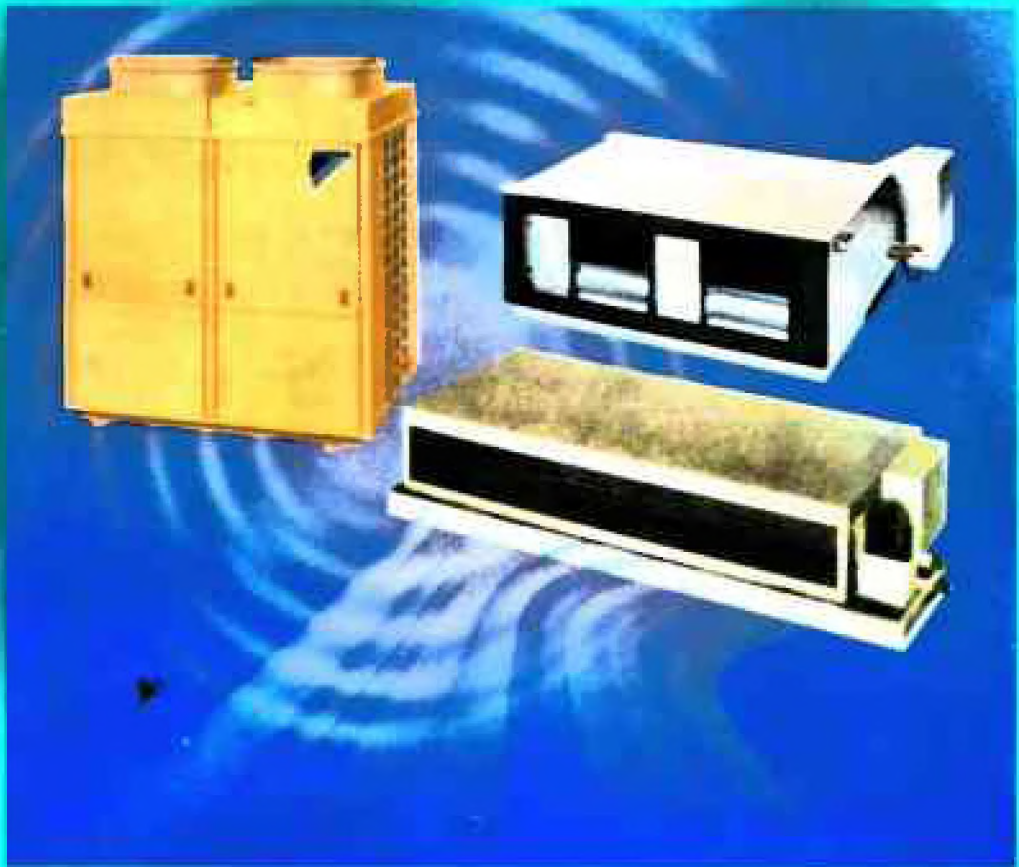


NGUYỄN ĐỨC LỢI

SỬA CHỮA MÁY LẠNH VÀ ĐIỀU HÒA KHÔNG KHÍ



NHÀ XUẤT BẢN KHOA HỌC VÀ KỸ THUẬT

NGUYỄN ĐỨC LỢI

SỬA CHỮA MÁY LẠNH VÀ ĐIỀU HOÀ KHÔNG KHÍ

(Tái bản lần thứ nhất có bổ sung và sửa chữa)

**SÁCH CHÀO MỪNG 50 NĂM THÀNH LẬP
TRƯỜNG ĐẠI HỌC BÁCH KHOA, HÀ NỘI**



NHÀ XUẤT BẢN KHOA HỌC VÀ KỸ THUẬT

HÀ NỘI - 2006

LỜI NÓI ĐẦU

Máy điều hoà không khí ngày nay đã trở nên quen thuộc cả trong đời sống hàng ngày và trong công nghiệp sản xuất, chế biến, dịch vụ... Đội ngũ cán bộ ngành lạnh cũng càng ngày càng đông đảo, công nhân lắp đặt, vận hành bảo dưỡng sửa chữa cũng càng ngày càng tăng, nên nhu cầu về một cuốn sách hướng dẫn lắp đặt, vận hành bảo dưỡng sửa chữa là rất lớn.

Để đáp ứng nhu cầu đó, chúng tôi biên soạn cuốn sách này. Sách bao gồm một số phần tóm lược những khái niệm cơ bản, phân loại, cấu tạo sơ đồ điện của máy điều hoà không khí, sau đó đi sâu giới thiệu về các phần kỹ thuật gia công cơ bản, lắp đặt, vận hành, chạy thử, sửa chữa, các phương pháp chẩn đoán bệnh và phương pháp chẩn đoán bệnh trên đồ thị Mollier (logp-h) rất cụ thể, đơn giản, dễ hiểu, với nhiều hình ảnh, bảng biểu minh hoạ.

Sách có thể làm tài liệu hướng dẫn học tập cho kỹ sư, cán bộ kỹ thuật, công nhân lắp ráp, vận hành, bảo dưỡng, sửa chữa máy lạnh và máy điều hoà nhiệt độ. Sách cũng có thể làm tài liệu tham khảo cho tất cả mọi người có quan tâm hoặc liên quan đến lạnh và điều hoà không khí như khách hàng, người tiêu dùng, chủ máy, doanh nhân, chủ cửa hàng điện lạnh ...

Cuốn sách chắc chắn không tránh khỏi những thiếu sót, nhầm lẫn, chúng tôi rất mong nhận được ý kiến đóng góp xây dựng của bạn đọc. Các ý kiến xin gửi về Nhà xuất bản Khoa học và Kỹ thuật, 70 Trần Hưng Đạo hoặc cho tác giả (NR 04.716.5860).

Xin trân trọng cảm ơn!

PGS. TS Nguyễn Đức Lợi

Phó chủ tịch Hội Lạnh và ĐHKK Việt Nam

MỤC LỤC

	Trang
<i>Lời nói đầu</i>	3
Chương I. NHỮNG KHÁI NIỆM CƠ BẢN	5
1.1. Áp suất	5
1.1.1. Khối lượng	5
1.1.2. Lực và trọng lực	6
1.1.3. áp suất	6
1.1.4. Các loại áp suất	8
1.2. Nhiệt độ và trạng thái của vật chất	11
1.2.1. Nhiệt độ	11
1.2.2. Trạng thái của vật chất	13
1.3. Nhiệt (và nhiệt lượng)	14
1.3.1. Nhiệt và trạng thái vật chất	15
1.3.2. Đơn vị nhiệt	19
1.3.3. Nhiệt dung riêng	20
1.3.4. Tính nhiệt lượng nhờ nhiệt dung riêng	21
1.3.5. Tính nhiệt lượng khi vật thay đổi trạng thái (nhiệt ẩn)	21
1.4. Làm lạnh và điều hoà không khí	23
1.4.1. Làm lạnh và điều hoà không khí là gì	23
1.4.2. Cách nhiệt lạnh	24
1.4.3. Tải lạnh	24
1.4.4. Môi chất lạnh	24
1.5. Nguyên tắc làm lạnh	26
1.5.1. Làm lạnh bằng nước đá	26
1.5.2. Làm lạnh bằng bay hơi chất lỏng	26
1.5.3. Cấp lỏng bổ sung cho bình bay hơi	28
	245

1.5.4. Nguyên tắc cấu tạo của máy lạnh có máy nén hơi	30
1.5.5. Các thiết bị chính của máy lạnh nén hơi	31
1.5.6. Đường ống	32
1.5.7. Các thiết bị phụ	33
1.5.8. Một số sơ đồ đơn giản của máy lạnh	34
1.5.9. Biến đổi trạng thái môi chất trong chu trình lạnh	35
1.5.10. Các phương pháp làm lạnh khác	36
Chương 2. ĐỒ THỊ MOLLIER	37
2.1. Cấu tạo và cách tra các thông số trên đồ thị Mollier	39
2.2. Chu trình lạnh trên đồ thị Mollier	45
2.2.1. Biểu diễn chu trình lạnh trên đồ thị Mollier	46
2.2.2. Các điều kiện để xác lập chu trình lạnh trên đồ thị Mollier	48
2.2.3. Tính năng suất lạnh, nhiệt và công nén riêng của chu trình lạnh	51
2.2.4. Tính năng suất lạnh, nhiệt và công nén	52
2.3. Chẩn đoán bệnh trên đồ thị Mollier	53
2.3.1. áp suất ngưng tụ quá cao	53
2.3.2. Lưu lượng gas tuần hoàn thiếu	55
2.3.3. Lưu lượng gas tuần hoàn quá nhiều	58
2.3.4. Dàn lạnh trao đổi nhiệt kém	60
2.3.5. Tải lạnh quá lớn	61
2.3.6. Máy nén bị sự cố	62
Chương 3. PHÂN LOẠI MÁY ĐIỀU HOÀ KHÔNG KHÍ	63
3.1. Điều hoà không khí là gì	63
3.2. Tiện nghi là gì	64
3.3. Phân loại máy điều hoà không khí	64
3.3.1. Phân loại theo phương pháp làm lạnh trực tiếp và gián tiếp	67
3.3.2. Phân loại theo phương pháp làm mát bộ ngưng tụ	68

3.3.3. Phân loại theo cấu tạo 1 cụm, 2 hoặc nhiều cụm	69
3.3.4. Phân loại theo vị trí lắp đặt máy nén	72
3.3.5. Phân loại theo mục đích sử dụng	73
3.3.6. Phân loại theo chức năng 1 chiều hoặc 2 chiều	74
3.3.7. Phân loại theo phương pháp bố trí dàn trong nhà	75
Chương 4. CÁC THIẾT BỊ CỦA MÁY ĐIỀU HOÀ KHÔNG KHÍ	77
4.1. Các thiết bị chính	78
4.1.1. Máy nén lạnh	78
4.1.2. Thiết bị ngưng tụ	82
4.1.3. Thiết bị bay hơi	85
4.1.4. Thiết bị tiết lưu	87
4.2. Các thiết bị phụ	90
4.2.1. Bình chứa cao áp	90
4.2.2. Phin sấy lọc	91
4.2.3. Bình tích lỏng	92
4.2.4. Cáp phun	93
4.2.5. Van điều chỉnh áp suất hút	93
4.2.6. Thiết bị hồi nhiệt	94
4.2.7. Vòng ống xoắn làm mát sơ bộ máy nén	94
4.2.8. Ống tiêu âm	95
4.2.9. Van điện từ	95
4.2.10. Van một chiều	96
4.3. Các thiết bị an toàn và tự động	96
4.3.1. Rơle áp suất cao	96
4.3.2. Rơle áp suất thấp	96
4.3.3. Rơle áp suất dầu	98
4.3.4. Nút chảy	98
4.3.5. Van an toàn	99

Chương 5. SƠ ĐỒ ĐIỆN	100
5.1. Đại cương	100
5.1.1. Nguyên tắc sử dụng các ký hiệu	100
5.1.2. Các ký hiệu cơ bản	101
5.1.3. Công tác	102
5.2. Phụ kiện điện	105
5.3. Các mạch điện điển hình	115
5.3.1. Mạch điện chính	117
5.3.2. Mạch điều khiển quạt	117
5.3.3. Mạch điều khiển máy nén	118
5.3.4. Mạch tự động bảo vệ	119
5.3.5. Mạch bảo vệ liên động	119
Chương 6. CÁC KỸ THUẬT GIA CÔNG CƠ BẢN	121
6.1. Đường ống	121
6.1.1. Loe ống	121
6.1.2. Uốn ống	126
6.1.3. Hàn	129
6.1.4. Siết chặt mũ ren đầu loe	137
6.2. Sử dụng bộ van nạp	139
6.3. Thao tác van	140
6.3.1. Van 3 ngã	140
6.3.2. Van bi	142
6.3.3. Van chặn 2 ngã	144
6.3.4. Van 1 chiều tự động	145
6.4. Thử kín	145
6.4.1. Thử kín khí	145
6.4.2. Phương pháp sử dụng dụng cụ dò gas	149
6.5. Hút chân không	154

6.6. Nạp gas	156
6.6.1. Phương pháp sử dụng cân	156
6.6.2. Phương pháp dùng xilanh nạp gas	158
6.7. Hút kiệt	160
6.8. Hướng dẫn sử dụng các dụng cụ đo	162
6.8.1. Mêgôm kế	162
6.8.2. Ampe kìm	164
6.8.3. Vạn năng kế	165
6.8.4. Phong tốc kế Anemômét	169
6.8.5. Anemomaster	171
6.8.6. Máy đo độ ồn	174
Chương 7. LẮP ĐẶT	176
7.1. Các trục trặc liên quan đến công việc lắp đặt	176
7.2. Quy trình lắp đặt	177
7.3. Lựa chọn vị trí lắp đặt thích hợp	177
7.3.1. Vị trí lắp đặt cho dàn nóng (ngoài nhà)	177
7.3.2. Vị trí lắp đặt cho dàn lạnh (trong nhà)	178
7.4. Vận chuyển máy đến nơi lắp đặt	178
7.5. Những lưu ý khi lắp đặt	180
7.5.1. Không gian dịch vụ	180
7.5.2. Lắp đặt	181
7.6. Gia công lỗ đi qua ống tường	182
7.7. Đi ống gas	182
7.7.1. Ba nguyên tắc cơ bản của công việc lắp ráp	182
7.7.2. Chiều dài đường ống cho phép và khác biệt độ cao cho phép	184
7.7.3. Chiều dài đường ống thực và chiều dài đường ống tương đương	185
7.7.4. Thử kín	187

7.7.5. Hút chân không	188
7.7.6. Nạp gas	188
7.8. Đi đường điện	190
7.8.1. Một ví dụ về đi đường điện	190
7.8.2. Kích thước dây điện	191
7.8.3. Nối đất	195
7.9. Cách nhiệt	196
7.10. Ống xả nước ngưng	198
7.11. Công tác hoàn thiên	198
7.12. Tổng kiểm tra	199
7.13. Chạy thử	199
Chương 8. CHẠY THỬ	200
8.1. Kiểm tra toàn bộ trước khi chạy thử	200
8.2. Chạy thử	202
8.3. Những thông số cần đo đạc	203
8.4. Các thông số vận hành tiêu chuẩn	206
8.4.1. Máy điều hoà tổ hợp gọn	206
8.4.2. Máy điều hoà nguyên cụm giải nhiệt nước có tháp giải nhiệt	208
8.4.3. Máy làm lạnh nước, giải nhiệt gió	209
8.4.4. Máy làm lạnh nước, giải nhiệt nước	210
8.4.5. Máy lạnh nhỏ	211
8.5. Đặc tính chung của các thông số khi nhiệt độ trong nhà và ngoài trời thay đổi	212
8.6. Các yếu tố tác động đến năng suất lạnh danh định	214
8.7. Nạp bổ sung gas khi đường ống quá dài	215
Chương 9. SỬA CHỮA	216
9.1. Những hư hỏng, nguyên nhân và cách khắc phục	216

9.2. Những phương pháp chẩn đoán bệnh bằng đo áp suất	216
9.3. Cát nghĩa một số hư hỏng của máy điều hoà	223
9.3.1. Áp suất đầu đẩy cao	223
9.3.2. Áp suất đầu hút thấp	226
9.3.3. Áp suất đầu hút cao	228
9.4. Hư hỏng và cách khắc phục cho máy điều hoà	229
9.4.1. Máy điều hoà không chạy	229
9.4.2. Máy điều hoà chạy nhưng dừng ngay sau đó (cả quạt vào máy nén đều chạy nhưng dừng ngay sau đó)	230
9.4.3. Máy điều hoà chạy liên tục hoặc theo chu kỳ ngắn nhưng không đủ lạnh (quạt và máy nén vẫn làm việc)	230
9.4.4. Tiếng ồn và rung động bất bình thường	230
9.4.5. Các hư hỏng khác	230
Phụ lục	
Phụ lục 1. Các loại dụng cụ sửa chữa lạnh	238
Phụ lục 2. Các loại khí cụ và dụng cụ đo để sửa chữa lạnh	239
Phụ lục 3. Đồ thị Mollier của không khí ẩm	240
Phụ lục 4. Bảng áp suất bão hoà của R22	241
Phụ lục 5. Bảng tính chuyển đổi các đơn vị sang hệ SI	242
Tài liệu tham khảo	252