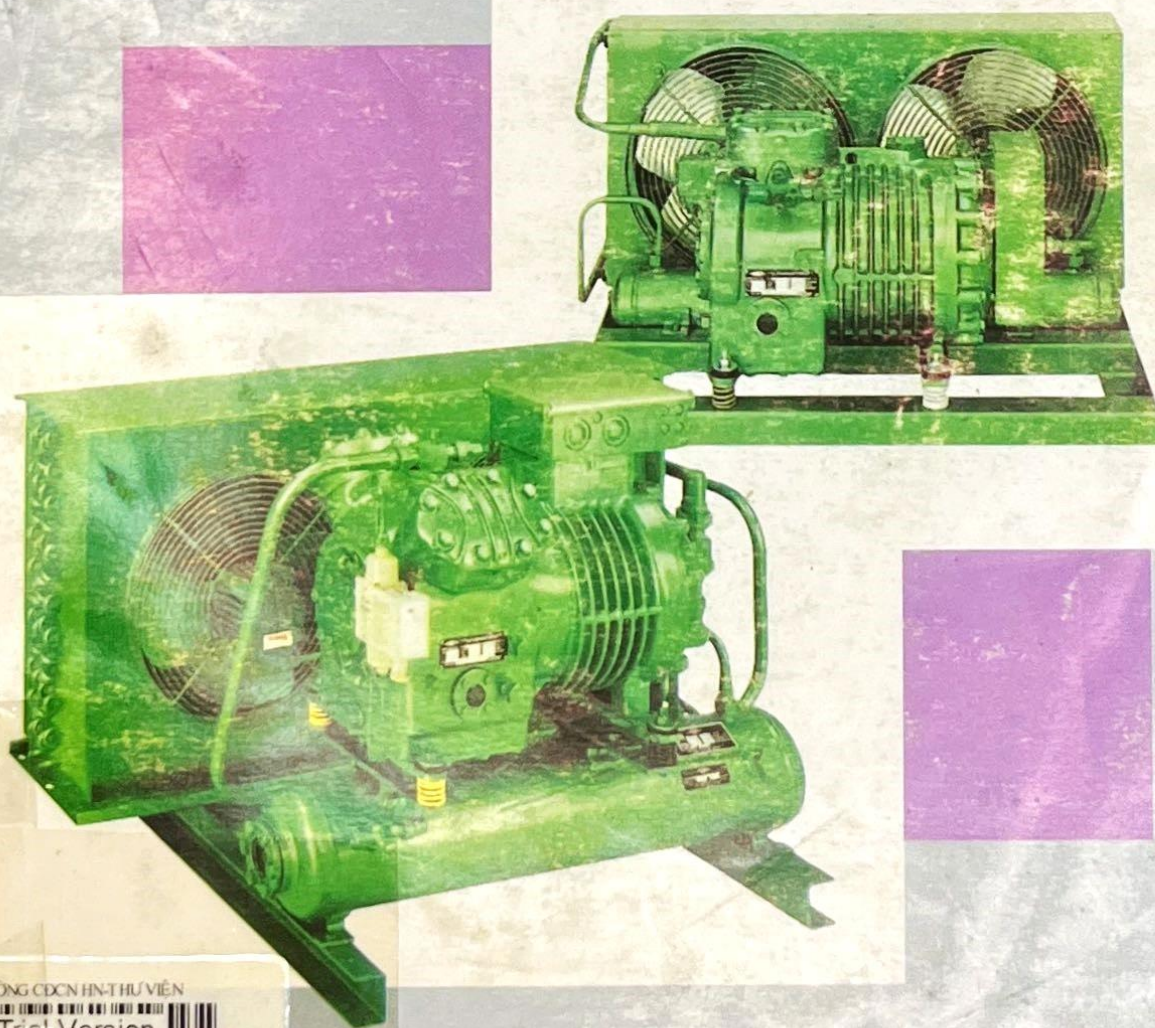
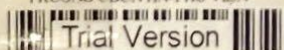


NGUYỄN ĐỨC LỢI - PHẠM VĂN TÙY

MÁY và THIẾT BỊ LẠNH



TRƯỜNG ĐCN HN-THƯ VIỆN



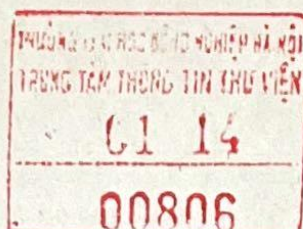
Trái Version

Số sách: *01NL104*

NHÀ XUẤT BẢN GIÁO DỤC



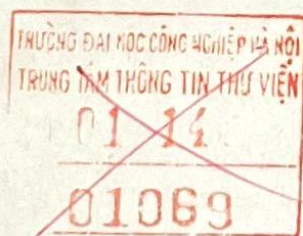
NGUYỄN ĐỨC LỢI - PHẠM VĂN TÙY



MÁY VÀ THIẾT BỊ LẠNH

GIÁO TRÌNH CAO ĐẲNG VÀ CÔNG NHÂN ĐIỆN LẠNH

(Tái bản lần thứ hai)



NHÀ XUẤT BẢN GIÁO DỤC

GD - 03

GD - 03

LỜI NÓI ĐẦU

Cùng với công cuộc đổi mới công nghiệp hóa, hiện đại hóa đất nước, kỹ thuật lạnh đang phát triển rất mạnh mẽ ở Việt Nam. Tủ lạnh, máy kem, máy đá, máy điều hòa nhiệt độ đã trở nên quen thuộc trong đời sống hàng ngày. Các máy và thiết bị lạnh công nghiệp phục vụ trong các ngành chế biến thực phẩm, bia, rượu, sợi dệt, in ấn, thuốc lá, điện tử, vi điện tử, thông tin, viễn thông, bưu chính, y tế, thể dục thể thao, du lịch... cũng đang phát huy tác dụng thúc đẩy mạnh mẽ nền kinh tế đi lên.

Song song với sự phát triển kỹ thuật, việc phát triển đội ngũ cán bộ khoa học kỹ thuật và công nhân lành nghề cũng đã được Nghị quyết Trung ương 2 định hướng và chỉ rõ : "Phát triển giáo dục, đào tạo và khoa học công nghệ là quốc sách hàng đầu nhằm nâng cao dân trí, đào tạo nhân lực, bồi dưỡng nhân tài, phát huy nguồn lực con người, là khâu đột phá để tiến vào thời kỳ mới. Đây là sự nghiệp của Đảng, của Nhà nước và của toàn dân, của từng gia đình và mỗi công dân".

Để đáp ứng nhu cầu cấp bách trên chúng tôi đã biên soạn giáo trình "Máy và thiết bị lạnh" dùng cho chương trình đào tạo Cao đẳng và Công nhân Điện lạnh.

Khác với giáo trình "Kỹ thuật lạnh cơ sở" NXB GD 1996 (in lần 4) dùng cho các trường Đại học kỹ thuật, giáo trình "Máy và Thiết bị lạnh" không đi sâu vào lý thuyết tính toán mà đi sâu giới thiệu kết cấu, cấu tạo, nguyên lý làm việc, phương pháp vận hành, duy tu, bảo dưỡng, sửa chữa, lựa chọn thiết bị phù hợp... nhằm cung cấp cho học viên các kiến thức thực tế cơ bản về máy lạnh để có thể nắm bắt và ứng dụng tốt nhất trong thực tế.

Lần tái bản này chúng tôi bổ sung thêm phần 1.4 (chương 1) : nhắc lại các kiến thức cơ bản của kỹ thuật nhiệt. Vì vậy các kiến thức được trình bày dễ hiểu, đơn giản, các hình vẽ phần lớn là nguyên lý hoạt động và là hình ảnh, phối cảnh, các tính toán cũng rất đơn giản, ngắn gọn chủ yếu theo các giá trị kinh nghiệm, định hướng.

Giáo trình chủ yếu dùng để giảng dạy trong các trường Cao đẳng, Cử nhân, Công nhân Điện lạnh. Giáo trình này cũng có thể dùng làm tài liệu tham khảo rất tốt cho sinh viên các trường Đại học kỹ thuật, các kỹ sư, cán bộ khoa học kỹ thuật và công nhân vận hành lắp ráp sửa chữa máy và thiết

bị lạnh của tất cả các ngành đang có liên quan tới lạnh. Do máy lạnh nên hơi đang được sử dụng chủ yếu hiện nay nên giáo trình này cũng không giới thiệu máy lạnh hấp thụ ejector, nén khí và chỉ đi sâu giới thiệu về máy lạnh nén hơi.

Phân công biên soạn :

PGS. TS. Nguyễn Đức Lợi : chương 1,2,3,4, 5,8,9

PGS. TS. Phạm Văn Tùy : chương 6,7,10,11

Giáo trình chắc chắn không tránh khỏi thiếu sót. Chúng tôi mong nhận được ý kiến đóng góp để giáo trình ngày càng được hoàn thiện hơn. Các ý kiến xin gửi về NXB Giáo dục 81 Trần Hưng Đạo, Hà Nội ; Tel. 8222393 ; NR. 7165860.

Xin trân trọng cảm ơn.

Các tác giả

MỤC LỤC

	<i>Trang</i>
Lời nói đầu	3
Chương 1. GIỚI THIỆU CHUNG	
1.1. Lịch sử phát triển	5
1.2. ý nghĩa kinh tế	7
1.3. Các loại máy lạnh thông dụng	9
1.3.1. Máy lạnh nén hơi	9
1.3.2. Máy lạnh hấp thụ	10
1.3.3. Máy lạnh nén khí	11
1.3.4. Máy lạnh ejector	11
1.3.5. Máy lạnh nhiệt điện	12
1.4. Nhắc lại cơ sở kỹ thuật nhiệt	12
1.4.1. Mở đầu	12
1.4.2. Những thông số trạng thái cơ bản	13
1.4.3. Nhiệt động của các chất khí	19
1.4.4. Cơ sở truyền nhiệt	22
1.4.5. Bức xạ nhiệt	26
Câu hỏi ôn tập	30
Chương 2. MÔI CHẤT LẠNH VÀ CHẤT TẢI LẠNH	
2.1. Môi chất lạnh	32
2.1.1. Yêu cầu đối với môi chất lạnh	32
2.1.2. Kí hiệu môi chất lạnh	33
2.1.3. Các môi chất lạnh thường dùng	35
2.1.4. Môi chất lạnh thay thế	40
2.1.5. An toàn môi chất lạnh	41
2.1.6. Bảng và đồ thị	42
2.2. Chất tải lạnh	65
2.2.1. Yêu cầu đối với chất tải lạnh	66
2.2.2. Một số chất tải lạnh thường dùng	66
Câu hỏi ôn tập	69
Chương 3. MÁY NÉN LẠNH	
3.1. Phân loại máy nén lạnh	70
3.2. Lý thuyết chung về máy nén lạnh	72
3.2.1. Quá trình làm việc của máy nén	72
3.2.2. Thở tích hút lý thuyết	73
3.2.3. Thở tích hút thực tế	73
3.2.4. Hệ số cấp λ	74
3.2.5. Năng suất khối lượng của máy nén	75
3.2.6. Hiệu suất nén và công suất động cơ yêu cầu	76
3.2.7. Hệ số lạnh của chu trình	78
3.2.8. Năng suất lạnh của máy nén	78
3.2.9. Ba chế độ lạnh tiêu chuẩn	84

3.3. Máy nén pittông (trượt)	85
3.3.1. Phân loại máy nén pittông trượt	86
3.3.2. Các dạng cấu tạo của máy nén pittông trượt	86
3.3.3. Chi tiết máy nén pittông trượt	97
3.3.4. Điều chỉnh năng suất lạnh máy pittông trượt	112
3.4. Máy nén trục vít	119
3.4.1. Cấu tạo	120
3.4.2. Nhiệt độ cuối tẩm nén và tỷ số nén	120
3.4.3. Hệ số cấp λ	122
3.4.4. Điều chỉnh năng suất lạnh	123
3.4.5. Tổ máy nén trục vít	124
3.5. Máy nén rôto	125
3.5.1. Máy nén rôto lăn	125
3.5.2. Máy nén rôto tẩm trượt	126
3.5.3. Máy nén rôto kiểu xoắn ốc	127
3.6. Máy nén turbin	128
3.7. Động cơ của máy nén lạnh	131
3.7.1. Mômen khởi động	131
3.7.2. Tốc độ động cơ và trục khuỷu	133
3.7.3. Quan hệ công suất động cơ và năng suất lạnh	133
3.7.4. Bảo vệ động cơ	134
Câu hỏi ôn tập	135
Chương 4. CHU TRÌNH MÁY LẠNH NÉN HƠI 1 CẤP	
4.1. Chu trình Carnot ngược chiều	137
4.2. Chu trình khô	138
4.3. Chu trình quá lạnh, quá nhiệt	143
4.4. Chu trình hồi nhiệt	144
4.5. Sự phụ thuộc của Q_0 vào nhiệt độ bay hơi và ngưng tụ t_0 và t_k	151
Câu hỏi ôn tập	153
Chương 5. CHU TRÌNH 2 VÀ NHIỀU CẤP	
5.1. Chu trình 2 cấp 1 tiết lưu làm mát trung gian 1 phần	155
5.2. Chu trình 2 cấp, 1 tiết lưu, làm mát trung gian 1 phần có hồi nhiệt	157
5.3. Chu trình 2 cấp, 2 tiết lưu, làm mát trung gian 1 phần	165
5.4. Chu trình 2 cấp, 2 tiết lưu, làm mát trung gian toàn phần	167
5.5. Chu trình 2 cấp, bình trung gian ống xoắn	171
5.6. Các chu trình 2 và nhiều cấp khác	174
Câu hỏi ôn tập	174
Chương 6. THIẾT BỊ NGƯNG TỤ	
6.1. Vai trò, vị trí, đặc điểm của thiết bị trao đổi nhiệt trong hệ thống lạnh	176
6.1.1. Vai trò, vị trí của thiết bị trao đổi nhiệt	176
6.1.2. Đặc điểm của thiết bị trao đổi nhiệt	176
6.2. Phân loại thiết bị ngưng tụ	177
6.2.1. Khái niệm về thiết bị ngưng tụ	177
6.2.2. Phân loại thiết bị ngưng tụ	178
6.3. Thiết bị ngưng tụ làm mát bằng nước	178
6.3.1. Bình ngưng ống vỏ nằm ngang	178
6.3.2. Bình ngưng ống vỏ thẳng đứng	181
6.3.3. Thiết bị ngưng tụ kiểu phân tử và kiểu lồng ống	182
6.3.4. Thiết bị ngưng tụ kiểu panen	184
6.4. Thiết bị ngưng tụ làm mát bằng nước và không khí	186
6.4.1. Thiết bị ngưng tụ kiểu tưới	187

6.4.2. Tháp ngưng tụ	188
6.5. Thiết bị ngưng tụ làm mát bằng không khí	190
6.6. Tính toán thiết bị ngưng tụ	192
Câu hỏi ôn tập	195
Chương 7. THIẾT BỊ BAY HƠI	
7.1. Phân loại thiết bị bay hơi	196
7.1.1. Khái niệm về thiết bị bay hơi	196
7.1.2. Phân loại thiết bị bay hơi	196
7.2. Thiết bị bay hơi làm lạnh chất lỏng	197
7.2.1. Thiết bị bay hơi, ống vỏ kiểu ngập	197
7.2.2. Thiết bị bay hơi ống vỏ môi chất sôi trong ống và trong kênh	199
7.2.3. Thiết bị bay hơi kiểu tấm làm lạnh chất lỏng	201
7.2.4. Thiết bị bay hơi ống vỏ kiểu tưới	202
7.3. Thiết bị bay hơi làm lạnh không khí	203
7.3.1. Thiết bị bay hơi làm lạnh không khí kiểu khô	203
7.3.2. Thiết bị làm lạnh kiểu ướt	204
7.3.3. Thiết bị bay hơi kiểu làm lạnh hỗn hợp	204
7.4. Dàn làm lạnh không khí bằng nước và nước muối	205
7.5. Tính toán thiết bị bay hơi	207
Câu hỏi ôn tập	209
Chương 8. THÁP GIẢI NHIỆT	
8.1. Nguyên tắc cấu tạo và làm việc	210
8.2. Các chi tiết tháp giải nhiệt	212
8.3. Tính chọn tháp giải nhiệt	216
8.4. Lắp đặt, vận hành	220
Câu hỏi ôn tập	222
Chương 9. CÁC THIẾT BỊ PHỤ	
9.1. Bình tách dầu	223
9.2. Bình chứa dầu	227
9.3. Bình chứa	227
9.3.1. Bình chứa cao áp	227
9.3.2. Bình chứa tuần hoàn	228
9.3.3. Bình chứa thu hồi	228
9.3.4. Bình chứa dự phòng	229
9.4. Bình tách lỏng	229
9.5. Bình trung gian	230
9.6. Bình quá lạnh lỏng	231
9.7. Thiết bị hồi nhiệt	231
9.8. Bình tách khí không ngưng	232
9.9. Phin sấy, phin lọc	233
9.10. Mất gas	234
9.11. Dầu chia lỏng	234
9.12. Ống mềm	235
9.13. Ống tiêu âm	236
9.14. Van tap vù	236
9.15. Van 1 chiều	236
9.16. Van khóa, van chặn	237
9.17. Van tiết lưu tay	239
9.18. Van đảo chiều	240
9.19. Bơm	240

9.20. Quạt	241
9.21. Áp kế	241
9.22. Đường ống	242
Câu hỏi ôn tập	245
Chương 10. TỰ ĐỘNG HÓA HỆ THỐNG LẠNH	
10.1. Đại cương về tự động hóa hệ thống lạnh	247
10.1.1. Hệ thống điều chỉnh tự động	247
10.1.2. Hệ thống bảo vệ tự động	248
10.1.3. Hệ thống tín hiệu tự động	249
10.1.4. Hệ thống đo lường tự động	250
10.1.5. Hệ thống điều khiển tự động	251
10.2. Tự động điều khiển máy nén lạnh	251
10.2.1. Điều chỉnh liên tục công suất lạnh	251
10.2.2. Điều chỉnh nhảy cấp công suất lạnh	253
10.3. Tự động hoá thiết bị ngưng tụ	255
10.3.1. Tự động hóa thiết bị ngưng tụ làm mát bằng nước	255
10.3.2. Tự động hóa thiết bị ngưng tụ làm mát bằng không khí	256
10.4. Tự động hóa thiết bị bay hơi	258
10.4.1. Thông số điều chỉnh	258
10.4.2. Điều chỉnh cấp lỏng bằng van tiết lưu tự động	259
10.5. Bảo vệ tự động hệ thống lạnh	262
10.5.1. Sơ đồ hệ thống bảo vệ	262
10.5.2. Nguyên lý làm việc của hệ thống bảo vệ tự động hóa thống lạnh	265
Câu hỏi ôn tập	266
Chương 11. VẬT LIỆU KỸ THUẬT LẠNH	
11.1. Vật liệu chế tạo máy và thiết bị lạnh	268
11.1.1. Vật liệu kim loại	268
11.1.2. Vật liệu phi kim loại	270
11.2. Vật liệu cách nhiệt	271
11.2.1. Nhiệm vụ của vật liệu cách nhiệt	271
11.2.2. Các yêu cầu đối với vật liệu cách nhiệt	272
11.2.3. Một số vật liệu cách nhiệt thông dụng	273
11.3. Vật liệu hút ẩm	274
11.3.1. Công dụng	274
11.3.2. Phân loại vật liệu hút ẩm	275
11.3.3. Các vật liệu hút ẩm thường dùng	275
11.4. Dầu bôi trơn máy lạnh	276
11.4.1. Nhiệm vụ	276
11.4.2. Yêu cầu đối với dầu bôi trơn	276
11.4.3. Phân loại và ký hiệu dầu bôi trơn	277
11.4.4. Các tính chất cơ bản của dầu lạnh	278
Câu hỏi ôn tập	280
Trả lời câu hỏi	281
Tài liệu tham khảo	287
Mục lục	288