

〔美〕斯蒂芬·迈克尔·埃隆格 奎特·沃尔顿·米尼奇 著  
田贵义 陆正义 史家骏 译

# 制冷空调标准问答

S·M·ELONKA  
Q·W·MINICH

STANDARD  
REFRIGERATION  
AND  
AIR  
CONDITIONING  
QUESTIONS  
& ANSWERS

上海翻译出版公司

# 制冷空调标准问答

[美] 史蒂芬·迈克尔 埃隆格

[英] 奎特·沃尔顿 米利切

著

田贵义 陆正义 史家骏 译

龙惟定 莫平 校

上海翻译出版公司

**制冷空调标准问答**

**田贵义 陆正义 史家骏 译**

**龙惟定 莫平 校**

**上海翻译出版公司**

**(上海复兴中路 597 号)**

**新华书店上海发行所发行 上海市印刷四厂印刷**

**开本787×1092 1/32 印张14.375 字数320,000**

**1989年1月第1版 1989年1月第1次印刷**

**印数 1--14,000**

**ISBN7-80514-192-4/TM·27 定价: 4.15 元**

044853

## 前 言

本书作者搜集了最新技术资料、试验数据和有关图表,以问答形式全面系统地阐述了多学科的制冷空调技术。内容丰富、通俗易懂。全书分为二十二章。内容包括:制冷基础知识、制冷系统、制冷剂、压缩机、冷凝器、蒸发器、制冷剂控制、电气控制、管系、附件和附属设备、润滑、融霜、压缩机电机和驱动方式、实际计算、操作和保养、制冷应用水保护设备、空盐调、水系统、泵和抽吸原理、低温学、安全、冷却系统的管理。

本书适用于从事制冷专业的工程技术人员、科研人员和操作维修人员,也可供制冷专业的师生阅读参考。

在翻译中,我们得到了上海航空机械制造厂陆曾佑高级工程师的指导。本书译校后经上海城市建设学院巢庆临教授审阅。並得到了同济大学岳孝方副教授、上海航空机械制造厂童仲玉、徐梓君、吴华辉等工程师、上海胶鞋五厂翻译员唐余龙以及为本书缮写的惠民中学教师赵荣金等同志的大力协助,谨在此一并表示衷心的感谢。

由于原著取材涉及面广,我们翻译水平有限,错误和不妥之处,恳切地希望广大读者给予批评指正。

田贵义 陆正义 史家骏

一九八七年八月于上海

70

## 原 序

本书广泛汇集介绍制冷和空调设备的基础知识、操作使用以及维修保养等方面的实用资料,内容丰富,前所未有。再者,本书第三版的章节经过全新编排,注有细目,附有便于查阅的故障分析图表。

由于本书第二版的内容通俗易懂,文句清晰明瞭,至今已有六家出版商,用几种文字在美国、印度、巴西、菲律宾等地出版。事实表明,该书的出版有助于世界上数以千计的人们取得了高薪工作,并且能更有效地使用其设备。

如今的第三版附有 252 张图、表格和图表,同时新增 100 多页有关美国、欧洲和日本当前生产的最先进设备的资料。

制冷、空调和低温的应用领域正在迅速扩大。几乎所有当今建造起来的各类工厂、大厦以及较好的住宅,在室内外都装有这类设施。本书以及标准丛书中的其他书籍广泛收集了读者对最新设备和安全装置所需了解的典型资料。本书是作者自一九四七年担任《POWER》杂志编辑以来,由广大读者以通常渠道向作者索求信息的信件汇总而成的。

本书第三版会有助于:

1. 切望通过制冷和空调课程的考试,并提高基础知识的工厂、大厦运行管理人员以及其他从事实际工作的人们。
2. 对雇员有知识更新培训计划的工业公司和其他公司。
3. 许可证考试委员会(制冷、空调和动力站房工程师,大厦运行管理人员等),以一本可靠和新颖的编著作为命题来

源,帮助他们将考试和要求标准化。

4. 迫切需要实用教材的学校,特别是短期培训学校和商业学校。本书也可用作技术学院中制冷和空调专业的初级教材。

5. 经理和人事经理在面试待雇人员和提高雇员级别时用作指导手册。

6. 销售和维修人员获得有关工厂设备的较多基本知识。

7. 建筑师、专业工程师和顾问工程师在许多实际工作领域中和使用现有的现代化设备中用作参考书籍。

8. 大厦设备维修人员、机器操作人员、动力站房工程师和其他工程师,可利用本书作为提级或获得初级许可证的学习参考资料。

许多设备制造商在提供数据和图表方面给予诚意的合作,並由此获得了一定的信誉。对动力站房工程师,制冷工程师和空调工程师的各个考试委员会,在指明他们的考试范围方面,给予很大的帮助。

热忱感谢《POWER》动力杂志总编辑罗伯特·G·斯韦捷(Robert G. Schwieger)同意复制各式图表。

史蒂芬·迈克尔·埃隆格(Stephen Michael Elonka

# 目 录

第一章 制冷基础知识 .....	( 1 )
一、基础知识 .....	( 1 )
二、热量 .....	( 3 )
三、能量 .....	( 8 )
四、压力 .....	( 10 )
五、冷吨 .....	( 13 )
六、制冷术语 .....	( 14 )
第二章 制冷系统 .....	( 18 )
一、应用冰制冷 .....	( 18 )
二、机器制冷 .....	( 19 )
三、吸收系统 .....	( 22 )
四、溴化锂吸收系统 .....	( 26 )
五、蒸汽喷射或真空制冷系统 .....	( 29 )
六、升压循环 .....	( 31 )
七、极低温系统 .....	( 34 )
八、满液式盘管系统 .....	( 34 )
九、封闭组装式系统 .....	( 35 )
第三章 制冷剂 .....	( 37 )
一、基础知识 .....	( 37 )
二、物理性能 .....	( 44 )
三、对润滑油的影响 .....	( 52 )

第四章	压缩机	( 55 )
一、	压缩机的特性	( 55 )
二、	最新型的压缩机——螺杆式压缩机	( 57 )
三、	螺杆式压缩机的控制	( 61 )
四	双级螺杆式压缩机系统	( 63 )
五、	离心式压缩机	( 64 )
六、	回转式压缩机	( 66 )
七、	封闭式压缩机	( 66 )
八、	老式往复式压缩机	( 67 )
九、	往复式压缩机	( 71 )
十、	新型往复式压缩机	( 77 )
第五章	冷凝器	( 79 )
一、	基础知识	( 80 )
二、	卧式壳管冷凝器	( 81 )
三、	立式壳管冷凝器	( 83 )
四、	套管式冷凝器	( 85 )
五、	蒸发式冷凝器	( 86 )
六、	空冷式冷凝器	( 89 )
七、	污垢系数	( 90 )
第六章	蒸发器	( 92 )
一、	基础知识	( 92 )
二、	扩展表面型的蒸发器盘管	( 93 )
三、	其他种类的传热表面	( 95 )
四、	有关部件的说明	( 97 )
五、	传热量	( 98 )
六、	蒸发器材料	( 99 )



第七章	制冷剂控制 .....	(100)
一、	制冷系统中控制制冷剂的必要设备 .....	(100)
二、	膨胀阀 .....	(101)
三、	手控膨胀阀 .....	(101)
四、	自动控制膨胀阀 .....	(102)
五、	热力膨胀阀 .....	(104)
六、	平衡压力管 .....	(106)
七、	感温包 .....	(108)
八、	浮球阀 .....	(110)
九、	浮球开关 .....	(113)
十、	电磁阀 .....	(115)
十一、	吸入抑止阀 .....	(118)
十二、	吸入压力调节阀 .....	(119)
十三、	热气融霜阀 .....	(122)
十四、	试验制冷系统控制 .....	(123)
第八章	电气控制 .....	(127)
一、	自动控制 .....	(127)
二、	压力控制器 .....	(129)
三、	温度控制器 .....	(131)
四、	断开 .....	(134)
五、	控制元件 .....	(135)
六、	压力控制器 .....	(136)
七、	浮动开关 .....	(138)
第九章	管系、附件和附属设备 .....	(143)
一、	压力降低 .....	(143)
二、	管道种类和材料 .....	(145)

三、管道联结和贮液器 .....	(146)
四、排气管路 .....	(148)
五、吸入管路 .....	(149)
六、其他管路连接 .....	(149)
七、满液式盘管连接 .....	(151)
八、壳管式冷却器联接 .....	(152)
九、多台联接 .....	(153)
十、电磁阀联接 .....	(154)
十一、各种阀门联接 .....	(155)
十二、隔热 .....	(156)
十三、湿度问题 .....	(160)
十四、反射隔热 .....	(161)

## 第十章 润滑 .....

一、润滑系统 .....	(163)
二、飞溅润滑系统 .....	(165)
三、压力润滑系统 .....	(166)
四、汽缸润滑 .....	(167)
五、压缩机的润滑 .....	(168)
六、润滑油的问题 .....	(170)
七、润滑油的性质 .....	(174)
八、离心式压缩机的润滑 .....	(178)
九、润滑油的维护 .....	(179)
十、润滑系统的密封 .....	(181)
十一、挤压式密封 .....	(181)
十二、端面型机械密封 .....	(182)
十三、自由弹动密封环 .....	(184)

第十一章	融霜	(186)
一、	霜的影响	(186)
二、	电阻加热法	(187)
三、	热气法	(189)
四、	便携式融霜装置	(192)
五、	自动融霜装置	(193)
六、	热水法	(193)
第十二章	压缩机电机和驱动方式	(195)
一、	主要要求	(195)
二、	基本型式	(196)
三、	起动电流	(198)
四、	同步电机的优点	(203)
五、	电机罩壳	(203)
六、	改变转动方向	(204)
七、	必须的保养	(205)
八、	驱动型式	(206)
九、	电机控制	(211)
十、	蒸汽和内燃驱动	(212)
十一、	全封闭电机的烧损	(212)
第十三章	实际计算	(215)
一、	基础知识	(215)
二、	制冰	(216)
三、	冷却食品	(219)
四、	通过墙壁的热耗	(220)
五、	冷凝器水量计算	(224)
六、	盐水量计算	(226)

七、压缩机计算 .....	(227)
八、计算热效损失 .....	(229)
第十四章 操作和保养 .....	(237)
一、温度计和压力表读数 .....	(237)
二、充注氨制冷剂 .....	(241)
三、放氨 .....	(242)
四、充注氟利昂-12(R-12) .....	(243)
五、开启、关闭氨系统 .....	(244)
六、保持负荷平衡 .....	(245)
七、空气和不凝性气体的排放 .....	(247)
八、放空气器的类型 .....	(249)
九、膨胀阀问题 .....	(250)
十、低温运行 .....	(251)
十一、水分是有害的 .....	(252)
十二、保养 .....	(253)
十三、检漏 .....	(254)
十四、拆压缩机 .....	(256)
十五、试验安全阀 .....	(257)
第十五章 制冷应用 .....	(267)
一、食品保养 .....	(267)
二、速冻 .....	(269)
三、低温冻结间 .....	(269)
四、强烈吹风式冻结间 .....	(269)
五、接触式冻结 .....	(269)
六、沉浸式冻结 .....	(270)
七、温度选择 .....	(272)

八、高湿度 .....	(272)
九、肉类加工厂 .....	(273)
十、水果预冷 .....	(274)
十一、“气调”贮存 .....	(275)
十二、呼吸热 .....	(276)
十三、人造冰 .....	(276)
十四、干冰 .....	(278)
十五、化学工业中的制冷应用 .....	(278)
十六、土木建筑中的制冷应用 .....	(279)
<b>第十六章 水保护设备 .....</b>	<b>(280)</b>
一、通用的类型 .....	(280)
二、基本知识 .....	(281)
三、冷却池和喷水池 .....	(284)
四、冷却塔 .....	(285)
五、大气式冷却塔 .....	(286)
六、机械通风冷却塔 .....	(287)
七、双流式 .....	(289)
八、冷却塔系统 .....	(291)
九、蒸发冷凝器 .....	(292)
十、蒸发冷却器 .....	(294)
十一、冷却塔的运行 .....	(295)
十二、冰雾问题 .....	(296)
十三、维修保养 .....	(299)
十四、供水 .....	(299)
十五、提高冷却塔的效率 .....	(300)
十六、室内安装冷却塔 .....	(301)

十七、冷却塔的弹簧启动装置 .....	(302)
十八、夏季运行维修保养 .....	(302)
十九、冷却塔冬天停机保养 .....	(304)
二十、冷却水处理 .....	(305)
二十一、腐蚀与水垢 .....	(206)
二十二、木材损坏 .....	(308)
二十三、排污水量的计算 .....	(309)

## 第十七章 空气调节 ..... (311)

一、基础知识 .....	(311)
二、温湿图 .....	(314)
三、整体式空调机组 .....	(317)
四、压缩循环 .....	(322)
五、喷淋冷却 .....	(323)
六、喷射冷却 .....	(324)
七、吸收系统 .....	(325)
八、冷冻——加热器 .....	(327)
九、屋顶冷却——加热机组 .....	(331)
十、集中空调系统 .....	(332)
十一、混合空气 .....	(334)
十二、用冰空调 .....	(334)
十三、地方规范 .....	(335)
十四、消除异味 .....	(336)
十五、保持相对湿度 .....	(338)
十六、除尘 .....	(340)
十七、系统的设计 .....	(341)
十八、排除空调故障的计算 .....	(344)

十九、启动空调离心压缩机系统 .....	(349)
二十、手动和自动控制 .....	(351)
二十一、离心式制冷机组的停机时期 .....	(354)
二十二、不用时关闭系统 .....	(355)
二十三、用计算机控制空调系统 .....	(358)
<b>第十八章 盐水系统 .....</b>	<b>(362)</b>
一、系统分类 .....	(362)
二、盐水的类别 .....	(364)
三、共晶混合 .....	(368)
四、盐水管道的 .....	(370)
五、处理 .....	(371)
六、盐水量 .....	(371)
七、沉渣问题 .....	(372)
八、起泡 .....	(372)
九、盐水中的氨 .....	(373)
十、其他试验 .....	(373)
十一、腐蚀延缓剂 .....	(374)
十二、盐水泵 .....	(374)
十三、计算 .....	(375)
<b>第十九章 泵和抽吸原理 .....</b>	<b>(377)</b>
一、泵的基本类型 .....	(377)
二、离心泵 .....	(380)
三、旋转泵 .....	(384)
四、往复式泵 .....	(385)
五、抽吸原理 .....	(389)
六、各类泵的比较 .....	(392)

七、卫生型泵 .....	(393)
八、计算 .....	(395)
九、往复式泵计算 .....	(399)
十、泵电机 .....	(400)
十一、泵所使用的术语 .....	(404)
<b>第二十章 低温学 .....</b>	<b>(406)</b>
一、液化气体 .....	(406)
二、焦耳-汤姆逊效应 .....	(407)
三、Claude 系统 .....	(408)
四、串联系统 .....	(409)
五、制冷与液化 .....	(410)
六、磁场冷却 .....	(411)
<b>第二十一章 安全 .....</b>	<b>(413)</b>
一、制冷法规 .....	(413)
二、主要危险 .....	(414)
三、防毒面具 .....	(416)
四、氨危害 .....	(417)
五、试验氨系统 .....	(420)
六、清洗溶剂 .....	(422)
七、有毒的制冷剂 .....	(423)
八、电气危险 .....	(425)
九、系统试验 .....	(425)
十、启动新系统 .....	(428)
十一、制冷剂罐的处理 .....	(429)
<b>第二十二章 冷却系统的管理 .....</b>	<b>(430)</b>
一、灵活的操作 .....	(430)



二、记录内容 .....	(431)
三、设备保养 .....	(431)
四、换班制度 .....	(432)
五、订购部件 .....	(433)
六、修理记录 .....	(433)
附录 .....	(434)