

ỦY BAN NHÂN DÂN TỈNH BR – VT
TRƯỜNG CAO ĐẲNG NGHỀ



GIÁO TRÌNH
MÔ ĐUN: KỸ THUẬT LẠNH
NGHỀ : ĐIỆN CÔNG NGHIỆP
TRÌNH ĐỘ : TRUNG CẤP NGHỀ

Ban hành kèm theo Quyết định số: 01/QĐ-CDN ngày 04 tháng 01 năm 2016
của Hiệu trưởng trường Cao đẳng nghề tỉnh BR - VT



Bà Rịa – Vũng Tàu, năm 2016

TUYÊN BỐ BẢN QUYỀN

Tài liệu này thuộc loại sách giáo trình nên các nguồn thông tin có thể được phép dùng nguyên bản hoặc trích dùng cho các mục đích về đào tạo và tham khảo. Mọi mục đích khác mang tính lệch lạc hoặc sử dụng với mục đích kinh doanh thiếu lành mạnh sẽ bị nghiêm cấm.

TaiLieu.vn

LỜI GIỚI THIỆU

Giáo trình “ Kỹ thuật lạnh” nhằm cung cấp cho học sinh những kiến thức cơ bản về thiết bị lạnh gia dụng. Tài liệu gồm 10 bài.

Yêu cầu đối với học sinh sau khi học xong module này học sinh phải lắp đặt được máy lạnh và sửa chữa được những hư hỏng thông thường của máy lạnh và tủ lạnh gia dụng .

Giáo trình này là tài liệu tham khảo cho học sinh chuyên ngành Điện công nghiệp, điện dân dụng và điện lạnh.

Bà Rịa – Vũng Tàu, ngày 20 tháng 11 năm 2015

Tham gia biên soạn

1. Nguyễn Trọng Công - Chủ biên
2. Võ Văn Giang

MỤC LỤC

TRANG

BÀI 1: TỔNG QUAN VỀ HỆ THỐNG LẠNH VÀ ĐIỀU HOÀ KHÔNG KHÍ	9
1. Cơ sở kỹ thuật lạnh.....	9
1.1 Khái niệm chung.	9
1.1.1. Ý nghĩa của kỹ thuật lạnh trong đời sống và kỹ thuật	9
1.1.2 Các phương pháp làm lạnh nhân tạo	10
1.2. Các phương pháp bảo quản lạnh.	11
1.2.1. Bảo quản lạnh bằng nước đá:.....	11
1.2.2. Bảo quản lạnh bằng bay hơi chất lỏng.	12
1.3. Giải pháp giữ mức chất lỏng không đổi trong bình bay hơi	12
1.4. Môi chất lạnh và chất tải lạnh.	13
1.4.1. Môi chất lạnh.....	13
1.4.2. Chất tải lạnh.	15
2. Cơ sở kỹ thuật điều hòa không khí	16
2.1. Không khí ẩm.	16
2.1.1. Thành phần của không khí ẩm	16
2.1.2. Phân loại không khí ẩm:	17
2.1.3. Một số quá trình của không khí ẩm khi ĐHKK.....	17
2.2 Khái niệm về điều hòa không khí	17
2.2.1 Khái niệm về thông gió và ĐHKK.....	17
2.2.1.1 Thông gió là gì?.....	17
2.2.1.2 Khái niệm về ĐHKK	18
2.2.1.3. Khái niệm về nhiệt thừa và tải lạnh cần thiết của công trình	18
2.2.2. Các hệ thống ĐHKK.....	19
2.2.2.1 Các khâu của hệ thống ĐHKK.....	19
2.2.2.2 Phân loại hệ thống ĐHKK	20
2.2.3. Các phương pháp và thiết bị xử lý không khí.....	20
BÀI 2: CẤU TẠO VÀ NGUYÊN LÝ HOẠT ĐỘNG TỦ LẠNH GIA ĐÌNH..	22
1. Cấu tạo	22

1.1 Máy nén	23
1.2 Dàn ngưng và dàn bay hơi	25
1.3. Thiết bị tiết lưu.	26
1.4 Phin sấy lọc:	27
2. Nguyên lý làm việc.....	27
2.1. Sơ đồ nguyên lý tủ lạnh trực tiếp	27
2.2 Sơ đồ nguyên lý tủ lạnh gián tiếp :	28
BÀI 3: THIẾT BỊ ĐIỆN, BẢO VỆ TRONG TỦ LẠNH.	30
1. Động cơ máy nén.	30
1.1 Xác định cực tính động cơ máy nén.....	30
1.2. Giới thiệu sơ đồ khởi động động cơ tủ lạnh đơn giản	31
1.3.Chạy thử động cơ	32
2. Rơ le bảo vệ block.....	32
3. Rơ le khởi động.....	33
3.1. Role khởi động kiểu dòng điện	33
3.2. Role khởi động PTC.....	35
3.3. Tụ điện	36
4. Role không chế nhiệt độ (thermostat)	36
5. Hệ thống xả đá	37
6. Rơ le thời gian.....	37
6.1 Timer loại 1:.....	37
6.2 Timer loại 2:.....	38
7. Các thiết bị điện khác:	38
BÀI 4: SƠ ĐỒ MẠCH ĐIỆN TỦ LẠNH	40
1. Sơ đồ nguyên lý của mạch điện tủ lạnh_	40
1.1 Mạch điện tủ lạnh trực tiếp	40
1.2. Mạch điện tủ lạnh gián tiếp:	42
2. Lắp đặt mạch điện	44
3. Vận hành tủ lạnh.	44
3.1 Các thông số kỹ thuật chính.....	44

3.2. Đặc trưng công suất động cơ và dung tích tủ	45
3.3. Chỉ tiêu nhiệt độ:	45
3. Bảo dưỡng tủ lạnh:	46
BÀI 5: KỸ THUẬT HÀN ỐNG ĐỒNG	48
1. Sử dụng máy hàn gió đá	48
2. Gia công được ống đồng.....	48
2.1. Dụng cụ cắt ống.....	48
2.1.1. Sử dụng	49
2.1.2. Yêu cầu	49
2.2. Dụng cụ loe ống	49
2.2.1. Cấu tạo	49
2.2.2. Sử dụng	50
2.2.3. Yêu cầu	50
3. Hàn ống.....	51
4. Kiểm tra mối hàn.....	52
BÀI 6: NẠP GAS TỦ LẠNH	54
1. Thử kín hệ thống.	54
2. Hút chân không hệ thống:.....	55
3. Nạp gas cho hệ thống	56
3.1. Sơ đồ thực hiện.....	56
3.2. Các bước thực hiện qui trình nạp gas.....	56
4. Chạy thử.....	60
5. Kiểm tra tình trạng làm việc của tủ lạnh	60
5.1. Dấu hiệu làm việc bình thường của tủ lạnh.....	60
5.2 Kiểm tra áp suất làm việc của tủ.....	60
5.3. Xác định dòng định mức động cơ máy nén:.....	62
5.4. Kiểm tra lượng gas nạp.....	62
BÀI 7: CẤU TẠO VÀ NGUYÊN LÝ HOẠT ĐỘNG MÁY ĐIỀU HOÀ	
KHÔNG KHÍ	64
1. Cấu tạo máy điều hoà không khí.....	64

1.1. Máy điều hòa cửa sổ.....	64
1.2. Máy điều hòa 2 cục.	64
2. Nguyên lý làm việc máy điều hoà không khí.	67
BÀI 8: NẠP GAS MÁY ĐIỀU HOÀ KHÔNG KHÍ	71
1. Thử kín hệ thống_	71
2. Các bước nạp gas_	713
BÀI 9: LẮP ĐẶT MÁY ĐIỀU HOÀ KHÔNG KHÍ	74
1. Lắp đặt máy điều hoà nhiệt độ cửa sổ.....	74
2. Lắp đặt máy điều hòa 2 cục	76
2.1. Đọc bản vẽ thi công.....	76
2.2. Lắp đặt dàn lạnh	76
2.4. Lắp đặt đường ống và đầu dây tín hiệu	76
3. Lắp đặt dàn nóng.....	76
4. Hướng dẫn sử dụng điều khiển_Khởi động máy	83
BÀI 10: BẢO DƯỠNG MÁY ĐIỀU HOÀ KHÔNG KHÍ	88
1. Sử dụng thiết bị an toàn	88
2. Kiểm tra hệ thống lạnh_	88
3. Làm sạch thiết bị trao đổi nhiệt.	89
3.1. Tháo vỏ máy:.....	89
3.2. Vệ sinh thiết bị trao đổi nhiệt:	89
4. Quan sát kiểm tra:	89
5. Làm sạch hệ thống lưới lọc.....	89
6. Bảo dưỡng quạt:	89
7. Kiểm tra lượng gas trong máy.	89
8. Bảo dưỡng hệ thống điện.....	91
TÀI LIỆU THAM KHẢO	94

MÔ ĐUN: KỸ THUẬT LẠNH

Mã mô đun: 24

Vị trí, tính chất, ý nghĩa và vai trò của mô đun:

- Vị trí : Mô-đun này học sau các MÔ ĐUN cơ sở và chuyên ngành của nghề điện công nghiệp
- Tính chất : Là mô đun kỹ thuật chuyên ngành, thuộc mô đun đào tạo nghề tự chọn.

Mục tiêu của mô đun:

Sau khi hoàn tất mô-đun này, học viên có năng lực:

- Trình bày được cấu tạo, nguyên lý hoạt động của hệ thống máy lạnh.
- Sửa chữa, bảo dưỡng được máy lạnh dân dụng.
- Sửa chữa, bảo dưỡng được máy điều hoà không khí cục bộ.
- Lắp đặt được hệ thống điều hoà cục bộ đúng quy trình kỹ thuật đảm bảo an toàn.
- Rèn luyện đức tính cẩn thận, tỉ mỉ, chính xác, sáng tạo và khoa học.

Nội dung của mô đun:

Số TT	Tên các bài trong mô đun	Thời gian	Hình thức dạy
1	Tổng quan về hệ thống lạnh và điều hoà không khí	5	Lý Thuyết
2	Cấu tạo và nguyên lý hoạt động tủ lạnh gia đình	5	Lý Thuyết
3	Thiết bị điện, bảo vệ trong tủ lạnh.	10	Tích hợp
4	Sơ đồ mạch điện tủ lạnh.	10	Tích hợp
	Kiểm tra (bài 1-4)	2	Tích hợp
5	Kỹ thuật hàn ống đồng	10	Tích hợp
	Kiểm tra bài 5	2	Tích hợp
6	Nạp gas tủ lạnh.	10	Tích hợp
	Kiểm tra bài 6	2	
7	Cấu tạo và nguyên lý hoạt động máy điều hoà không khí.	5	Lý Thuyết

8	Nạp gas máy điều hoà không khí.	10	Tích hợp
9	Lắp đặt máy điều hoà không khí.	10	Tích hợp
10	Bảo dưỡng máy điều hoà không khí	5	Tích hợp
	Kiểm tra (bài 7-10)	4	Tích hợp
Tổng		90	

Cụ thể như sau:

BÀI 1

TỔNG QUAN VỀ HỆ THỐNG LẠNH VÀ ĐIỀU HOÀ KHÔNG KHÍ

Giới thiệu:

Hệ thống lạnh và điều hòa không khí không thể thiếu được trong cuộc sống ngày nay. Đặc biệt trong cuộc sống ở thành thị và trong bảo quản thực phẩm. Bài 1 giới thiệu tổng quang về hệ thống lạnh và điều hòa không khí..

Mục tiêu:

- Biết được khái niệm về máy và hệ thống lạnh và điều hòa không khí .
- Biết được nguyên lý làm việc của hệ thống lạnh và điều hòa không khí thông dụng.
- Nhận dạng được các loại máy và thiết bị chính của hệ thống máy lạnh và điều hòa không khí trong thực tế.
- Rèn luyện đức tính cẩn thận , tỉ mỉ, chính xác , sáng tạo và khoa học.

Nội dung:

1.Cơ sở kỹ thuật lạnh.

1.1 Khái niệm chung.

1.1.1 Ý nghĩa của kỹ thuật lạnh trong đời sống và kỹ thuật

- Ứng dụng lạnh trong bảo quản thực phẩm

Theo thống kê thì khoảng 80% công suất lạnh được sử dụng trong công nghệ bảo quản thực phẩm. Đây là lĩnh vực quan trọng nhất của kỹ thuật lạnh, nhằm đảm bảo cho các thực phẩm: rau, quả, thịt, cá, sữa, ...không bị phân hủy (thối rữa) do vi khuẩn gây ra.

- Ứng dụng lạnh trong công nghiệp

Hóa lỏng không khí bao gồm các chất khí là sản phẩm của công nghiệp hóa học như: clo, amoniac, cacbonic, các loại khí đốt, các loại khí sinh học...

- Ứng dụng lạnh trong nông nghiệp

Nhằm bảo quản giống, lai tạo giống, điều hoà khí hậu cho các trại chăn nuôi trồng trọt, bảo quản và chế biến cá, nông sản thực phẩm.

- Ứng dụng lạnh trong điều tiết không khí

Ngày nay người ta không thể tách rời kỹ thuật điều tiết không khí với các ngành cơ khí chính xác, kỹ thuật điện tử, kỹ thuật phim ảnh, quang học...

- Ứng dụng lạnh trong y tế

Trong y tế người ta ứng dụng lạnh để bảo quản thuốc và các phẩm vật y tế... như các loại vaccine, kháng sinh, gây mê....

- Ứng dụng lạnh trong thể dục thể thao

Tạo ra sân trượt băng, đường đua trượt băng và trượt tuyết nhân tạo ...

- Ứng dụng lạnh trong đời sống

Sản xuất nước đá và dùng nước đá cho việc trữ lạnh khi vận chuyển, bảo quản nông sản, thực phẩm, cho chế biến thủy sản và cho sinh hoạt của con người, nhất là ở các vùng nhiệt đới để làm mát và giải khát.

1.1.2 Các phương pháp làm lạnh nhân tạo

➤ **Phương pháp bay hơi khuếch tán**

Một thí dụ điển hình của bay hơi khuếch tán là nước bay hơi vào không khí

➤ **Phương pháp hòa trộn lạnh**

Ví dụ : Nếu hòa trộn 31g NaNO_3 và 31g NH_4Cl với 100g nước (10°C) thì hỗn hợp sẽ giảm đến -12°C . Hay hòa trộn 200g CaCl_2 với 100g nước đá vụn, nhiệt độ sẽ giảm từ 0°C xuống -42°C ...

Ngày nay người ta vẫn sử dụng nước đá muối để ướp cá mới đánh bắt khi cần bảo quản cá ở nhiệt độ dưới 0°C

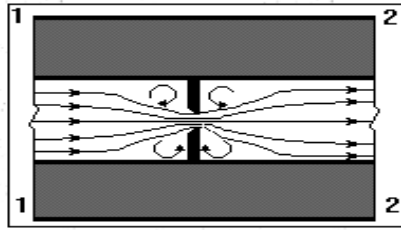
➤ **Phương pháp dẫn nổ khí có sinh ngoại công**

Đây là phương pháp làm lạnh nhân tạo quan trọng. Các máy lạnh làm việc theo nguyên lý dẫn nổ khí có sinh ngoại công gọi là máy lạnh nén khí có máy dẫn nổ. Phạm vi ứng dụng rất rộng lớn từ máy điều tiết không khí cho đến các máy sử dụng trong kỹ thuật cryô để sản xuất nitơ, oxi lỏng, hóa lỏng không khí,

➤ **Phương pháp tiết lưu không sinh ngoại công**

Quá trình tiết lưu là quá trình giảm áp suất do ma sát mà không sinh ngoại công khi môi chất chuyển động qua những chỗ có trở lực cục bộ đột ngột.

Ví dụ : môi chất chuyển động qua nghẽn van tiết lưu



Hình 1.1: Tiết lưu không sinh ngoại công của một dòng môi chất

➤ **Tan chảy hoặc thăng hoa vật rắn**

Hoá lỏng hoặc thăng hoa vật rắn để làm lạnh là phương pháp chuyển pha của các chất như nước đá và đá khô.

Nước đá tan ở 0°C thu một nhiệt lượng 333 kJ/kg.

Đá khô là CO_2 ở thể rắn khi chuyển từ dạng rắn qua dạng hơi thu 1 nhiệt lượng 572,2 kJ/kg ($-78,5^{\circ}\text{C}$).

➤ **Bay hơi chất lỏng**

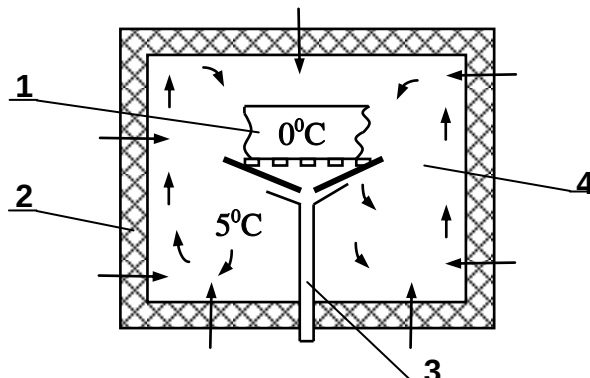
Quá trình bay hơi chất lỏng bao giờ cũng gắn liền với quá trình thu nhiệt. Nhiệt lượng cần thiết để bay hơi 1 kg chất lỏng gọi là nhiệt ẩn bay hơi r.'

Ví dụ: Khi tắm xong đứng trước quạt ta thấy mát lạnh vì nước bay hơi trên bề mặt da thu nhiệt của cơ thể tạo cảm giác mát lạnh.

1.2. Các phương pháp bảo quản lạnh.

1.2.1. Bảo quản lạnh bằng nước đá:

Với một vỏ cách nhiệt đơn giản, đặt vào trong một cục nước đá, ta đã tạo được một buồng lạnh đơn giản có nhiệt độ thấp hơn môi trường.

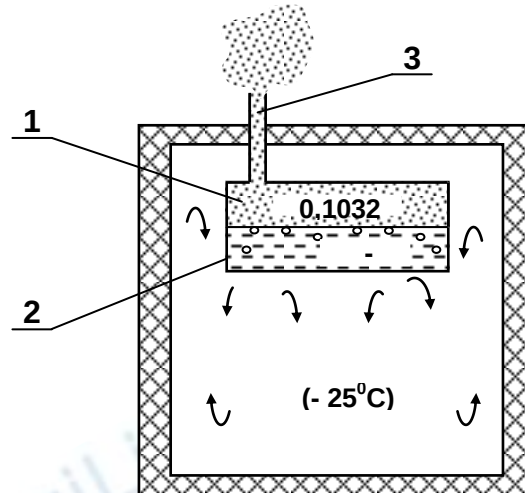


Hình 1.2. Tủ lạnh làm bằng nước đá

1- cục nước đá; 2- vỏ cách nhiệt; 3- ống dẫn nước thải; 4- tủ lạnh

1.2.2. Bảo quản lạnh bằng bay hơi chất lỏng.

Chất lỏng bay hơi luôn luôn gắn liền với sự thu nhiệt. Một kg nước ở 100°C chuyển từ dạng lỏng sang dạng hơi thu một nhiệt lượng là 539 kcal.



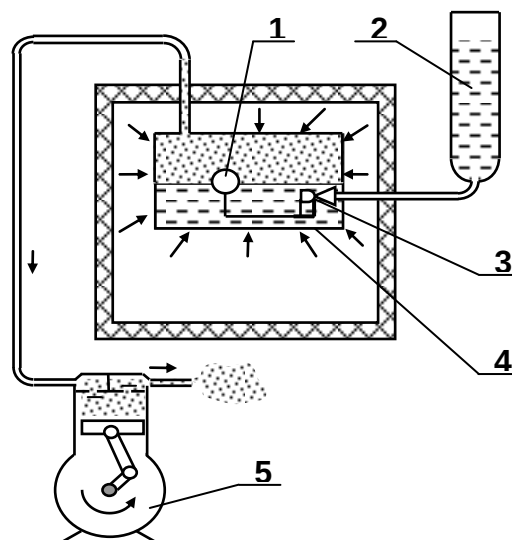
Hình 1.3. Tủ lạnh làm bằng môi chất lỏng

1- Lỏng R12 sôi ở áp suất khí quyển; 2- bình bay hơi; 3- ống thông hơi

1.3. Giải pháp giữ mức chất lỏng không đổi trong bình bay hơi:

Để giữ nhiệt độ không đổi trong tủ, cần phải duy trì mức chất lỏng không đổi trong bình bay hơi. Hình 1.4 biểu diễn một phương pháp giữ mức chất lỏng không đổi bằng van phao. Cấp lỏng cho dàn bay hơi từ một bình chứa môi chất lỏng.

Máy hút chân không dùng để duy trì áp suất không đổi trong bình bay hơi.

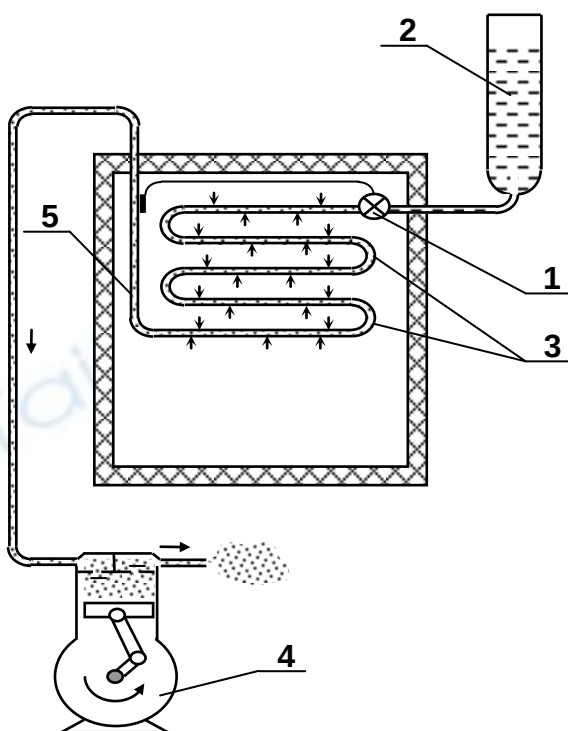


Hình 1.4. Giữ mức chất lỏng không đổi trong bình bay hơi

1- phao; 2- bình chứa môi chất lỏng có áp suất cao;

3- van phao; 4- bình bay hơi; 5 bơm hơi (bơm chân không)

Van tiết lưu nhiệt lắp ở dàn bay hơi có chức năng giống như van phao ở bình bay hơi. Nhờ có bộ phận cảm nhiệt gắn ở cuối dàn và bộ phận điều chỉnh tự động mà môi chất lỏng phun vào vừa đủ để trong các ống xoắn đều có hỗn hợp cả hơi và lỏng. Riêng đoạn ống cuối cùng chỉ có hơi.



Hình 1.5. Dàn bay hơi ống xoắn với phương pháp cấp lỏng nhờ van tiết lưu nhiệt

1- van tiết lưu nhiệt; 2- bình chứa môi chất lỏng có áp suất cao; 3- hỗn hợp hơi và lỏng có áp suất thấp; 4- bơm hơi; 5- hơi có áp suất thấp.

1.4. Môi chất lạnh và chất tải lạnh.

1.4.1. Môi chất lạnh.

1.4.1.1. Định nghĩa:

Môi chất lạnh (còn gọi là tác nhân lạnh hay gas lạnh) là chất môi giới sử dụng trong chu trình nhiệt động ngược chiều để thu nhiệt của môi trường có nhiệt độ thấp và thải nhiệt ra môi trường có nhiệt độ cao hơn. Môi chất tuần hoàn được trong hệ thống lạnh nhờ quá trình nén.

1.4.1.2. Ký hiệu các môi chất lạnh

➤ **Các Freôn**

Ký hiệu của các môi chất lạnh thường được ký hiệu bằng chữ R (Tiếng Anh: Refrigerant là môi chất lạnh), sau đó là 3 chữ số Ví dụ R113

R - Chữ đầu tiên của Refrigerant

- 1- Số lượng nguyên tử Cacbon - 1
- 2- Số lượng nguyên tử Hyđrô + 1
- 3- Số lượng nguyên tử Flo trong phân tử.

Nếu có thêm thành phần Brôm thì sau các chữ số có thêm ký hiệu B (Brôm) và số lượng nguyên tử brom như B2, B3 ...

- Nếu chữ số đầu tiên (Nguyên tử cacbon -1) = 0 thì không cần viết. Đó là trường hợp dẫn xuất của Mêtan (R11, R12, R13, R14).
- Các izome (Các chất đồng phân) có thêm chữ a, b để phân biệt.
- Quy tắc ký hiệu mở rộng đến Prôpan (C_3H_8), R290, tiếp theo butan (C_4H_{10}) là R600.
- Các Ôlêphin có thêm số 1 trước 3 chữ số ví dụ (C_3F_6) có ký hiệu là R1216.
- Các hợp chất cấu trúc vòng thêm chữ C lên trước ví dụ (C_4F_8) có ký hiệu là RC318.
- Các hỗn hợp đồng sôi được quy định thứ tự từ R500, R501, R502 ... bắt đầu bằng số 5 đối với từng hỗn hợp cụ thể.

➤ **Các môi chất vô cơ**

Vì công thức hoá học của môi chất vô cơ đơn giản nên ít khi sử dụng ký hiệu. Tuy nhiên có một số nước quy định ký hiệu cho các môi chất vô cơ như sau: Bắt đầu bằng chữ R sau đó đến số 7 chỉ môi chất vô cơ. Sau số 7 là 2 chữ số ghi phân tử lượng làm tròn của chất đó

Ví dụ : R717 là NH_3 và R718 là H_2O , R719 là không khí. Các chất có cùng phân tử lượng phải có dấu hiệu phân biệt như R744 là CO_2 còn R744A là N_2O ...

➤ **Các môi chất lạnh thường dùng.**

Các môi chất lạnh được ứng dụng vào thời kì đầu là $C_4H_{10}O$ và C_2H_6O dễ nổ và dễ cháy đã kìm hãm sự phát triển kĩ thuật lạnh một thời gian quá dài.

Mãi đến năm 1874, Pictet (Pháp) sử dụng SO_2 và Linde (Đức) sử dụng NH_3 cho máy lạnh nén hơi, đã đưa kỹ thuật lạnh đến một bước phát triển nhanh chóng mới.

Từ năm 1920 các môi chất Etylen, Prôpan, Izobutan và clomêtan được nghiên cứu ứng dụng sau đó đến Hyđrô cacbon gốc Halôgen trong đó các nguyên tử Hyđrô được thay thế một phần hoặc toàn phần bằng các nguyên tử Flo, clo và brom. Khí freôn R12 (CCL_2F_2) chiếm được vị trí xứng đáng trong kỹ thuật lạnh năm 1930 thì các nước lần lượt cấm sử dụng các môi chất dễ cháy như clorua mêtan (CH_3Cl) Sulfua đioxit SO_2 ... Việc ứng dụng R12 và R22 đánh dấu một bước phát triển quan trọng của các loại máy lạnh nhỏ như tủ lạnh gia đình và thương nghiệp, máy điều hoà nhiệt độ R12 và R22 có tính chất không độc, không cháy không gây nổ, nên được gọi là môi chất lạnh an toàn.

1.4.2. Chất tải lạnh.

1.4.2.1 Định nghĩa:

Chất tải lạnh là môi chất trung gian, nhận nhiệt của đối tượng cần làm lạnh chuyển tới thiết bị bay hơi.

Hệ thống lạnh dùng chất tải lạnh còn gọi là hệ thống lạnh gián tiếp. Chất tải lạnh đôi khi còn được gọi là môi chất lạnh thứ cấp.

1.4.2.2. Ưu, nhược điểm khi dùng chất tải lạnh

➤ **Ưu điểm:** Người ta sử dụng chất tải lạnh trong những trường hợp sau:

- Khó sử dụng trực tiếp dàn bay hơi để làm lạnh sản phẩm.
- Môi chất lạnh có tính độc hại và có ảnh hưởng không tốt đến môi trường và sản phẩm bảo quản, chất tải lạnh trung gian được coi là vòng tuần hoàn an toàn.
- Khi có nhiều hộ tiêu thụ lạnh và khi hộ tiêu thụ lạnh ở xa nơi cung cấp lạnh.

Trong trường hợp trên nếu dùng dàn bay hơi trực tiếp sẽ rất bất tiện vì đường ống môi chất dài và phức tạp, tổn môi chất lạnh, việc phát hiện rò rỉ khó khăn, tổn thất áp suất lớn. Nếu dùng chất tải lạnh, khắc phục được hầu hết các nhược điểm vì : Đơn giản hoá việc cung cấp lạnh như việc sử dụng nước muối lạnh làm lạnh cho các phòng khác nhau hoặc sử dụng nước đá trong các tàu, thuyền đánh cá, nitor lỏng, CO_2 rắn để kết đông và bảo quản lạnh đông.

➤ **Nhược điểm khi dùng chất tải lạnh:**

- Tồn thất năng lượng lớn hơn do phải truyền qua chất trung gian.
- Tồn kém hơn do phải đầu tư thêm thiết bị như dàn lạnh, bơm, đường ống cho vòng tuần hoàn chất tải lạnh

1.4.2.3 Một số chất tải lạnh thường dùng

Chất tải lạnh có thể ở dạng khí như không khí, dạng lỏng như nước muối các loại, dung dịch các chất hữu cơ như rượu, metanol, etanol... nitơ lỏng, dạng rắn như đá khô và nước đá...

➤ **Nước.**

Đối với nhiệt độ trên 0°C , Nước là chất tải lạnh lí tưởng, nó đáp ứng hầu hết các yêu cầu đã nêu. Nhưng vì có nhiệt độ hoá rắn cao (ở 0°C) nên nó chỉ được sử dụng trong phạm vi điều tiết không khí, các cơ sở bảo quản lạnh trên 0°C như bảo quản rau, quả, bơ sữa và bảo quản ngắn ngày các sản phẩm từ thịt động vật.

➤ **Dung dịch nước muối NaCl , CaCl_2**

Khi cần nhiệt độ thấp hơn, người ta sử dụng những dung dịch muối như NaCl , CaCl_2 rẻ tiền nhất nhưng nó chỉ được sử dụng cho nhiệt độ trên -15°C dung dịch muối CaCl_2 có thể đạt nhiệt độ thấp hơn -45°C đến -50°C .

➤ **Các hợp chất hữu cơ.**

Các dung dịch nước với các chất hữu cơ như metanol (CH_3OH), etanol ($\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$) etilenglicol ($\text{C}_2\text{H}_4-(\text{OH})_2$) tricloêtilen (C_2HCl_3) và glycerin có thể đạt nhiệt độ đông đặc rất thấp. Nhưng ngược lại một số dung dịch với các chất hữu cơ không những có nguy cơ gây cháy, nổ mà một số dung dịch còn có tính độc hại với cơ thể sống như dung dịch metanol. Nhưng nếu cần nhiệt độ thấp dưới -50°C bắt buộc người ta phải sử dụng dung dịch nước và các chất hữu cơ.

2. Cơ sở kỹ thuật điều hòa không khí

2.1. Không khí ẩm.

2.1.1. Thành phần của không khí ẩm

Không khí ẩm là hỗn hợp của không khí khô và hơi nước. Là không khí được sử dụng trong kỹ thuật và trong sinh hoạt đời sống con người. Không khí khô là hỗn hợp của các chất khí 78% N_2 , 21% O_2 , còn lại là CO_2 và các khí trơ.

2.1.2. Phân loại không khí ẩm:

Không khí ẩm được phân loại như sau :

- **Không khí ẩm bão hòa** : là không khí ẩm trong đó hơi nước ở trạng thái hơi bão hòa khô và lượng hơi nước trong không khí ẩm là lớn nhất ($G_{h,max}$). Lúc này nếu ta thêm hơi nước vào thì nó sẽ đọng lại thành những hạt rất nhỏ, nếu tiếp tục cho thêm hơi nước vào ta sẽ được không khí ẩm quá bão hòa.
- **Không khí ẩm quá bão hòa** : là không khí ẩm chứa lượng hơi nước lớn hơn $G_{h,max}$. Hơi nước ở đây là hơi bão hòa ẩm, tức là ngoài hơi nước bão hòa khô còn có một lượng nước ngưng nhất định (G_n). Không khí ẩm khi có sương mù là không khí ẩm quá bão hòa vì có chứa những giọt nước ngưng tụ.
- **Không khí ẩm chưa bão hòa** : là không khí ẩm chứa lượng hơi nước nhỏ hơn $G_{h,max}$, tức là còn có thể nhận thêm hơi nước để trở thành bão hòa (hay nói cách khác: trong trường hợp này nếu ta thêm hơi nước vào thì hơi nước vẫn chưa bị ngưng tụ). Hơi nước trong không khí ẩm chưa bão hòa là hơi quá nhiệt.

2.1.3. Một số quá trình của không khí ẩm khi ĐHKK

- **Quá trình gia nhiệt**: Khi gia nhiệt cho không khí ẩm, nhiệt độ tăng lên, lượng nước trong không khí ẩm không đổi
- **Quá trình làm lạnh**: Khi làm lạnh không khí ẩm, nhiệt độ sẽ giảm xuống và độ ẩm sẽ tăng lên.
- **Quá trình bốc hơi tăng ẩm**: Có thể thực hiện tăng ẩm bằng 2 cách phun khác nhau: Phun bằng nước lạnh và phun bằng hơi bão hòa:

2.2 Khái niệm về điều hòa không khí

2.2.1 Khái niệm về thông gió và ĐHKK

2.2.1.1 Thông gió là gì?

* Định nghĩa:

Trong quá trình sinh hoạt và sản xuất trong một số không gian các yếu tố như: nhiệt độ, độ ẩm, nồng độ các chất độc hại quá cao không tốt đối với con người. Để giảm các yếu tố có hại đó người ta tiến hành thay không khí trong phòng bằng không khí mới từ bên ngoài. Quá trình đó gọi là thông gió.

Thông gió là quá trình trao đổi không khí trong nhà và ngoài trời để thải nhiệt thừa, ẩm thừa, các chất độc hại ra bên ngoài nhằm giữ cho các thông số khí hậu trong phòng không vượt quá giới hạn cho phép.

Như vậy trong thông gió không khí trước khi thổi vào phòng không được xử lý nhiệt ẩm.

*** Phân loại**

- Theo phạm vi
 - Thông gió tổng thể: Thông gió trên toàn bộ thể tích phòng hoặc công trình.
 - Thông gió cục bộ: Chỉ thông gió tại một số nơi có các nguồn phát sinh nhiệt thừa, ẩm thừa và các chất độc hại nhiều. Ví dụ: Nhà bếp, toilet.
- Theo phương thức:
 - Thông gió cưỡng bức: Thực hiện nhờ quạt.
 - Thông gió tự nhiên: Thực hiện nhờ chuyển động tự nhiên của gió dưới tác động của nhiệt độ, độ ẩm, áp suất.

2.2.1.2 Khái niệm về ĐHKK

*** Định nghĩa:**

Điều hòa không khí còn gọi là điều tiết không khí là quá trình tạo ra và giữ ổn định các thông số trạng thái của không khí theo một chương trình định sẵn không phụ thuộc vào điều kiện bên ngoài.

Trong hệ thống điều hòa không khí, không khí đã được xử lý nhiệt ẩm trước khi thổi vào phòng. Đây là điểm khác nhau của thông gió và điều tiết không khí, vì thế nó đạt hiệu quả cao hơn thông gió.

2.2.1.3. Khái niệm về nhiệt thừa và tải lạnh cần thiết của công trình

➤ Khái niệm về nhiệt thừa

Nhiệt thừa là tổng các nguồn nhiệt phát sinh trong không gian cần điều hòa mà hệ thống điều hòa không khí đó cần thiết giải phóng ra bên ngoài để đảm bảo các thông số của không khí trong không gian cần điều hòa luôn ổn định trong vùng giới hạn yêu cầu.

➤ Khái niệm tải lạnh

Kỹ thuật điều hòa không khí là kỹ thuật khống chế các thông số của không khí trong không gian cần điều hòa nằm ở trong vùng giới hạn cho phép. Tùy theo đặc điểm cụ thể của môi trường xung quanh và yêu cầu của hệ thống điều hòa không khí đang khảo sát mà sẽ có hay không các bộ phận gia nhiệt, hâm nóng không khí. Tuy nhiên hầu như tất cả các hệ thống điều hòa không khí nói chung đều có cụm thiết bị máy lạnh.

Ta gọi phụ tải lạnh của hệ thống điều hòa không khí đó cũng chính là phụ tải lạnh của hệ thống máy lạnh, sao cho nó có khả năng khử được các lượng nhiệt thừa phát sinh trong không gian cần điều hòa, nhằm duy trì không khí trong không gian đó luôn ổn định ở mức nhiệt độ và độ ẩm yêu cầu.

2.2.2. Các hệ thống ĐHKK

2.2.2.1 Các khâu của hệ thống ĐHKK

Nói chung một hệ thống điều hòa không khí bao giờ cũng có 4 khâu chủ yếu:

➤ *Khâu xử lý không khí.*

Khâu xử lý không khí có nhiệm vụ tạo ra không khí có trạng thái nhiệt ẩm nhất định theo yêu cầu, đồng thời đảm bảo tiêu chuẩn vệ sinh.

Như vậy khâu xử lý không khí bao gồm các thiết bị chính:

- Làm lạnh hoặc sấy nóng không khí.
- Thiết bị làm ẩm hoặc làm khô.
- Thiết bị lọc bụi.

➤ *Khâu vận chuyển và phân phối không khí.*

Khâu này có nhiệm vụ vận chuyển không khí đã được xử lý đến các phòng (hộ tiêu thụ), đảm bảo phân bố đều không khí trong phòng và yêu cầu vệ sinh.

Hệ thống bao gồm các thiết bị chính sau:

- Hệ thống các kênh dẫn gió và hồi gió.
- Các miệng hút, miệng thổi, các cửa cấp gió và thải gió.
- Các hộp tiêu âm và lọc bụi trên đường ống.
- Các thiết bị phân chia dòng không khí.
- Hệ thống các quạt cấp gió và quạt hồi gió
- Hệ thống kênh dẫn gió