

TÒA GIÁM MỤC XUÂN LỘC
TRƯỜNG CAO ĐẲNG HÒA BÌNH XUÂN LỘC



GIÁO TRÌNH
MÔN HỌC: HỆ THỐNG ĐIỀU HOÀ KHÔNG KHÍ TRUNG TÂM
NGÀNH: VẬN HÀNH SỬA CHỮA THIẾT BỊ LẠNH
TRÌNH ĐỘ: CAO ĐẲNG

*(Ban hành kèm theo Quyết định số: /QĐ-CDHBXL ngày tháng năm.....
của Hiệu Trưởng Trường Cao đẳng Hòa Bình Xuân Lộc)*

Đồng Nai, năm 2021

(Lưu hành nội bộ)

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

Kỹ thuật điện lạnh là ngành khoa học nghiên cứu, thiết kế, chế tạo và ứng dụng các hệ thống điện, hệ thống lạnh và điều hòa không khí.

Tuổi thọ, độ tin cậy, giá vận hành, hiệu quả kinh tế của thiết bị phụ thuộc rất nhiều vào vật liệu chế tạo và vật liệu phụ. Bởi vậy việc sử dụng đúng loại vật liệu chế tạo, vật liệu thay thế, vật liệu phụ là rất quan trọng.

Giáo trình hệ thống điều hòa không khí trung tâm nhằm trang bị cho học sinh - sinh viên những kiến thức cơ bản về các loại vật liệu dùng trong ngành. Giáo trình gồm 8 phần chính:

Bài 1:Lắp đặt hệ thống điều hòa trung tâm nước

Bài 2:Lắp đặt máy điều hòa nguyên cụm

Bài 3:Lắp đặt máy điều hòa không khí VRV

Bài 4:Lắp đặt hệ thống đường ống dẫn nước

Bài 5:Lắp đặt tháp giải nhiệt, bình giãn nở và các thiết bị phụ

Bài 6:Lắp đặt các loại bơm

Bài 7:Lắp đặt hệ thống đường ống gió

Bài 8:Lắp đặt miệng thổi và miệng hút không khí - Quạt gió

Do tài liệu tham khảo không nhiều, trình độ người biên soạn có hạn nên không tránh khỏi những thiếu sót. Tác giả rất mong đợi những nhận xét, đánh giá, góp ý của đông đảo bạn bè và đồng nghiệp.

Đồng Nai, ngày tháng năm 2021

Tham gia biên soạn

1. Chủ biên ThS. Nguyễn Đức Duy
2. ThS. Nguyễn Xuân Lâm
3. ThS. Diệp Trung Hiếu
4. ThS. Nguyễn Hoàng Anh
5. Th.S. Nguyễn Duy Nam

MỤC LỤC

LỜI GIỚI THIỆU	2
MỤC LỤC.....	3
GIÁO TRÌNH MÔN HỌC	4
BÀI 1: LẮP ĐẶT HỆ THỐNG ĐIỀU HÒA TRUNG TÂM NƯỚC.....	11
BÀI 2: LẮP ĐẶT MÁY ĐIỀU HÒA NGUYÊN CỤM	22
BÀI 3: LẮP ĐẶT MÁY ĐIỀU HÒA KHÔNG KHÍ VRV	29
BÀI 5: LẮP ĐẶT THÁP GIẢI NHIỆT, BÌNH GIẢN NỎ VÀ CÁC THIẾT BỊ PHỤ	43
BÀI 6 : LẮP ĐẶT CÁC LOẠI BƠM.....	54
BÀI 7: LẮP ĐẶT HỆ THỐNG ĐƯỜNG ỐNG GIÓ.....	58
BÀI 8: LẮP ĐẶT MIỆNG THỔI VÀ MIỆNG HÚT KHÔNG KHÍ - QUẠT GIÓ.....	63

GIÁO TRÌNH MÔN HỌC

1. Tên môn học: HỆ THỐNG ĐIỀU HOÀ KHÔNG KHÍ TRUNG TÂM

2. Mã môn học: MĐ 11

3. Vị trí, tính chất, ý nghĩa và vai trò của môn học:

3.1. Vị trí: Giáo trình dành cho người học trình độ cao đẳng tại trường Cao đẳng Hòa Bình Xuân Lộc.

3.2. Tính chất: Là môn tự chọn, song không thể thiếu trong nghề vận hành sửa chữa thiết bị lạnh vì trong quá trình học tập cũng như làm việc chúng ta thường xuyên phải tiếp xúc với các công việc như: lắp đặt, vận hành, bảo dưỡng, sửa chữa các hệ thống điều hòa không khí trung tâm.....

3.3. Ý nghĩa và vai trò của môn học: môn học này dành cho đối tượng là người học thuộc chuyên ngành vận hành sửa chữa thiết bị lạnh. Môn học này đã được đưa vào giảng dạy tại trường Cao đẳng Hòa Bình Xuân Lộc từ năm 2021 đến nay. Nội dung chủ yếu của môn học này nhằm cung cấp các kiến thức thuộc lĩnh vực hệ thống điều hòa không khí trung tâm: Hiểu được những kiến thức cơ bản về đọc bản vẽ, sử dụng dụng cụ, đồ nghề và các kỹ thuật lắp đặt, vận hành, bảo dưỡng, sửa chữa các hệ thống ĐHKK trung tâm.

4. Mục tiêu của môn học:

4.1. Về kiến thức:

A1. Hiểu được những kiến thức cơ bản về đọc bản vẽ

A2. Sử dụng dụng cụ, đồ nghề và các kỹ thuật lắp đặt, vận hành, bảo dưỡng, sửa chữa các hệ thống ĐHKK trung tâm.

A3. Nắm vững nguyên lý cấu tạo, hoạt động của các hệ thống ĐHKK trung tâm.

4.2. Về kỹ năng:

B1. Thực hành lắp đặt, vận hành, bảo dưỡng, sửa chữa và đo kiểm tra, đánh giá các hệ thống ĐHKK trung tâm.

B2. Lắp đặt, vận hành, bảo dưỡng, sửa chữa các hệ thống ĐHKK trung tâm đúng yêu cầu kỹ thuật.

B3. Đo kiểm tra, đánh giá được các hệ thống ĐHKK trung tâm.

4.3. Về năng lực tự chủ và trách nhiệm:

C1. Cần thận, kiên trì.

C2. Yêu nghề, ham học hỏi.

C3. Thu xếp nơi làm việc gọn gàng ngăn nắp.

C4. Đảm bảo an toàn cho người và thiết bị.

5. Nội dung của môn học

5.1. Chương trình khung

Mã MH/ MĐ	Tên môn học/mô đun	Năm	Học kỳ	Số tín chỉ	Thời gian học tập (giờ)			
					Tổng số	Trong đó		
						Lý thuyết	Thực hành/ thực tập/ thí nghiệm/ bài tập/ thảo luận	Thi/ Kiểm tra
I	Các môn học chung			21	435	172	240	23
MH 01	Giáo dục chính trị	I	1	4	75	41	29	5
MH 02	Pháp luật	I	1	2	30	18	10	2
MH 03	Giáo dục thể chất	I	1	2	60	5	51	4
MH 04	Giáo dục Quốc phòng và An ninh	I	1	4	75	36	35	4
MH 05	Tin học	I	1	3	75	15	58	2
MH 06	Tiếng Anh	I	1	6	120	57	57	6
II	Các môn học, mô đun chuyên môn							
II.1	Môn học, mô đun cơ sở			20	390	163	193	34
MH 07	Kỹ thuật điện	I	1	2	30	26		4
MH 08	Cơ sở kỹ thuật Nhiệt- Lạnh và Điều hòa không khí	I	1	3	45	30	11	4
MH 09	An toàn lao động Điện - Lạnh	I	1	2	30	26		4

MH 10	Vật liệu kỹ thuật lạnh	I	1	2	30	26		4
MĐ 11	Điện cơ bản	I	1	2	45	10	32	3
MĐ 12	Trang bị điện hệ thống lạnh	I	2	4	90	15	69	6
MĐ 13	Hàn Điện cơ bản	I	2	2	45	10	32	3
MĐ 14	Hàn Khí cơ bản	I	1	2	45	10	32	3
MĐ 15	Đo lường Điện - Lạnh	I	2	1	30	10	17	3
II.2	Môn học, mô đun chuyên môn			68	1875	391	1377	107
MĐ 16	Thiết bị hệ thống lạnh	I	2	5	120	30	81	9
MĐ 17	Hệ thống máy lạnh dân dụng	II	4	5	120	30	81	9
MĐ 18	Hệ thống máy lạnh công nghiệp	II	3	5	120	30	81	9
MĐ 19	Thực nghiệp tại doanh nghiệp	II	4	4	200		200	
MĐ 20	Bơm, quạt, máy nén	I	2	1	30	10	17	3
MH 21	Tiếng Anh chuyên ngành	II	3	2	30	26		4
MĐ 22	Tự động hóa hệ thống lạnh cơ bản	II	3	4	90	15	69	6
MĐ 23	Hệ thống ĐHKK cục bộ	II	3	5	120	30	81	9
MĐ 24	Gia công hệ thống ống hệ thống lạnh	II	3	2	45	10	32	3
MĐ 25	Chuyên đề lạnh cơ bản	II	4	1	45	30	11	4
MĐ 26	Tự động hóa hệ thống lạnh nâng cao	III	5	4	90	15	69	6
MĐ 27	AutoCad	III	5	2	45	15	27	3

MĐ 28	Kỹ thuật điện tử	III	5	2	45	15	27	3
MĐ 29	Kĩ thuật sấy	III	5	3	60	15	38	7
MĐ 30	Lắp đặt hệ thống lạnh	III	5	5	120	30	81	9
MĐ 31	Hệ thống điều hòa không khí trung tâm	III	5	3	60	15	38	7
MĐ 32	Thực tập tốt nghiệp	III	6	8	340		340	
MĐ 33	Thiết kế lắp đặt hệ thống máy lạnh	III	6	4	90	30	54	6
MĐ 34	Bơm nhiệt	III	5	2	45	15	27	3
MĐ 35	Chuyên đề lạnh nâng cao	III	6	1	60	30	23	7
Tổng cộng				109	2700	726	1810	164

6. Điều kiện thực hiện môn học:

6.1. Phòng học Lý thuyết/Thực hành: nhà xưởng Điện Lạnh.

6.2. Trang thiết bị dạy học: Phòng máy vi tính, bảng, phấn, tô vít.

6.3. Học liệu, dụng cụ, mô hình, phương tiện: Giáo trình, mô hình học tập,...

6.4. Các điều kiện khác: Người học tìm hiểu thực tế về công tác xây dựng phương án khắc phục và phòng ngừa rủi ro tại doanh nghiệp.

7. Nội dung và phương pháp đánh giá:

7.1. Nội dung:

- Kiến thức: Đánh giá tất cả nội dung đã nêu trong mục tiêu kiến thức
- Kỹ năng: Đánh giá tất cả nội dung đã nêu trong mục tiêu kỹ năng.
- Năng lực tự chủ và trách nhiệm: Trong quá trình học tập, người học cần:
 - + Nghiên cứu bài trước khi đến lớp.
 - + Chuẩn bị đầy đủ tài liệu học tập.
 - + Tham gia đầy đủ thời lượng môn học.
 - + Nghiêm túc trong quá trình học tập.

7.2. Phương pháp:

Người học được đánh giá tích lũy môn học như sau:

7.2.1. Cách đánh giá

- Áp dụng quy chế đào tạo Trung cấp hệ chính quy ban hành kèm theo Thông tư số 09/2017/TT-LĐTBXH, ngày 13/3/2017 của Bộ trưởng Bộ Lao động – Thương binh và Xã hội.

- Hướng dẫn thực hiện quy chế đào tạo áp dụng tại Trường Cao đẳng Hòa Bình Xuân Lộc như sau:

Điểm đánh giá	Trọng số
+ Điểm kiểm tra thường xuyên (Hệ số 1)	40%
+ Điểm kiểm tra định kỳ (Hệ số 2)	
+ Điểm thi kết thúc môn học	60%

7.2.2. Phương pháp đánh giá

Phương pháp đánh giá	Phương pháp tổ chức	Hình thức kiểm tra	Chuẩn đầu ra đánh giá	Số cột	Thời điểm kiểm tra
Thường xuyên	Viết/ Thuyết trình	Tự luận/ Trắc nghiệm/ Báo cáo	A1, A2, B1, B2, C1, C2, C3	1	Sau 8 giờ.
Định kỳ	Viết/ Thuyết trình	Tự luận/ Trắc nghiệm/ Báo cáo	A3, B3, C4	3	Sau 16 giờ
Kết thúc môn học	Viết	Tự luận và trắc nghiệm	A1, A2, A3, B1, B2, B3, C1, C2, C3, C4	1	Sau 56 giờ

7.2.3. Cách tính điểm

- Điểm đánh giá thành phần và điểm thi kết thúc môn học được chấm theo thang điểm 10 (từ 0 đến 10), làm tròn đến một chữ số thập phân.

- Điểm môn học là tổng điểm của tất cả điểm đánh giá thành phần của môn học nhân với trọng số tương ứng. Điểm môn học theo thang điểm 10 làm tròn đến một chữ số thập

phân, sau đó được quy đổi sang điểm chữ và điểm số theo thang điểm 4 theo quy định của Bộ Lao động Thương binh và Xã hội về đào tạo theo niên chế.

8. Hướng dẫn thực hiện môn học

8.1. Phạm vi, đối tượng áp dụng: Đối tượng cao đẳng vận hành sửa chữa thiết bị lạnh

8.2. Phương pháp giảng dạy, học tập môn học

8.2.1. Đối với người dạy

* **Lý thuyết:** Áp dụng phương pháp dạy học tích cực bao gồm: thuyết trình ngắn, nêu vấn đề, hướng dẫn đọc tài liệu, bài tập tình huống, câu hỏi thảo luận....

* **Bài tập:** Phân chia nhóm nhỏ thực hiện bài tập theo nội dung đề ra.

* **Thảo luận:** Phân chia nhóm nhỏ thảo luận theo nội dung đề ra.

* **Hướng dẫn tự học theo nhóm:** Nhóm trưởng phân công các thành viên trong nhóm tìm hiểu, nghiên cứu theo yêu cầu nội dung trong bài học, cả nhóm thảo luận, trình bày nội dung, ghi chép và viết báo cáo nhóm.

8.2.2. Đối với người học: Người học phải thực hiện các nhiệm vụ như sau:

- Nghiên cứu kỹ bài học tại nhà trước khi đến lớp. Các tài liệu tham khảo sẽ được cung cấp nguồn trước khi người học vào học môn học này (trang web, thư viện, tài liệu...)

- Tham dự tối thiểu 70% các buổi giảng lý thuyết. Nếu người học vắng >30% số tiết lý thuyết phải học lại môn học mới được tham dự kì thi lần sau.

- Tự học và thảo luận nhóm: là một phương pháp học tập kết hợp giữa làm việc theo nhóm và làm việc cá nhân. Một nhóm gồm 8-10 người học sẽ được cung cấp chủ đề thảo luận trước khi học lý thuyết, thực hành. Mỗi người học sẽ chịu trách nhiệm về 1 hoặc một số nội dung trong chủ đề mà nhóm đã phân công để phát triển và hoàn thiện tốt nhất toàn bộ chủ đề thảo luận của nhóm.

- Tham dự đủ các bài kiểm tra thường xuyên, định kỳ.

- Tham dự thi kết thúc môn học.

- Chủ động tổ chức thực hiện giờ tự học.

9. Tài liệu tham khảo:

1 .Kỹ thuật điện - Cơ bản và nâng cao,PGS.TS. Nguyễn Hữu Tuấn, Nhà xuất bản Khoa học và Kỹ thuật, 2015

2. Kỹ thuật điện và ứng dụng, TS. Đào Văn Thanh, Nhà xuất bản Đại học Quốc gia Hà Nội, 2016

3. Giáo trình kỹ thuật điện,TS. Lê Thị Minh Hồng, Nhà xuất bản Khoa học và Kỹ thuật, 2018

4. Kỹ thuật điện trong công nghiệp, PGS.TS. Nguyễn Quang Hưng, Nhà xuất bản Đại học Bách Khoa TP.HCM, 2020
5. Cơ sở kỹ thuật Nhiệt - Lạnh và Điều hòa không khí, PGS.TS. Nguyễn Hữu Tuấn, Nhà xuất bản Khoa học và Kỹ thuật, 2016
6. Nguyên lý và ứng dụng kỹ thuật Nhiệt - Lạnh, TS. Đào Văn Thanh, Nhà xuất bản Đại học Quốc gia Hà Nội, 2017
7. Hướng dẫn thiết kế hệ thống Điều hòa không khí và Lạnh, TS. Lê Thị Minh Hồng, Nhà xuất bản Khoa học và Kỹ thuật, 2018
8. Kỹ thuật Nhiệt - Lạnh và Điều hòa không khí nâng cao, TS. Nguyễn Quang Hưng, Nhà xuất bản Đại học Bách Khoa TP.HCM, 2020
9. Vật liệu kỹ thuật lạnh và ứng dụng, TS. Lê Thị Minh Hồng, Nhà xuất bản Khoa học và Kỹ thuật, 2018
10. Đo lường trong kỹ thuật Điện - Lạnh, PGS.TS. Nguyễn Hữu Tuấn, Nhà xuất bản Khoa học và Kỹ thuật, 2016

BÀI 1: LẮP ĐẶT HỆ THỐNG ĐIỀU HÒA TRUNG TÂM NƯỚC

❖ GIỚI THIỆU BÀI 1

Chương này cung cấp cho sinh viên học sinh những kiến thức cơ bản ban đầu lắp đặt hệ thống điều hòa trung tâm nước

❖ MỤC TIÊU BÀI 1

Sau khi học xong Bài này, người học có khả năng:

Phân tích được sơ đồ nguyên lý của hệ thống điều hoà trung tâm nước.

➤ Về kiến thức:

- *Trình bày được nguyên lý làm việc của từng thiết bị trên hệ thống*
- *Trình bày được cấu tạo của từng thiết bị trên hệ thống*

➤ Về kỹ năng:

- *Phân tích được bản vẽ lắp đặt*
- *Đọc được các thông số kỹ thuật của máy trên catalogue*
- *Liệt kê được qui trình lắp đặt*
- *Lắp đặt được hệ thống điều hòa trung tâm nước*

➤ Về năng lực tự chủ và trách nhiệm:

- *Nghiêm chỉnh, cẩn thận, chính xác, an toàn.*

❖ PHƯƠNG PHÁP GIẢNG DẠY VÀ HỌC TẬP BÀI 1

- *Đối với người dạy: sử dụng phương pháp giảng dạy tích cực (diễn giảng, vấn đáp, dạy học theo vấn đề); yêu cầu người học thực hiện câu hỏi thảo luận và bài tập **BÀI 1** (cá nhân hoặc nhóm).*
- *Đối với người học: chủ động đọc trước giáo trình (**BÀI 1**) trước buổi học; hoàn thành đầy đủ câu hỏi thảo luận và bài tập tình huống **BÀI 1** theo cá nhân hoặc nhóm và nộp lại cho người dạy đúng thời gian quy định.*

❖ ĐIỀU KIỆN THỰC HIỆN BÀI 1

- ***Phòng học chuyên môn hóa/nhà xưởng:** nhà xưởng Điện Lạnh.*
- ***Trang thiết bị máy móc:** Máy chiếu và các thiết bị dạy học khác*
- ***Học liệu, dụng cụ, nguyên vật liệu:** Bài trình môn học, giáo trình, tài liệu tham khảo, giáo án, phim ảnh, và các tài liệu liên quan.*
- ***Các điều kiện khác:** Không có*

❖ PHƯƠNG PHÁP KIỂM TRA VÀ ĐÁNH GIÁ BÀI 1

- **Nội dung:**
- ✓ *Kiến thức: Kiểm tra và đánh giá tất cả nội dung đã nêu trong mục tiêu kiến thức*

- ✓ *Kỹ năng: Đánh giá tất cả nội dung đã nêu trong mục tiêu kỹ năng.*
- ✓ *Năng lực tự chủ và trách nhiệm: Trong quá trình học tập, người học cần:*
 - + *Nghiên cứu bài trước khi đến lớp*
 - + *Chuẩn bị đầy đủ tài liệu học tập.*
 - + *Tham gia đầy đủ thời lượng môn học.*
 - + *Nghiêm túc trong quá trình học tập.*
- **Phương pháp:**
 - ✓ **Điểm kiểm tra thường xuyên:** 1 điểm kiểm tra (hình thức: hỏi miệng)
 - ✓ **Kiểm tra định kỳ:** 0 điểm kiểm tra

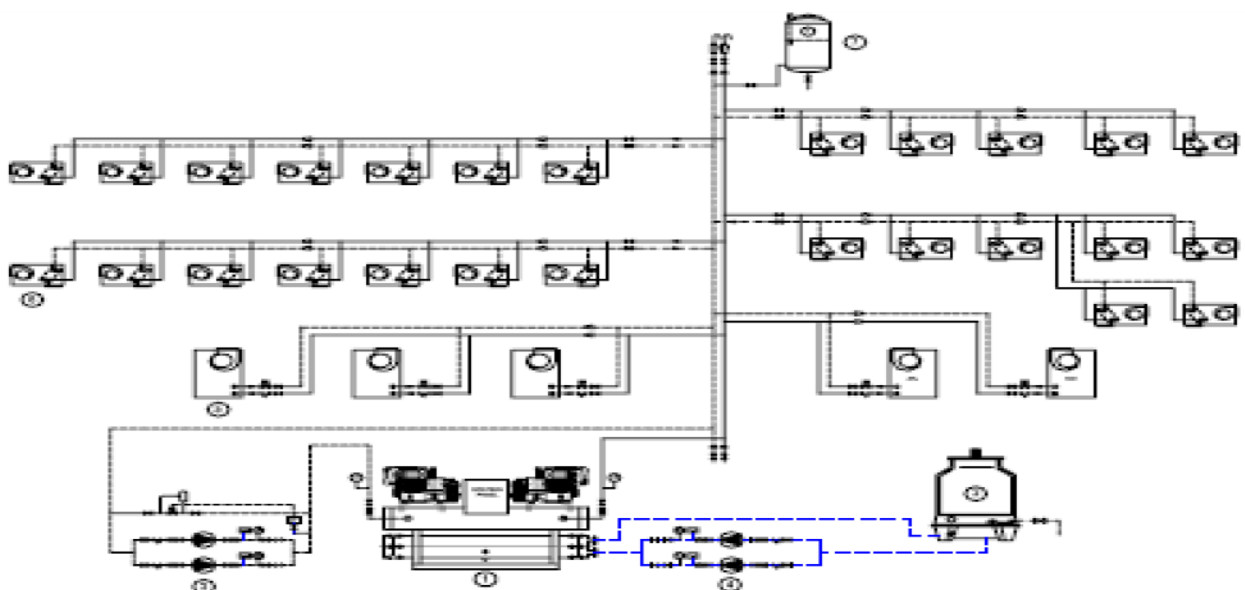
❖ NỘI DUNG BÀI 1

1. Giới thiệu sơ đồ hệ thống điều hòa trung tâm nước:

1.1. Giới thiệu chung sơ đồ nguyên lý hệ thống ĐHKK trung tâm nước

* Máy điều hòa không khí làm lạnh bằng nước (WATER CHILLER)- Hệ thống điều hòa không khí kiểu làm lạnh bằng nước là hệ thống trong đó cụm máy lạnh không trực tiếp xử lý không khí mà làm lạnh nước đến khoảng 7°C . Sau đó nước được dẫn theo đường ống có bọc cách nhiệt đến các dàn trao đổi nhiệt gọi là các FCU và AHU để xử lý nhiệt ẩm không khí. Như vậy trong hệ thống này nước sử dụng làm chất tải lạnh.

* Sơ đồ nguyên lý:



1.2. Trình bày chức năng, nhiệm vụ của từng thiết bị trên hệ thống điều hoà

1.2.1. Giới thiệu các thiết bị có trong sơ đồ

Trên hình là sơ đồ nguyên lý của hệ thống điều hoà làm lạnh bằng nước. Hệ thống gồm các thiết bị chính sau:

-Cụm máy lạnh Chiller

-Tháp giải nhiệt (đối với máy chiller giải nhiệt bằng nước) hoặc dàn nóng (đối với chiller giải nhiệt bằng gió)

-Bơm nước giải nhiệt

-Bơm nước lạnh tuần hoàn

-Bình giãn nở và cấp nước bổ sung

-Hệ thống xử lý nước

-Các dàn lạnh FCU và AHU

1.2.2. Trình bày chức năng, nhiệm vụ từng thiết bị

a)Cụm Chiller:

Cụm máy lạnh chiller là thiết bị quan trọng nhất của hệ thống điều hoà kiểu làm lạnh bằng nước. Nó được sử dụng để làm lạnh chất lỏng, trong điều hoà không khí sử dụng để làm lạnh nước tới khoảng 7°C (hình vẽ). Ở đây nước đóng vai trò là chất tải lạnh.

Cụm Chiller là một hệ thống lạnh được lắp đặt hoàn chỉnh tại nhà máy nhà chế tạo, với các thiết bị sau:

+ Máy nén: Có rất nhiều dạng, nhưng phổ biến là loại trục vít, máy nén kín, máy nén pittông nửa kín.

+ Thiết bị ngưng tụ: Tùy thuộc vào hình thức giải nhiệt mà thiết bị ngưng tụ là bình ngưng hay dàn ngưng. Khi giải nhiệt bằng nước thì sử dụng bình ngưng, khi giải nhiệt bằng gió sử dụng dàn ngưng. Nếu giải nhiệt bằng nước thì hệ thống có thêm tháp giải nhiệt và bơm nước giải nhiệt. Trên thực tế nước ta, thường hay sử dụng máy giải nhiệt bằng nước vì hiệu quả cao và ổn định hơn.

+ Bình bay hơi: Bình bay hơi thường sử dụng là bình bay hơi ống đồng có cánh. Môi chất lạnh sôi ngoài ống, nước chuyển động trong ống. Bình bay hơi được bọc các nhiệt và duy trì nhiệt độ không được quá dưới 70C nhằm ngăn ngừa nước đóng băng gây nổ vỡ bình. Công dụng bình bay hơi là làm lạnh nước.

+ Tủ điện điều khiển:

Trên hình là cụm chiller với máy nén kiểu pittông nửa kín của hãng Carrier. Các máy nén kiểu nửa kín được bố trí nằm ở trên cụm bình ngưng - bình bay hơi. Phía mặt trước là tủ điện điều khiển. Toàn bộ được lắp đặt thành 01 cụm hoàn chỉnh trên hệ thống khung đỡ chắc chắn.

Khi lắp đặt cụm chiller cần lưu ý để dành không gian cần thiết để vệ sinh các bình ngưng. Không gian máy thoáng đãng, có thể dễ dàng đi lại xung quanh cụm máy lạnh để thao tác.

Khi lắp cụm chiller ở các phòng tầng trên cần lắp thêm các bộ chống rung.

Máy lạnh chiller điều khiển phụ tải theo bước, trong đó các cụm máy có thời gian làm việc không đều nhau. Vì thế người vận hành cần thường xuyên hoán đổi tuần tự khởi động của các cụm máy cho nhau. Để làm việc đó trong các tủ điện điều khiển có trang bị công tắc hoán đổi vị trí các máy.

b)Dàn lạnh FCU:

FCU (Fan coil Unit) là dàn trao đổi nhiệt ống đồng cánh nhôm và quạt gió. Nước chuyển động trong ống, không khí chuyển động ngang qua cụm ống trao đổi nhiệt, ở đó không khí được trao đổi nhiệt ẩm, sau đó thổi trực tiếp hoặc qua một hệ thống kênh gió vào phòng. Quạt FCU là quạt lồng sóc dẫn động trực tiếp.

c)Dàn lạnh AHU:

AHU được viết tắt từ chữ tiếng Anh Air Handling Unit. Tương tự FCU, AHU thực chất là dàn trao đổi nhiệt để xử lý nhiệt ẩm không khí.

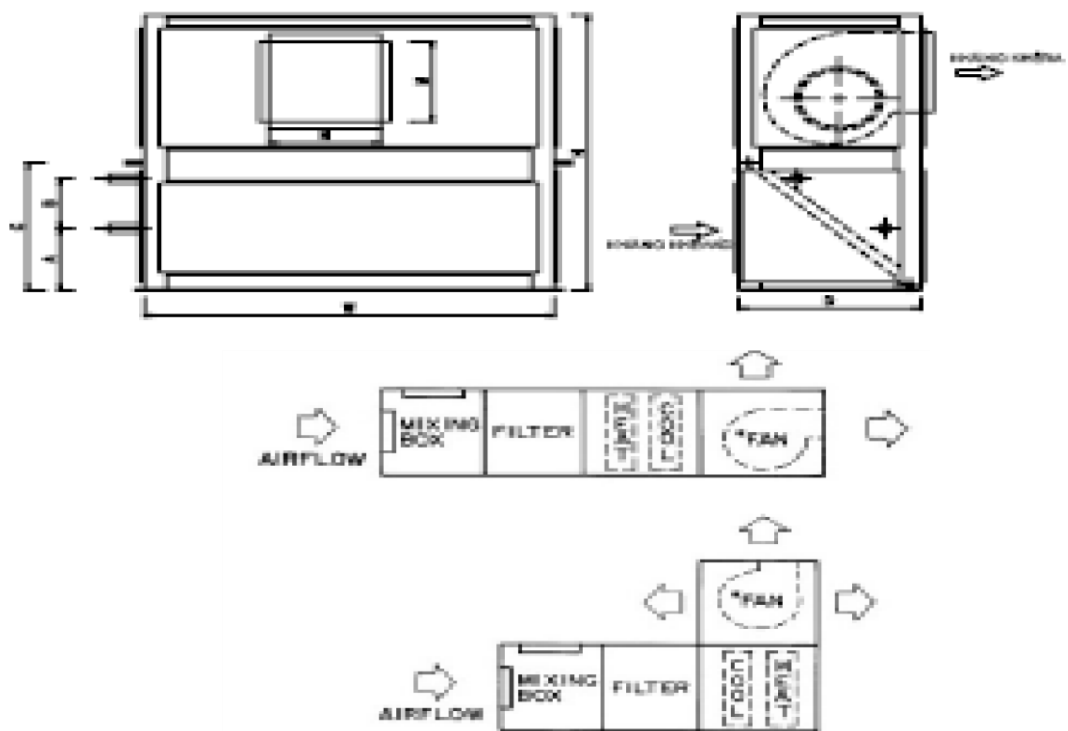
AHU thường được lắp ghép từ nhiều module như sau: Buồng hoà trộn, Bộ lọc bụi, dàn trao đổi nhiệt và hộp quạt. Trên buồng hoà trộn có 02 cửa có gắn van điều chỉnh, một cửa lấy gió tươi, một cửa nối với đường hồi gió.

Bộ lọc bụi thường sử dụng bộ lọc kiểu túi vải.

Nước lạnh chuyển động bên trong cụm ống trao đổi nhiệt, không khí chuyển động ngang qua bên ngoài, làm lạnh và được quạt thổi theo hệ thống kênh gió tới các phòng. Quạt AHU thường là quạt ly tâm dẫn động bằng đai.

AHU có 2 dạng: Loại đặt nằm ngang và đặt thẳng đứng. Tùy thuộc vào vị trí lắp đặt mà ta có thể chọn loại thích hợp. Khi đặt nền, chọn loại đặt đứng, khi gá lắp lên trần, chọn loại nằm ngang.

Trên hình là hình dạng bên ngoài của AHU kiểu đặt đứng:



1.3. Trình bày cấu tạo của từng thiết bị trên sơ đồ nguyên lý

+Cấu tạo của AHU (Air Handling Unit)

Khung và Vỏ: AHU thường có một khung chắc chắn và vỏ bọc cách nhiệt để giữ nhiệt độ không khí và đảm bảo hiệu quả năng lượng.

Quạt: Quạt giúp tuần hoàn không khí qua các thành phần khác của AHU. Quạt có thể là quạt ly tâm hoặc quạt hướng trục tùy thuộc vào thiết kế và yêu cầu.

Bộ lọc không khí: Bộ lọc giúp loại bỏ bụi bẩn và các hạt khác trong không khí trước khi không khí được phân phối trong tòa nhà.

Làm mát (Cooling Coil): Là bộ trao đổi nhiệt làm mát không khí bằng cách sử dụng nước lạnh từ hệ thống water chiller. Nước lạnh chảy qua cuộn dây làm mát, hấp thụ nhiệt từ không khí.

Sưởi ấm (Heating Coil): Nếu hệ thống cần chức năng sưởi ấm, có thể có các cuộn dây sưởi sử dụng nước nóng hoặc điện để làm ấm không khí.

Bộ điều chỉnh độ ẩm (Humidifier/Dehumidifier): Một số AHU có thể bao gồm bộ điều chỉnh độ ẩm để duy trì độ ẩm không khí ở mức mong muốn.

Van điều khiển: Van điều khiển lượng nước lạnh hoặc nước nóng chảy qua các cuộn dây làm mát hoặc sưởi ấm, giúp điều chỉnh nhiệt độ của không khí.

Tấm khuếch tán (Diffuser): Giúp phân phối không khí đã xử lý đến các khu vực khác nhau trong tòa nhà.

Hệ thống điều khiển (Control System): Các cảm biến, bộ điều khiển và thiết bị điện tử điều chỉnh hoạt động của AHU để đảm bảo hệ thống hoạt động hiệu quả.

+Cấu tạo của FCU (Fan Coil Unit)

Khung và Vỏ: FCU có khung và vỏ bọc để bảo vệ các thành phần bên trong và giữ hiệu quả nhiệt.

Quạt: Quạt trong FCU thường là quạt ly tâm hoặc quạt hướng trục giúp lưu thông không khí qua cuộn dây.

Cuộn dây làm mát và/hoặc sưởi ấm: Giống như trong AHU, cuộn dây này chứa nước lạnh hoặc nước nóng để làm mát hoặc sưởi ấm không khí.

Bộ lọc không khí: Một số FCU có bộ lọc để loại bỏ bụi và tạp chất từ không khí.

Bộ điều chỉnh (Control): FCU thường có các bộ điều chỉnh cơ bản để điều chỉnh nhiệt độ, tốc độ quạt và các chức năng khác.

Van điều khiển: Van điều khiển nước chảy qua cuộn dây làm mát hoặc sưởi ấm, giúp duy trì nhiệt độ không khí mong muốn.

1.4. Nguyên lý làm việc của từng thiết bị

+Nguyên lý làm việc của AHU (Air Handling Unit)

-Hút không khí: AHU hút không khí từ môi trường bên ngoài hoặc từ các không gian trong tòa nhà.

-Lọc không khí: Không khí đi qua bộ lọc để loại bỏ bụi và các hạt lơ lửng.

-Điều chỉnh nhiệt độ: Không khí tiếp xúc với cuộn dây làm mát hoặc sưởi ấm. Nước lạnh hoặc nước nóng từ hệ thống chiller hoặc boiler đi qua cuộn dây, điều chỉnh nhiệt độ không khí.

-Điều chỉnh độ ẩm (nếu có): Độ ẩm không khí có thể được điều chỉnh bằng cách sử dụng bộ điều chỉnh độ ẩm.

-Phân phối không khí: Không khí đã được xử lý được quạt trong AHU thổi ra các khu vực khác qua hệ thống ống dẫn.

+Nguyên lý làm việc của FCU (Fan Coil Unit)

-Hút không khí: FCU hút không khí trong phòng qua lưới tản nhiệt.

-Lọc không khí: Một số FCU có bộ lọc để làm sạch không khí trước khi đi qua cuộn dây.

-Điều chỉnh nhiệt độ: Không khí đi qua cuộn dây chứa nước lạnh hoặc nước nóng. Cuộn dây này làm mát hoặc sưởi ấm không khí.

-Phân phối không khí: Quạt trong FCU thổi không khí đã được điều chỉnh nhiệt độ vào phòng.

Cả hai thiết bị đều giúp điều chỉnh và phân phối không khí để tạo ra môi trường thoải mái trong các tòa nhà.

2. Lắp máy làm lạnh nước (Water Chiller):

2.1. Đọc bản vẽ lắp đặt

2.1.1. Phân tích bản vẽ

-Phân tích được bản vẽ lắp đặt

-Đọc được các thông số kỹ thuật của máy trên catalog.

-Liệt kê được qui trình lắp đặt Chuẩn bị đầy đủ các điều kiện cho lắp đặt

2.1.2. Thiết lập được danh mục, thiết bị lắp đặt

TT	Tên công việc	Thiết bị - dụng cụ	Tiêu chuẩn thực hiện
01	Khảo sát các thiết bị chính	Máy làm lạnh nước	Máy hoạt động tốt Đầy đủ các phụ kiện kèm theo
02	Đọc bản vẽ	Bản vẽ thi công	Chính xác
03	Thống kê thiết bị, dụng cụ thi công	Giấy bút	Đầy đủ
04	Khảo sát vị trí lắp	Bản vẽ thi công	Chính xác
05	Lập quy trình lắp đặt	Giấy bút	Chính xác

2.2. Thống kê, chuẩn bị thiết bị, dụng cụ để thi công

2.3. Khảo sát vị trí lắp

2.3.1. Khảo sát các điều kiện ảnh hưởng đến quá trình lắp đặt

-Tìm hiểu mặt bằng cần lắp đặt

-Đưa ra phương án lắp đặt

-Chỉ ra điều kiện ảnh hưởng đến quá trình lắp đặt

Khảo sát các điều kiện ảnh hưởng đến quá trình lắp đặt

2.3.2. Nhận biết được điều kiện ảnh hưởng đến quá trình lắp đặt

-Khảo sát theo các thông số:

+Điện áp

+Công suất Model

+Chủng loại

+Năm sản xuất

+Nước sản xuất

2.3.3. Đưa ra được phương án lắp đặt

2.4. Kiểm tra, vận chuyển thiết bị, dụng cụ đến vị trí lắp đặt an toàn

2.5. Lập qui trình lắp đặt

2.5.1. Thiết lập trình tự các bước lắp đặt

-Lập danh mục các công việc cần thực hiện theo thứ tự Định mức thời gian cho từng công việc

2.5.2. Phân tích các yếu tố ảnh hưởng đến qui trình

-Phân bố các công việc xen kẽ hoặc tuần tự trên bảng tiến độ

-Dự trù số nhân công tham gia

-Dự trù các điều kiện khác (xe, cầu, máy hàn...)

2.6. Tiến hành lắp đặt theo qui trình

3.Lắp đặt FCU (Fan coil unit)/AHU (Air Handling Unit):

3.1. Lắp FCU/AHU vào đúng vị trí theo bản vẽ:

3.1.1. Lấy dấu, khoan lỗ.

-Phân tích được bản vẽ lắp đặt

-Đọc được các thông số kỹ thuật của máy trên catalog

3.1.2. Chế tạo giá đỡ, lắp FCU/AHU đúng vị trí

-Đúng vị trí

-Đảm bảo yêu cầu kỹ thuật

3.2. Nối các loại van vào FCU/AHU và nối với ống nước lạnh

1. Xác định vị trí và loại van:

Van điều chỉnh: Được lắp đặt để điều chỉnh lượng nước chảy qua cuộn dây.

Van xả khí: Được sử dụng để xả không khí trong hệ thống, tránh tình trạng không khí bị kẹt trong hệ thống ống dẫn.

Van khóa: Được sử dụng để khóa nước vào hoặc ra khỏi FCU/AHU khi cần bảo trì hoặc thay thế.

2. Lắp đặt van:

Lắp đặt van điều chỉnh: Nối van điều chỉnh vào đầu vào và đầu ra của cuộn dây làm mát/sưởi ấm của FCU/AHU. Đảm bảo rằng van có thể điều chỉnh lưu lượng nước một cách chính xác.

Lắp đặt van xả khí: Lắp đặt van xả khí ở vị trí cao nhất của hệ thống ống để đảm bảo có thể xả toàn bộ không khí.

Lắp đặt van khóa: Lắp đặt van khóa gần đầu vào và đầu ra của hệ thống để dễ dàng đóng/mở nước khi cần.

3. Nối ống nước lạnh:

Nối ống vào/ra: Kết nối ống nước lạnh từ hệ thống chiller đến đầu vào của FCU/AHU và đầu ra từ FCU/AHU về lại hệ thống. Đảm bảo các kết nối được thực hiện đúng kỹ thuật và sử dụng các vật liệu phù hợp.

Kiểm tra kín khí: Kiểm tra toàn bộ hệ thống ống và các điểm kết nối để đảm bảo không có rò rỉ.

3.3. Nối ống thoát nước ngưng tụ

3.3.1. Đọc bản vẽ kỹ thuật hệ thống ống

Xem xét bản vẽ: Đọc kỹ bản vẽ kỹ thuật để xác định vị trí của ống thoát nước ngưng tụ, hướng đi và các kết nối cần thiết.

Xác định điểm thoát: Xác định điểm thoát nước ngưng tụ từ FCU/AHU và đường dẫn của ống thoát.

3.3.2. Nối ống thoát nước ngưng tụ ra bên ngoài, đúng kỹ thuật và yêu cầu

Chuẩn bị ống thoát: Chọn ống thoát nước có kích thước và vật liệu phù hợp với yêu cầu kỹ thuật. Thông thường, ống nhựa PVC được sử dụng cho các hệ thống thoát nước ngưng tụ.

Lắp đặt ống: Kết nối ống thoát nước từ các thiết bị FCU/AHU đến điểm thoát ra ngoài. Đảm bảo rằng ống thoát có độ nghiêng nhẹ (khoảng 1-2%) để nước có thể chảy ra dễ dàng.

Kết nối và bảo trì: Kết nối ống với đầu ra của hệ thống ngưng tụ bằng cách sử dụng các khớp nối chắc chắn và kín. Kiểm tra tất cả các kết nối để đảm bảo không có rò rỉ nước.

Lắp đặt đầu thoát: Đảm bảo đầu thoát của ống thoát nước ra ngoài không bị tắc nghẽn và được bảo vệ khỏi vật thể lạ hoặc côn trùng.

Một số lưu ý bổ sung:

Kiểm tra độ rò rỉ: Sau khi hoàn tất lắp đặt, chạy thử hệ thống và kiểm tra các kết nối để phát hiện và khắc phục bất kỳ sự rò rỉ nào.

Bảo trì định kỳ: Đảm bảo hệ thống được bảo trì định kỳ để duy trì hiệu suất hoạt động và tránh sự cố.

Thực hiện các bước này theo đúng kỹ thuật sẽ giúp đảm bảo hệ thống FCU/AHU hoạt động hiệu quả và hệ thống thoát nước ngưng tụ hoạt động chính xác.