

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



GIÁO TRÌNH
MÔN HỌC: HỆ THỐNG MÁY LẠNH CÔNG NGHIỆP
NGÀNH: VẬN HÀNH SỬA CHỮA THIẾT BỊ LẠNH
TRÌNH ĐỘ: CAO ĐẲNG

*(Ban hành kèm theo Quyết định số: /QĐ-CDHBOXL 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

Trong bối cảnh nền công nghiệp hiện đại, việc duy trì điều kiện môi trường tối ưu là điều thiết yếu để đảm bảo hiệu suất hoạt động, chất lượng sản phẩm và an toàn trong các quy trình sản xuất. Hệ thống máy lạnh công nghiệp đóng vai trò quan trọng trong việc kiểm soát nhiệt độ và độ ẩm, từ đó bảo vệ chất lượng sản phẩm và giảm thiểu rủi ro hỏng hóc trong quá trình sản xuất. Giáo Trình Môn Học "Hệ Thống Máy Lạnh Công Nghiệp" được thiết kế nhằm cung cấp một cái nhìn tổng quan và sâu sắc về các nguyên lý, thiết kế, vận hành, và bảo trì các hệ thống máy lạnh trong môi trường công nghiệp. Giáo trình này không chỉ hướng đến việc cung cấp kiến thức lý thuyết mà còn chú trọng đến ứng dụng thực tiễn, giúp sinh viên nắm vững các kỹ thuật và công nghệ mới nhất trong lĩnh vực này.

Nhằm tạo điều kiện cho người học có một bộ tài liệu tham khảo mang tính tổng hợp, thống nhất và mang tính thực tiễn sâu hơn. Nhóm người dạy chúng tôi đề xuất và biên soạn ***Giáo trình HỆ THỐNG MÁY LẠNH CÔNG NGHIỆP*** dành riêng cho người học trình độ cao đẳng

Nội dung của giáo trình bao gồm các Bài sau:

Bài 1: Khái niệm, phân loại và chọn chế độ bảo quản

Bài 2: Khảo sát hệ thống lạnh kho lạnh

Bài 3: Kết cấu kho lạnh

Bài 4: Tính toán dung tích kho lạnh

Bài 5: Tính phụ tải nhiệt kho lạnh

Bài 6: Vận hành hệ thống lạnh kho lạnh

Bài 7: Bảo dưỡng hệ thống lạnh kho lạnh

Bài 8: Sửa chữa hệ thống lạnh kho lạnh

Bài 9: Khảo sát hệ thống lạnh máy đá cây

Bài 10: Kết cấu bể đá cây

Bài 11: Xác định kích thước bể đá và thời gian làm đá

Bài 12: Tính nhiệt bể đá

Bài 13: Pha nước muối bể đá

Bài 14: Vận hành hệ thống lạnh máy đá cây

Bài 15: Bảo dưỡng hệ thống máy đá cây

Bài 16: Sửa chữa hệ thống máy đá cây

Bài 17: Khảo sát hệ thống lạnh máy đá vảy

Bài 18: Khảo sát cối đá vảy

Bài 19: Tính nhiệt hệ thống cối đá vảy

Bài 20: Vận hành hệ thống lạnh máy đá vảy

Bài 21: Bảo dưỡng hệ thống máy đá vảy

Bài 22: Sửa chữa hệ thống máy đá vảy

Trong quá trình biên soạn, chúng tôi đã tham khảo và trích dẫn từ nhiều tài liệu được liệt kê tại mục Danh mục tài liệu tham khảo. Chúng tôi chân thành cảm ơn các tác giả của các tài liệu mà chúng tôi đã tham khảo.

Bên cạnh đó, giáo trình cũng không thể tránh khỏi những sai sót nhất định. Nhóm tác giả rất mong nhận được những ý kiến đóng góp, phản hồi từ quý đồng nghiệp, các bạn người học và bạn đọc.

Trân trọng cảm ơn./.

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.....	4
GIÁO TRÌNH MÔN HỌC	5
BÀI 1: KHÁI NIỆM, PHÂN LOẠI VÀ CHỌN CHẾ ĐỘ BẢO QUẢN	12
BÀI 2: KHẢO SÁT HỆ THỐNG LẠNH KHO LẠNH	21
BÀI 3: KẾT CẤU KHO LẠNH	29
BÀI 4: TÍNH TOÁN DUNG TÍCH KHO LẠNH	34
BÀI 5: TÍNH PHỤ TẢI NHIỆT KHO LẠNH	41
BÀI 6: VẬN HÀNH HỆ THỐNG LẠNH KHO LẠNH.....	59
BÀI 7: BẢO DƯỠNG HỆ THỐNG LẠNH KHO LẠNH.....	71
BÀI 8: SỬA CHỮA HỆ THỐNG LẠNH KHO LẠNH	82
BÀI 9: KHẢO SÁT HỆ THỐNG LẠNH MÁY ĐÁ CÂY	95
BÀI 10: KẾT CẤU BỂ ĐÁ CÂY	103
BÀI 11: XÁC ĐỊNH KÍCH THƯỚC BỂ ĐÁ VÀ THỜI GIAN LÀM ĐÁ	107
BÀI 12: TÍNH NHIỆT BỂ ĐÁ	115
BÀI 13: PHA NƯỚC MUỐI CHO BỂ ĐÁ.....	123
BÀI 14: VẬN HÀNH HỆ THỐNG LẠNH MÁY ĐÁ CÂY	126
BÀI 15: BẢO DƯỠNG HỆ THỐNG MÁY ĐÁ CÂY	137
BÀI 16: SỬA CHỮA HỆ THỐNG MÁY ĐÁ CÂY.....	145
BÀI 17: KHẢO SÁT HỆ THỐNG LẠNH MÁY ĐÁ VẢY	155
BÀI 18: KHẢO SÁT CỐI ĐÁ VẢY.....	161
BÀI 19: TÍNH NHIỆT HỆ THỐNG CỐI ĐÁ VẢY	165
BÀI 20: VẬN HÀNH HỆ THỐNG LẠNH MÁY ĐÁ VẢY	173
BÀI 21: BẢO DƯỠNG HỆ THỐNG MÁY ĐÁ VẢY	181
BÀI 22: SỬA CHỮA HỆ THỐNG MÁY ĐÁ VẢY	189

GIÁO TRÌNH MÔN HỌC

1. Tên môn học: HỆ THỐNG MÁY LẠNH CÔNG NGHIỆP

2. Mã môn học: MĐ18

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 mô đun chuyên môn nghề, thuộc mô đun đào tạo nghề bắt buộc.

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. Nội dung chủ yếu của môn học này nhằm cung cấp các kiến thức thuộc lĩnh vực Hệ thống máy lạnh công nghiệp: Trình bày được cấu tạo và nguyên lý hoạt động của các thiết bị trong hệ thống máy lạnh: kho lạnh, máy đá cây, máy đá vảy; Đọc và phân tích được các sơ đồ hệ thống lạnh và sơ đồ hệ thống điện của hệ thống máy lạnh: kho lạnh, máy đá cây, máy đá vảy; Vận hành, bảo dưỡng và sửa chữa được các hệ thống máy lạnh: kho lạnh, máy đá cây, máy đá vảy

4. Mục tiêu của môn học:

4.1. Về kiến thức:

A1. Trình bày được cấu tạo và nguyên lý hoạt động của các thiết bị trong hệ thống máy lạnh: kho lạnh, máy đá cây, máy đá vảy;

A2. Đọc và phân tích được các sơ đồ hệ thống lạnh và sơ đồ hệ thống điện của hệ thống máy lạnh: kho lạnh, máy đá cây, máy đá vảy

A3. Vận hành, bảo dưỡng và sửa chữa được các hệ thống máy lạnh: kho lạnh, máy đá cây, máy đá vảy.

4.2. Về kỹ năng:

B1. Xử lý được một số trường hợp khi bị sự cố trong khi vận hành;

4.3. Về năng lực tự chủ và trách nhiệm:

C1. Rèn luyện tính cẩn thận, tỉ mỉ, trong công việc;

C2. Rèn luyện khả năng làm việc theo nhóm, đảm bảo an toàn cho người và thiết bị.

5. Nội dung của môn học

5.1. Chương trình khung

					Thời gian học tập (giờ)	
						Trong đó

Mã MH/ MĐ	Tên môn học/mô đun	Năm	Học kỳ	Số tín chỉ	Tổng số	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
MĐ 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

MD 32	Thực tập tốt nghiệp	III	6	8	340		340	
MD 33	Thiết kế lắp đặt hệ thống máy lạnh	III	6	4	90	30	54	6
MD 34	Bơm nhiệt	III	5	2	45	15	27	3
MD 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: Phòng máy tính.

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, A3, B1 C1, C2	1	Sau 8 giờ.
Định kỳ	Viết/ Thuyết trình	Tự luận/ Trắc nghiệm/ Báo cáo	A3, B1, C2	5	Sau 20 giờ
Kết thúc môn học	Viết	Tự luận và trắc nghiệm	A1, A2, A3 B1 C1, C2	1	Sau 116 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

TaiLieu.vn

BÀI 1: KHÁI NIỆM, PHÂN LOẠI VÀ CHỌN CHẾ ĐỘ BẢO QUẢN

❖ GIỚI THIỆU BÀI 1

- Chương này cung cấp cho sinh viên học sinh những kiến thức về phân loại tủ lạnh

❖ MỤC TIÊU BÀI 1

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

- **Về kiến thức:**
 - Trình bày được khái niệm về kho lạnh;
- **Về kỹ năng:**
 - Phân loại được kho lạnh và chọn được nhiệt độ bảo quản theo các sản phẩm bảo quản của kho lạnh;
- **Về năng lực tự chủ và trách nhiệm:**
 - Yêu nghề, ham học hỏi.

❖ PHƯƠNG PHÁP GIẢNG DẠY VÀ HỌC TẬP BÀI 1

- Đối với người dạy: sử dụng phương pháp giảng dạy tích cực (điển 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:** phòng học theo tiêu chuẩn
- **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

❖ 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:** không có

❖ NỘI DUNG BÀI 1

Kho lạnh bảo quản

Kho lạnh bảo quản là kho được sử dụng để bảo quản các loại thực phẩm, nông sản, rau quả, các sản phẩm của công nghiệp hoá chất, công nghiệp thực phẩm, công nghiệp nhẹ vv...

Hiện nay kho lạnh được sử dụng trong công nghiệp chế biến thực phẩm rất rộng rãi và chiếm một tỷ lệ lớn nhất. Các dạng mặt hàng bảo quản bao gồm:

Kho bảo quản thực phẩm chế biến như: Thịt, hải sản, đồ hộp

Bảo quản nông sản thực phẩm, rau quả.

Bảo quản các sản phẩm y tế, dược liệu

Kho bảo quản sữa.

Kho bảo quản và lên men bia.

Bảo quản các sản phẩm khác.

Phân loại

Có nhiều kiểu kho bảo quản dựa trên những căn cứ phân loại khác nhau:

a) *Theo công dụng* người ta có thể phân ra các loại kho lạnh như sau:

Kho lạnh sơ bộ: Dùng làm lạnh sơ bộ hay bảo quản tạm thời thực phẩm tại các nhà máy chế biến trước khi chuyển sang một khâu chế biến khác.

Kho chế biến: Được sử dụng trong các nhà máy chế biến và bảo quản thực phẩm (nhà máy đồ hộp, nhà máy sữa, nhà máy chế biến thủy sản, nhà máy xuất khẩu thịt vv..) Các kho lạnh loại này thường có dung tích lớn cần phải trang bị hệ thống có công suất lạnh lớn. Phụ tải của kho lạnh luôn thay đổi do phải xuất nhập hàng thường xuyên.

Kho phân phối, kho trung chuyển: Dùng điều hoà cung cấp thực phẩm cho các khu vực dân cư, thành phố và dự trữ lâu dài. Kho lạnh phân phối thường có dung tích lớn trữ nhiều mặt hàng và có ý nghĩa rất lớn đến đời sống sinh hoạt của cả một cộng đồng.

Kho thương nghiệp: Kho lạnh bảo quản các mặt hàng thực phẩm của hệ thống thương nghiệp. Kho dùng bảo quản tạm thời các mặt hàng đang được doanh nghiệp bán trên thị trường.

Kho vận tải (trên tàu thủy, tàu hoả, xe ô tô): đặc điểm của kho là dung tích lớn, hàng bảo quản mang tính tạm thời để vận chuyển từ nơi này sang nơi khác.

Kho sinh hoạt: đây là loại kho rất nhỏ dùng trong các hộ gia đình, khách sạn, nhà hàng dùng bảo quản một lượng hàng nhỏ.

b) Theo nhiệt độ người ta chia ra:

Kho bảo quản lạnh: Nhiệt độ bảo quản thường nằm trong khoảng -2°C - 5°C . Đối với một số rau quả nhiệt đới cần bảo quản ở nhiệt độ cao hơn (chuối $> 10^{\circ}\text{C}$, chanh $> 4^{\circ}\text{C}$). Nói chung các mặt hàng chủ yếu là rau quả và các mặt hàng nông sản.

Kho bảo quản đông: Kho được sử dụng để bảo quản các mặt hàng đã qua cấp đông. Đó là hàng thực phẩm có nguồn gốc động vật. Nhiệt độ bảo quản tùy thuộc vào thời gian, loại thực phẩm bảo quản. Tuy nhiên nhiệt độ bảo quản tối thiểu cũng phải đạt -18°C để cho các vi sinh vật không thể phát triển làm hư hại thực phẩm trong quá trình bảo quản.

Kho đa năng: Nhiệt độ bảo quản là -12°C

Kho gia lạnh: Nhiệt độ 0°C , dùng gia lạnh các sản phẩm trước khi chuyển sang khâu chế biến khác.

Kho bảo quản nước đá: Nhiệt độ kho tối thiểu -4°C

c) Theo dung tích chứa. Kích thước kho lạnh phụ thuộc

chủ yếu vào dung tích chứa hàng của nó. Do đặc điểm về khả năng chất tải cho mỗi loại thực phẩm có khác nhau nên thường qui dung tích ra tấn thịt (MT-Meat Tons). Ví dụ kho 50MT, Kho 100MT, Kho 150 MT vv.. là những kho có khả năng chứa 50, 100, 150 vv.. tấn thịt.

d) Theo đặc điểm cách nhiệt người ta chia ra:

Kho xây: Là kho mà kết cấu là kiến trúc xây dựng và bên trong người ta tiến hành bọc các lớp cách nhiệt. Kho xây chiếm diện tích lớn, lắp đặt khó, giá thành tương đối cao, không đẹp, khó tháo dỡ và di chuyển. Mặt khác về mặt thẩm mỹ và vệ sinh kho xây không đảm bảo tốt. Vì vậy hiện nay ở nước ta người ta ít sử dụng kho xây để bảo quản thực phẩm.

Kho panel: Được lắp ghép từ các tấm panel tiền chế polyurethan và được lắp ghép với nhau bằng các móc khoá camlocking. Kho panel có hình thức đẹp, gọn và giá thành tương đối rẻ, rất tiện lợi khi lắp đặt, tháo dỡ và bảo quản các mặt hàng thực phẩm, nông sản, thuốc men, dược liệu vv... Hiện nay nhiều doanh nghiệp ở nước ta đã sản xuất các tấm panel cách nhiệt đạt tiêu chuẩn cao. Vì thế hầu hết các xí nghiệp công nghiệp thực phẩm đều sử dụng kho panel để bảo quản hàng hoá.

Chọn nhiệt độ bảo quản

Nhiệt độ bảo quản thực phẩm phải được lựa chọn trên cơ sở kinh tế kỹ thuật. Nó

phụ thuộc vào từng loại sản phẩm và thời gian bảo quản của chúng. Thời gian bảo quản càng lâu đòi hỏi nhiệt độ bảo quản càng thấp.

Đối với các mặt hàng trữ đông ở các nước châu Âu người ta thường chọn nhiệt độ bảo quản khá thấp từ -25°C □ -30°C , ở nước ta thường chọn trong khoảng -18°C □ 2°C . Các mặt hàng trữ đông cần bảo quản ở nhiệt độ ít nhất bằng nhiệt độ của sản phẩm sau cấp đông tránh không để rã đông và tái kết tinh lại làm giảm chất lượng sản phẩm.

Dưới đây là chế độ và thời gian bảo quản của một số rau quả thực phẩm.

Bảng 2-1: Chế độ và thời gian bảo quản đồ hộp rau quả

Sản phẩm	Loại hộp	Nhiệt độ bảo quản, ($^{\circ}\text{C}$)	Độ ẩm, (%)	T.gian bảo quản, (tháng)
Côm-pốt quả	Hộp sắt	$0 \div 5$	$65 \div 75$	8
Đồ hộp rau	Hộp sắt	$0 \div 5$	$65 \div 75$	8
Nước ra và quả	Chai Chai	$0 \div 10$	$65 \div 75$	7
- Tiệt trùng		$0 \div 10$	$65 \div 75$	4
- Thanh trùng				
Rau ngâm ướp muối, quả ngâm dấm	Thùng gỗ lớn	$0 \div 1$	$90 \div 95$	10
Nấm ướp muối - nt - dầm dấm	- nt -	$0 \div 1$	$90 \div 95$	8
Quả sấy	Gói giấy, đóng thùng	$0 \div 5$	$65 \div 75$	12
Rau sấy	Đóng thùng	$0 \div 5$	$65 \div 75$	10
Nấm sấy	Gói giấy, đóng thùng	$0 \div 6$	$65 \div 75$	12
Lạc cả vỏ	- nt -	- 1	$75 \div 85$	10
Lạc nhân	- nt -	- 1	$75 \div 85$	5

Mứt thanh trùng trong hộp kín, rim	Hộp sắt, đóng thùng	$2 \div 20$	$80 \div 85$	$3 \div 5$
Mứt không kín, rim	Thùng gỗ lớn	$1 \div 15$	$80 \div 85$	3
Mứt thanh trùng trong hộp kín	Hộp sắt, đóng thùng	$0 \div 20$	$80 \div 85$	$3 \div 5$
Mứt không thanh trùng hộp	Thùng gỗ lớn	$10 \div 15$	$80 \div 85$	3
Mứt ngọt	- nt -	$0 \div 2$	$80 \div 85$	$2 \div 6$

Đối với rau quả, không thể bảo quản ở nhiệt độ thấp dưới 0°C , vì ở nhiệt độ này nước trong rau quả đóng băng làm hư hại sản phẩm, giảm chất lượng của chúng.

Bảng 2-2: Chế độ và thời gian bảo quản rau quả tươi

Sản phẩm	Nhiệt độ bảo quản, ($^{\circ}\text{C}$)	Độ ẩm, (%)	Thông gió	Thời gian bảo quản,
Bưởi	$0 \div 5$	85	Mở	$1 \div 2$ tháng
Cam	$0,5 \div 2$	85	Mở	- nt -
Chanh	$1 \div 2$	85	- nt -	- nt -
Chuối chín	$14 \div 16$	85	- nt -	$5 \div 10$ ngày
Chuối xanh	$11,5 \div 13,5$	85	- nt -	$3 \div 10$ tuần
Dứa chín	$4 \div 7$	85	- nt -	$3 \div 4$ tuần
Dứa xanh	10	85	- nt -	$4 \div 6$ tháng
Đào	$0 \div 1$	$85 \div 90$	- nt -	$4 \div 6$ tháng
Táo	$0 \div 3$	$90 \div 95$	- nt -	$3 \div 10$

				tháng
Cà chua chín	$2 \div 2,5$	$75 \div 80$	- nt -	1 tháng
Cà rốt	$0 \div 1$	$90 \div 95$	- nt -	vài tháng
Cà chua xanh	6	$80 \div 90$	- nt -	10÷14 ngày
Dưa chuột	$0 \div 4$	85	- nt -	vài tháng
Đậu khô	$5 \div 7$	$70 \div 75$	Đóng	9÷12 tháng
Đậu tươi	2	90	Mở	3÷4 tuần
Hành	$0 \div 1$	75	- nt -	1÷2 năm
Khoai tây	$3 \div 6$	$85 \div 90$	- nt -	5÷6 tháng
Nấm tươi	$0 \div 1$	90	- nt -	1÷2 tuần
Rau muống	$5 \div 10$	$80 \div 90$	- nt -	3÷5 tuần
Cải xà lách	3	90	- nt -	3 tháng
Xu hào	$0 \div 0,5$	90	- nt -	2□6 tháng
Cải bắp, xúp lơ	$0 \div 1$	90	- nt -	4 tuần
Su su	0	90	- nt -	4 tuần
Đu đủ	$8 \div 10$	$80 \square 85$	- nt -	2 tuần
Quả bơ	$4 \div 11$	85	- nt -	10 ngày
Khoai lang	$12 \div 15$	85	- nt -	5÷6 tuần
Bông actisô	10	85	- nt -	2 tuần
Mít chín (múi)	8	90	- nt -	1 tuần

Thanh long	12	90	- nt -	4 tuần
Mãng cụt	12	85	- nt -	3÷4 tuần

Bảng 2-3: Chế độ và thời gian bảo quản TP đông lạnh

Sản phẩm	Nhiệt độ bảo quản, (°C)	Thời gian bảo quản, (tháng)
Thịt bò, thịt cừu các loại	- 18	12
Thịt heo cả da	- 18	8
không da	- 18	6
Phủ tạng	- 18	12
Mỡ tươi làm lạnh đông	- 18	12
Mỡ muối	- 18	6
Bơ	- 18	3
Cá muối	- 20	8
cá các loại	- 25	10
Tôm, mực	- 25	6
Quýt không đường	- 18	9
Quýt với sirô đường	- 18	12
Chanh	- 18	9
Hồng	- 18	8
Chuối, đu đủ	- 18	5
Đậu Hà Lan	- 18	4

--	--	--

Về công dụng, các tấm panel cách nhiệt ngoài việc sử dụng làm kho bảo quản thực phẩm còn có thể sử dụng vào nhiều mục đích khác nhau cụ thể như sau:

Bảng 2-4: Các ứng dụng của panel cách nhiệt

TT	ứng dụng	Nhiệt độ °C	Chiều dày mm	Hệ số truyền nhiệt W/m ² .K
1	- Điều hoà không khí trong công nghiệp	20	50	0,43
2	- Kho mát - Tường ngăn kho lạnh	0÷5°C -20°C	75	0,30
3	- Kho lạnh - Tường ngăn kho lạnh sâu	-20°C -25°C	100	0,22
4	- Kho lạnh - Tường ngăn	-20÷- 25°C -35°C	125	0,18
5	- Kho lạnh - Kho cấp đông	-20÷- 30°C -40°C	150	0,15
6	- Kho lạnh	-35°C	175	0,13
7	- Kho lạnh đông sâu	- 60°C	200	0,11

❖ TÓM TẮT BÀI 1

Trong Bài này, một số nội dung chính được giới thiệu: