学：陆 震

同济大学：陈沛霖 刘传聚

上海第一冷冻机厂：姜尔宁

上海市商业设计研究院：邱嘉昌 顾建中 王振镛

上海《制冷技术》杂志编辑部：伍伯阳

上海易初通用机器有限公司：陈孟湘

上海双鹿中野冷机有限公司：孙钟皓 刘 渊

江苏双良集团公司：曹渊明

特邀编委：江苏双良特灵溴化锂制冷机有限公司、江苏特灵电制冷机有限公司：江荣方

上海汽车空调器厂：邵和敏

上海宝丽金属制品公司：张承楠

上海合众——益美高制冷设备有限公司：徐增永

南通冷冻设备厂：黄 杰

北京万众空调制冷设备公司：陶武林

学术秘书：包建强 谢 堃

前 言

随着我国经济建设的飞速发展、人民生活水平的不断提高,制冷空调技术在工业、农业、商业、食品、医药、建筑、国防及高科技等各个领域得到了广泛的应用。为了适应社会需要、满足广大读者的要求,《新编制冷技术问答》今天与大家见面了。

《新编制冷技术问答》是在农业出版社1981年出版的《制冷技术问答》的基础上,由上海水产大学冷冻空调工程系和上海市制冷学会科普委员会组织了二十多位在制冷空调领域内有丰富经验与学识的专家、教授经二年多来的共同努力编写完成的。本书内容新颖、完整、系统性强,用问答形式阐述制冷空调技术的理论基础和工程上的各种应用。全书共有727个问与答,比《制冷技术问答》一书增加了213个;增加了空气调节、家用空调器、汽车、铁路客车和船舶空调、人造滑冰场、冷藏运输、食品冷冻、食品冻结装置、家用冰箱、商用冷冻冷藏陈列柜、溴化锂吸收式制冷机及制冷装置常见故障实例分析等内容。对该书中各章进行删减、合并,并充实了许多新的内容。

本书由上海水产大学徐世琼教授担任主编,负责制定编写大纲、审定各章题目、统稿和审改。本书各章的审稿工作由编委相互审校。全书共二十一章,编写与审稿人员为:第一章陈坚主笔,参编与审稿徐世琼。第二章徐世琼主笔,参编与审稿陈坚。第三章徐世琼主笔,参编与审稿蒋能照(上海理工大学)、姜尔宁。第四章姜尔宁主笔,审稿朱富强。第五章徐世琼、陈坚主笔,审稿姜尔宁。第六章刘传聚主笔,参编刘永红(上海水产大学),审稿陈沛霖。第七章谢晶主笔,审稿刘传聚。第八章陈孟湘、卢士勋主笔,参编裘达(上海铁道大学)、郑学林(上海海运学院),审稿刘传聚。第九章邱嘉昌、徐世琼主笔,参编谢晶、陈坚,审稿陈邓曼。第十章葛茂泉、顾建中主笔,参编谢堃(上海水产大学),审稿顾建中。第十一章王振镛、陈邓曼、葛茂泉主笔,参编陈坚,审稿潘起元。第十二章王锡珩、徐世琼主笔,参编厉建国(上海水产大学),审稿陈邓曼。第十三章王锡珩、卢士勋主笔,参编郑学林、裘达、厉建国,审稿卢士勋。第十四章沈月新、冯志哲主笔,审稿冯志哲。第十五章徐世琼主笔,参编黄杰(南通冷冻设备厂),审稿顾建中。第十六章谢晶主笔,审稿陈坚。第十七章孙钟皓主笔、参编刘渊、王俊(上海双鹿中野冷机有限公司),审稿邱嘉昌。第十八章和第十九章陆震主笔,参编李大庆(上海交通大学),审稿曹渊明、卢士勋。第二十章朱富强主笔,审稿姜尔宁。第二十一章朱富强主笔,审稿伍伯阳。附录由徐世琼、陆震、刘传聚编写。

《新编制冷技术问答》实用性强,对原理的应用与设备选用附有计算实例,理论叙述深入浅出,使具有高中文化水平的技工都可阅读;对高等院校学生、设计研究单位的工程技术人员,以及从事冷冻空调的工厂企业经理、销售人员等在学习与了解制冷空调时都有实用价值。

本书在编写过程中得到了上海市制冷学会、江苏双良特灵溴化锂制冷有限公司、江苏

特灵电制冷机有限公司江荣方、上海汽车空调器厂邵和敏、上海宝丽金属制品公司张承楠、上海合众——益美高制冷设备有限公司徐增永以及江苏南通冷冻设备厂黄杰、北京万众空调制冷设备公司陶武林等特邀编委的热情帮助；在本书审稿工作中还得到了浙江上风集团公司徐灿根的大力支持；本书中的插图由上海水产大学姜秀英、谢晶描绘，在此一并致谢。作者在编写过程中虽然尽了最大努力，引入了许多新内容。限于水平，不妥之处，恳请同行专家和读者指正。

编 者

1998年7月

于上海水产大学

目 录

第一章 冷冻空调基础知识

1—1	什么叫人工制冷？	1
1—2	什么叫温度？什么叫绝对零度？	1
1—3	常用的温标有哪几种？	1
1—4	人工制冷温度一般可划分哪几个范围？	2
1—5	什么叫压力？什么是压力的单位？	2
1—6	绝对压力与表压力有什么区别？什么叫真空度？	4
1—7	什么叫热量？什么叫比热容？	5
1—8	显热与潜热有什么区别？什么叫全热负荷？	6
1—9	什么是空气的相对湿度？它与绝对湿度有什么区别？	6
1—10	什么是空气的含湿量？什么是湿空气的焓？	7
1—11	什么是湿球温度？它与干球温度有什么区别？怎样测量湿球温度？	9
1—12	什么是露点？	11
1—13	什么叫焓？	11
1—14	什么叫熵？	12
1—15	什么叫焔和焔？	12
1—16	什么是热力学第零定律？	13
1—17	什么是热力学第一定律？	13
1—18	什么是热力学第二定律？	14
1—19	什么是热力学第三定律？	15
1—20	什么叫道尔顿定律？	15
1—21	蒸发与沸腾有什么区别？什么叫汽化潜热？	16
1—22	什么叫冷凝？什么叫升华？	16
1—23	什么叫饱和蒸汽？	17
1—24	过热度与过冷度有什么区别？	17
1—25	什么叫临界温度和临界压力？	18
1—26	什么是节流？为什么节流前后焓值不变？	18
1—27	什么叫传导？什么叫对流？什么叫辐射？	19
1—28	什么叫气体常数？	20
1—29	什么叫对数平均温度差？在进行制冷设备热交换计算时，什么情况下 才可以用算术平均温度差？	21

1—30 什么叫水力半径？什么叫当量直径？ 22

1—31 制冷量的常用单位有哪些？它们之间如何换算？ 23

第二章 人工制冷的热力循环

2—1 什么叫制冷系数？ 25

2—2 什么叫卡诺循环？什么叫逆向卡诺循环？ 25

2—3 什么叫制冷循环的热力完善度？ 26

2—4 什么叫劳伦兹循环？ 27

2—5 什么叫复叠式制冷循环？ 28

2—6 单级制冷机的理论循环与逆向卡诺循环有什么区别？ 29

2—7 制冷剂的压—焓图（lg p - h 图）中有哪些参数？ 30

2—8 如何使用制冷剂的压—焓图（lg p - h 图）和饱和热力性质表？ 31

2—9 单级制冷机理论循环在压—焓图中如何表示？ 32

2—10 为什么要将节流阀前液态制冷剂进行过冷？ 32

2—11 什么叫制冷机的回热循环？为什么氨制冷机不用回热循环？ 34

2—12 举例说明，节流阀前为过冷液体，压缩机吸入为过热蒸汽的制冷循环
计算方法。 35

2—13 什么叫双级压缩制冷循环？ 36

2—14 如何确定双级压缩制冷循环的中间压力？ 37

2—15 影响中间压力变化的原因是什么？ 38

2—16 一次节流的双级压缩制冷循环有什么特点？ 39

2—17 两次节流的双级压缩制冷循环有什么特点？ 41

2—18 双级压缩制冷循环、高压级与低压级压缩机的质量流量有什么关系？ 42

2—19 什么叫热虹吸式（Thermosiphon）制冷循环？ 43

2—20 热虹吸式的螺杆式双级制冷循环有什么特点？ 44

2—21 什么叫热泵？ 44

2—22 热泵的性能系数与制冷循环的制冷系数有什么区别？ 45

2—23 什么叫涡流管制冷？ 47

2—24 半导体是怎样制冷的？ 48

第三章 制冷剂、载冷剂及冷冻机油

3—1 什么叫制冷剂？对制冷剂有什么要求？ 50

3—2 什么叫载冷剂？对载冷剂有什么要求？ 50

3—3 什么叫氟利昂？什么叫 CFC？ 50

3—4 为什么 CFC 对臭氧层有破坏作用？什么叫 ODS？ 51

3—5 什么叫 ODP 值？什么叫 GWP 值？ 52

3—6 什么叫 TEWI？ 52

3—7 氟利昂具有哪些共同的特性？ 53

3—8	《蒙特利尔议定书》中规定哪些制冷剂要被禁用？	53
3—9	R11、R12、R22 和 R502 的替代制冷剂有哪些？	54
3—10	什么叫共沸制冷剂？它有哪些特性？	54
3—11	什么叫非共沸制冷剂？它有哪些特性？	55
3—12	什么叫天然制冷剂？	56
3—13	碳氢化合物制冷剂有哪些特性？	56
3—14	制冷剂的毒性是怎样划分的？	57
3—15	制冷剂的代号是怎样规定的？	58
3—16	氨作为制冷剂有哪些特性？	60
3—17	什么叫盐水的“共晶点”？什么叫共晶溶液？什么叫不冻液？	61
3—18	常用的有机载冷剂有哪几种？其特性如何？	61
3—19	为什么要定期测定盐水的密度？如何测定？	63
3—20	我国冷冻机油有哪几种牌号与规格？	63
3—21	冷冻机油变质的主要原因是什么？	64
3—22	怎样从冷冻机油的外观初步判断冷冻机油质量的变化？	64
3—23	什么叫 POE 和 PAG 冷冻机油？	64

第四章 制冷压缩机

4—1	我国中、小型活塞式制冷压缩机系列、型号是怎样表示的？各代号的含义是什么？它们有哪些基本参数？	66
4—2	什么叫开启式、半封闭式和全封闭式制冷压缩机？	67
4—3	什么叫输气系数？如何确定输气系数？	67
4—4	影响压缩机输气系数的主要因素有哪些？	71
4—5	压缩机的制冷量是怎样计算的？	72
4—6	在不同工况时压缩机的制冷量是怎样换算的？	73
4—7	怎样计算双级制冷压缩机的制冷量？	74
4—8	冷凝温度和蒸发温度对压缩机的特性有什么影响？	77
4—9	什么叫指示功率？什么叫轴功率和压缩机的总效率？	78
4—10	什么叫单位轴功率制冷量？什么叫能效比 EER？	80
4—11	如何计算和选配双级制冷压缩机高、低压级电动机的功率？	81
4—12	什么是我国中、小型活塞式制冷压缩机的设计和使用条件？	81
4—13	什么是我国中、小型活塞式制冷压缩机的名义工况和考核工况？	82
4—14	活塞式制冷压缩机上有哪些主要的安全保护？	84
4—15	活塞式制冷压缩机的制冷量是如何调节的？	84
4—16	什么是单机双级活塞式制冷压缩机？它与单级活塞式制冷压缩机在结构上 有何不同？	87
4—17	活塞式制冷压缩机的润滑系统是怎样的？	87
4—18	螺杆式制冷压缩机是怎样工作的？	88

4—19	螺杆式制冷压缩机有什么特点？	89
4—20	什么是螺杆式制冷压缩机的设计、使用条件和名义工况？	90
4—21	螺杆式制冷压缩机的制冷量和轴功率是怎样计算的？	90
4—22	什么是螺杆式制冷压缩机的内容积比？	92
4—23	螺杆式制冷压缩机的制冷量是如何调节的？	93
4—24	什么叫可变内容积比？	94
4—25	为什么螺杆式制冷压缩机的油分离器要求分油效率高？ 它的结构型式有什么特点？	95
4—26	什么是经济器螺杆式制冷压缩机？	97
4—27	什么是单螺杆制冷压缩机？它是怎样工作的？	99
4—28	螺杆式制冷压缩机的润滑系统是怎样的？	100
4—29	螺杆式制冷压缩机上有哪些主要的安全保护？	101
4—30	离心式制冷压缩机是怎样工作的？它的特点是什么？	101
4—31	什么是离心式制冷机的喘振？如何防止？	102
4—32	离心式制冷机的制冷量是如何调节的？	103
4—33	什么是离心式制冷压缩机的抽气回收装置？	104
4—34	在离心式制冷机上一般有哪些安全保护？	107
4—35	离心式制冷压缩机的润滑系统是怎样的？	107
4—36	在氟利昂制冷压缩机的油箱中设置电加热器的目的是什么？	108
4—37	涡旋式制冷压缩机是怎样工作的？	109
4—38	涡旋式制冷压缩机的特点是什么？	110
4—39	滑片式制冷压缩机是怎样工作的？	111
4—40	滚动转子式制冷压缩机是怎样工作的？	112
4—41	什么叫安全盖（假盖）？它有什么作用？	114
4—42	压缩机曲轴断裂的原因是什么？	114
4—43	曲轴磨损的原因是什么？有什么规律？	115
4—44	怎样检查气缸套磨损？	115
4—45	什么叫活塞环的搭口间隙和端面间隙，安装使用有什么要求？	115
4—46	怎样测量和检查活塞与气缸的间隙？	116
4—47	压缩机冷却水套结垢如何清洗？	116
4—48	压缩机的油泵有哪几种型式？	116

第五章 冷凝器、蒸发器及凉水设备

5—1	冷凝器有哪几种型式？	119
5—2	制冷系统选用冷凝器时应考虑哪些问题？	119
5—3	什么叫冷凝负荷系数？	121
5—4	怎样计算冷凝器的热负荷？	122
5—5	冷凝温度是由什么决定的？冷凝温度对压缩机制冷量有什么影响？	123

5—6	卧式壳管式冷凝器的结构有什么特点？它有什么优缺点？	125
5—7	立式壳管式冷凝器有什么优缺点？	125
5—8	什么叫套管式冷凝器？它有什么优缺点？	126
5—9	如何确定水冷式冷凝器的耗水量？	126
5—10	怎样计算空气冷却式冷凝器的传热面积？	127
5—11	空气冷却式冷凝器有什么优点？它在冬季环境温度很低时如何控制？	128
5—12	蒸发式冷凝器是怎样工作的？为什么它能代替冷却塔？有什么优越性？	129
5—13	蒸发式冷凝器的热负荷与哪些因素有关？	130
5—14	蒸发式冷凝器怎样计算和选用？	131
5—15	蒸发式冷凝器中的除过热管和辅助冷却盘管各有什么作用？	133
5—16	蒸发式冷凝器中的排污放水管有什么用途？	134
5—17	两台以上蒸发式冷凝器并联连接时应注意什么？	134
5—18	冬季操作蒸发式冷凝器如何防止结冰？	135
5—19	什么叫大气式或淋水式冷凝器？	136
5—20	什么叫冷凝器的污垢系数？	136
5—21	冷凝器冷凝效果降低的主要原因是什么？	138
5—22	怎样清除和预防冷凝器结水垢？	138
5—23	冷却塔可分哪几类？自然通风冷却塔有什么特点？	139
5—24	机械通风式冷却塔有哪几种型式？	141
5—25	什么叫冷却幅度？什么叫温度差值？	142
5—26	如何提高冷却塔的效率？	143
5—27	什么叫排污水？什么叫补充水？什么叫飞溅损失？怎样确定冷却塔的排污水量？	143
5—28	什么叫满液式蒸发器？什么叫干式蒸发器？各有什么优、缺点？	144
5—29	吸风式（吸入式）和送风式（压出式）冷风机各有什么优、缺点？	145
5—30	冷风机结霜时的工作特性有什么变化？	146
5—31	冷风机的进风温度与蒸发温度的温度差应怎样选取？	147
5—32	蒸发温度是由什么决定的？蒸发温度对压缩机制冷量有什么影响？	147
5—33	设计与选用蒸发器时应考虑哪些主要因素？	148
5—34	肋片管蒸发器有什么优点？使用在什么地方？	150
5—35	什么叫肋化系数？什么叫肋片效率？	151
5—36	静压头对蒸发排管有什么影响？	152

第六章 空气调节

6—1	空气调节的任务和作用是什么？	155
6—2	什么是中央式空调系统？	155
6—3	空气的热舒适指标有哪些？	156
6—4	如何计算热舒适指标 PMV 值？	158

6—5	影响空调负荷的因素有哪些？	159
6—6	如何计算夏季通过外墙和屋面进入室内的热量形成的冷负荷？	160
6—7	如何计算夏季通过外窗进入室内的热量引起的冷负荷？	163
6—8	如何计算室内热源引起的冷负荷？	167
6—9	什么是湿空气的焓湿图？	171
6—10	如何使用焓湿图？	172
6—11	怎样确定空调系统向房间的送风量？	173
6—12	空调系统是如何分类的？	175
6—13	什么是整体式空调机组？它的工作原理是怎样的？	177
6—14	如何计算直接蒸发式空调器的冷却能力？	178
6—15	喷水室处理空气的工作原理是什么？	179
6—16	如何计算风机盘管的供冷量和供热量？	180
6—17	屋顶式冷热风热泵空调机组有何特点？	183
6—18	什么叫净化空调？	184
6—19	什么是离心式风机、轴流式风机、贯流式风机、混流式风机？	186
6—20	什么是病态建筑综合症？什么是空调适应不全症？	188
6—21	什么是室内空气品质？其影响因素有哪些？	189
6—22	什么是蒸发冷却技术？	190
6—23	什么是蓄冷空调？蓄冷空调有何优点？	191
6—24	蓄冷空调有哪几种类型？	191
6—25	蓄冷空调制冷系统有哪几种运行模式？	192
6—26	冰蓄冷有何特点？它有哪些形式？	192
6—27	什么是低温送风？	193
6—28	什么是 VRV 空调系统？	194
6—29	如何选配 VRV 空调系统的室内机及室外机？	194
6—30	什么是超级 VRV 空调系统？	195

第七章 家用空调器

7—1	家用空调器可分哪几类？	197
7—2	怎样按住房情况选择合适的空调器？	197
7—3	分体式空调器与窗式空调器各有什么特点？	198
7—4	空调器有哪些主要技术参数与技术指标？	199
7—5	根据国家标准规定，我国生产的房间空调器其型号与规格是怎样表示的？	199
7—6	空调器的 A 型、B 型、AB 型的含义是什么？	200
7—7	什么叫一拖二空调器？	201
7—8	什么叫变频空调器？它有什么优点？	201
7—9	1 匹机、1 匹半机空调器的含义是什么？	202
7—10	什么是空调器的名义制冷量？它与实际制冷量有什么关系？	203

7—11	空调器中的温度控制器起什么作用？	203
7—12	空调器中有哪些安全保护装置？	204
7—13	什么是空调器的睡眠功能？如何使用这一功能？	204
7—14	如何选定空调器使用时的室内温度和风速？	205
7—15	空调器对用电有什么要求？	206
7—16	如何估计空调器的用电量？	207
7—17	怎样判断空调器的质量？	207
7—18	单冷空调器与冷暖空调器各有什么特点？如何选择？	208
7—19	热泵型空调器与电加热型空调器有什么区别？	208
7—20	什么叫模糊控制空调器？	209
7—21	负离子发生器起什么作用？	210
7—22	除湿机工作时要注意哪些问题？	210
7—23	什么叫制冷模式？什么叫制热模式？	211
7—24	什么叫除湿模式？什么叫循环风模式？	211
7—25	室内降温效果不好的主要原因是什么？应怎样处理？	212
7—26	热泵型空调器的四通换向阀是怎样工作的？常见故障怎样排除？	212
7—27	怎样清理空调器？	214
7—28	窗式空调器有哪些常见故障？如何排除？	215
7—29	分体式空调器有哪些常见故障？如何排除？	216

第八章 汽车、铁路客车和船舶空调

汽车空调部分

8—1	汽车空调的工作原理是什么？	218
8—2	汽车空调系统由哪些主要部件组成？	219
8—3	汽车空调是如何实现自动控制与调节的？	220
8—4	与房间空调相比，汽车空调有哪些特点？	221
8—5	汽车暖风装置的作用与结构形式是什么？	221
8—6	传统的汽车空调采用什么制冷剂？相适应的冷冻机油、干燥剂及橡胶密封材料是什么？	223
8—7	为什么要用 R134a 替代 R12？采用 R134a 后，制冷系统所用的材料应有什么改变？	223
8—8	采用 R134a 后，新车空调系统应作哪些改进？	224
8—9	在旧车上采用 R12 的旧空调系统，若改用 R134a，至少应作哪些改动？	226
8—10	如何判断空调系统是采用 R134a 的？	226
8—11	对于 R134a 空调系统，维修设备应作哪些变动？	226
8—12	汽车空调机组的名义制冷量是在什么工况条件下测定的？	226
8—13	如何简单估算汽车所需的制冷量？	227

8—14	汽车空调系统的工作性能有哪些要求和规定？	227
8—15	什么叫独立式空调？什么叫非独立式空调？	227
8—16	车外顶置式空调与底置式空调各有什么特点？	228
8—17	直吹式与风道式这两种送风方式各有什么优、缺点？	228
8—18	汽车空调压缩机在性能和结构上有什么特殊要求？	229
8—19	汽车空调压缩机主要有哪些结构型式？	229
8—20	大客车用的立式压缩机有哪几种常见型号？	230
8—21	回转斜盘式压缩机的工作原理与结构是什么？	230
8—22	摇摆斜盘式压缩机的工作原理与结构是什么？	231
8—23	摇摆斜盘式压缩机有哪些典型结构？	232
8—24	电磁离合器的工作原理及结构型式是什么？	233
8—25	什么叫平流式冷凝器？	234
8—26	什么叫层叠式蒸发器？	234
8—27	什么叫亲水处理？	235
8—28	汽车空调干燥贮液器的作用与构成是什么？	235
8—29	汽车空调干燥贮液器的安装位置有何要求？如何判断故障与维修？	236
8—30	什么是 H 型膨胀阀？	236
8—31	CCOT 系统是指什么？其中的塑料节流管与气液分离器是什么？	236
8—32	恒温器有什么作用？有哪几种结构型式？	237
8—33	压力开关有哪几种？一般开关控制值为多少？其作用是什么？	238
8—34	汽车空调中有哪些与车速有关的控制装置？	238
8—35	旁通电磁阀有什么作用？其原理如何？	239
8—36	空调工作时，为什么车内冷风管道外表面会出现滴水、凝露或冷风中带水现象？如何解决？	240
8—37	汽车空调器进行安装维护时应注意些什么？	241
8—38	制冷剂泄漏主要发生在哪些部位？	242
8—39	平时对汽车空调应进行哪些常规检查和保养？	242
8—40	如何利用视液镜判断制冷工况？	243
8—41	什么叫“泵压”？如何操作？	243
8—42	压缩机不能启动的原因及排除方法？	244
8—43	蒸发器出风温度不够低的原因及如何排除？	245
8—44	造成空调器断断续续有冷风吹出的原因是什么？	245
8—45	造成冷风风量不足，蒸发器大量结霜的原因是什么？	246
8—46	塑料节流管应如何拆装？	246
8—47	如何确认制冷系统的充注量是否合适？	247
8—48	如何对压缩机加注冷冻机油？	247
8—49	一般中、小型汽车冷冻机油补充量应为多少为好？	247
8—50	汽车空调维修时为何要对制冷剂进行回收处理？回收的方法有哪几种？	248

铁路客车空调部分

8—51	铁路客车空调装置的基本类型有哪几种？各有什么特点？	249
8—52	铁路客车空调装置的基本组成与作用是什么？	250
8—53	铁路客车空调车内空气参数的基本指标是什么？	250
8—54	铁路客车空调中供暖方式有哪几种？如何供暖？	251
8—55	铁路空调客车通风系统如何组成？	251
8—56	铁路空调客车通风有哪些要求？通风量如何确定？	252
8—57	铁路客车空调装置是如何实现自动控制的？	252
8—58	铁路客车空调热负荷如何计算？	253
8—59	铁路客车空调设备有何特殊要求？	253
8—60	铁路客车空调中如何实现车内良好的气流组织？有哪些典型的送风设备？	254

船舶空调部分

8—61	船舶空调的特点和对空气参数的基本要求如何？	254
8—62	船舶空调装置的基本类型及特点是什么？	254
8—63	典型船舶空调系统的组成及工作原理如何？	256
8—64	船舶空调装置中有哪些自动调节元件？它们如何工作的？	257
8—65	船舶空调中空气调节器的组成及其作用是什么？	258
8—66	船舶空调中如何实现消声和减振的？	259
8—67	船舶空调客、货船装置的特点如何？	259
8—68	船舶空调热负荷是如何计算的？	259
8—69	船舶空调中为什么采取多种送风方式？	262
8—70	船舶空调有时出现送风口滴水是什么原因？	262
8—71	船舶舱室通风基本要求和系统特点如何？	262
8—72	船舶机舱、货舱为什么要设通风系统？通风系统是如何工作的？	263

第九章 制冷装置设计

9—1	冷库室外计算温度和相对湿度是如何确定的？	264
9—2	什么叫冷间冷却设备负荷？如何计算？	264
9—3	什么叫制冷压缩机机械负荷？如何计算？	264
9—4	什么叫直接膨胀供液系统？	266
9—5	什么叫重力供液系统？	267
9—6	什么叫液泵供液系统？	269
9—7	什么叫气泵供液系统？	270
9—8	什么叫液泵供液系统的“上进下出”和“下进上出”？各有什么特点？	271
9—9	什么叫间接冷却系统？	272
9—10	载冷剂膨胀容器的容积怎样确定？	273

9—11	什么是集中供冷和分散供冷？各有什么特点？	275
9—12	机房内机器与设备的布置原则是什么？	276
9—13	机房内制冷管道的布置需注意哪些问题？	277
9—14	制冷系统的调节站应怎样设置？	278
9—15	高压贮液器有什么功用？其容积怎样计算？	280
9—16	具有热虹吸器（Thermosphon receiver）的高压贮液器结构有什么特点？ 管道连接上有什么要求？	281
9—17	气液分离器有什么功用？气液分离的基本原理是什么？	282
9—18	氨液分离器的直径怎样计算？	283
9—19	低压循环贮液器怎样选型和计算？	284
9—20	液泵气蚀现象是怎样产生的？如何防止？	285
9—21	怎样选择液泵？	286
9—22	排液桶的容积怎样计算？布置时应注意哪些问题？	288
9—23	油分离器有哪几种型式？	288
9—24	油分离器的直径怎样计算？集油器怎样选择？	290
9—25	中间冷却器有什么功用？怎样计算？布置时需注意哪些问题？	291
9—26	不凝性气体分离器怎样选配？	292
9—27	为什么氨蒸发盘管大多使用“下进上出”供液？而氟利昂蒸发盘管通常 用“上进下出”供液？	293
9—28	制冷装置的蒸发器融霜方法有哪几种？	293
9—29	热氨融霜管道应怎样连接？	293
9—30	怎样确定制冷管道和设备的隔热层厚度？	294
9—31	制冷装置中制冷剂的充注量如何确定？	296
9—32	制冷工艺常用管线图例有哪些？	296
9—33	制冷工艺常用管阀和小件设备图例有哪些？	298

第十章 制冷空调自动化及设备

10—1	制冷系统自动控制的等级如何划分？具体内容有哪些？	299
10—2	制冷系统控制方式有哪几种？其功能和优、缺点如何？	299
10—3	热力膨胀阀是如何工作的？它是控制蒸发温度的装置吗？	300
10—4	内平衡与外平衡式热力膨胀阀是如何进行工作的？	301
10—5	热力膨胀阀感温包内工质的充注方式有几种？各有什么特点？	303
10—6	如何选用热力膨胀阀？	305
10—7	怎样正确安装热力膨胀阀？怎样设置感温包才能正确感受蒸发器出口 制冷剂的过热度？	306
10—8	热力膨胀阀有哪些常见故障？	307
10—9	何谓电子膨胀阀？它有几种类别？其动作原理是什么？	308
10—10	何谓电磁阀？它有几种主要的类型？	310