



SỞ GIÁO DỤC VÀ ĐÀO TẠO HÀ NỘI

GIÁO TRÌNH

# Lắp đặt và vận hành máy lạnh

DÙNG TRONG CÁC TRƯỜNG TRUNG HỌC CHUYÊN NGHIỆP



NHÀ XUẤT BẢN HÀ NỘI

SỞ GIÁO DỤC VÀ ĐÀO TẠO HÀ NỘI

---

Th.S. TRẦN VĂN LỊCH

**GIÁO TRÌNH**  
**LẮP ĐẶT VÀ VẬN HÀNH MÁY LẠNH**  
*(Dùng trong các trường THCN)*

NHÀ XUẤT BẢN HÀ NỘI - 2005

## Lời giới thiệu

---

**N**ước ta đang bước vào thời kỳ công nghiệp hóa, hiện đại hóa nhằm đưa Việt Nam trở thành nước công nghiệp văn minh, hiện đại.

Trong sự nghiệp cách mạng to lớn đó, công tác đào tạo nhân lực luôn giữ vai trò quan trọng. Báo cáo Chính trị của Ban Chấp hành Trung ương Đảng Cộng sản Việt Nam tại Đại hội Đảng toàn quốc lần thứ IX đã chỉ rõ: “Phát triển giáo dục và đào tạo là một trong những động lực quan trọng thúc đẩy sự nghiệp công nghiệp hóa, hiện đại hóa, là điều kiện để phát triển nguồn lực con người - yếu tố cơ bản để phát triển xã hội, tăng trưởng kinh tế nhanh và bền vững”.

Quán triệt chủ trương, Nghị quyết của Đảng và Nhà nước và nhận thức đúng đắn về tầm quan trọng của chương trình, giáo trình đối với việc nâng cao chất lượng đào tạo, theo đề nghị của Sở Giáo dục và Đào tạo Hà Nội, ngày 23/9/2003, Ủyban nhân dân thành phố Hà Nội đã ra Quyết định số 5620/QĐ-UB cho phép Sở Giáo dục và Đào tạo thực hiện đề án biên soạn chương trình, giáo trình trong các trường Trung học chuyên nghiệp (THCN) Hà Nội. Quyết định này thể hiện sự quan tâm sâu sắc của Thành ủy, UBND thành phố trong việc nâng cao chất lượng đào tạo và phát triển nguồn nhân lực Thủ đô.

Trên cơ sở chương trình khung của Bộ Giáo dục và Đào tạo ban hành và những kinh nghiệm rút ra từ thực tế đào tạo, Sở Giáo dục và Đào tạo đã chỉ đạo các trường THCN tổ chức biên soạn chương trình, giáo trình một cách khoa học, hệ

thống và cập nhật những kiến thức thực tiễn phù hợp với đối tượng học sinh THCN Hà Nội.

Bộ giáo trình này là tài liệu giảng dạy và học tập trong các trường THCN ở Hà Nội, đồng thời là tài liệu tham khảo hữu ích cho các trường có đào tạo các ngành kỹ thuật - nghiệp vụ và đông đảo bạn đọc quan tâm đến vấn đề hướng nghiệp, dạy nghề.

Việc tổ chức biên soạn bộ chương trình, giáo trình này là một trong nhiều hoạt động thiết thực của ngành giáo dục và đào tạo Thủ đô để kỷ niệm “50 năm giải phóng Thủ đô”, “50 năm thành lập ngành” và hướng tới kỷ niệm “1000 năm Thăng Long - Hà Nội”.

Sở Giáo dục và Đào tạo Hà Nội chân thành cảm ơn Thành ủy, UBND, các sở, ban, ngành của Thành phố, Vụ Giáo dục chuyên nghiệp Bộ Giáo dục và Đào tạo, các nhà khoa học, các chuyên gia đầu ngành, các giảng viên, các nhà quản lý, các nhà doanh nghiệp đã tạo điều kiện giúp đỡ, đóng góp ý kiến, tham gia Hội đồng phản biện, Hội đồng thẩm định và Hội đồng nghiệm thu các chương trình, giáo trình.

Đây là lần đầu tiên Sở Giáo dục và Đào tạo Hà Nội tổ chức biên soạn chương trình, giáo trình. Dù đã hết sức cố gắng nhưng chắc chắn không tránh khỏi thiếu sót, bất cập. Chúng tôi mong nhận được những ý kiến đóng góp của bạn đọc để từng bước hoàn thiện bộ giáo trình trong các lần tái bản sau.

GIÁM ĐỐC SỞ GIÁO DỤC VÀ ĐÀO TẠO

## Lời nói đầu

---

Đất nước ta đang bước vào thời kỳ công nghiệp hoá và hiện đại hoá. Nhu cầu về nhân lực đang là vấn đề cấp bách của toàn xã hội, đặc biệt là đội ngũ kỹ thuật viên và công nhân kỹ thuật lành nghề ở tất cả các lĩnh vực điện tử, điện, điện lạnh, cơ khí... Với mục đích nâng cao chất lượng đào tạo cán bộ kỹ thuật và công nhân kỹ thuật ngành Máy lạnh và điều hoà không khí, chúng tôi đã tiến hành biên soạn giáo trình "**Lắp đặt và vận hành máy lạnh**" để phục vụ cho việc giảng dạy và học tập của giáo viên và học sinh trong các trường THCN. Giáo trình gồm hai phần chính:

- Phần I: Lắp đặt và vận hành máy lạnh dân dụng.
- Phần II: Lắp đặt và vận hành, bảo dưỡng máy lạnh công nghiệp.

Giáo trình nhằm trang bị cho học sinh những kiến thức về:

- Cấu tạo và nguyên lý làm việc của các máy lạnh dân dụng và công nghiệp.
- Nguyên lý các mạch điện trong máy lạnh dân dụng.
- Cách tính toán, lựa chọn, lắp đặt các thiết bị lạnh dân dụng.
- Phương pháp bảo dưỡng, sửa chữa các máy lạnh dân dụng và công nghiệp.
- Phương pháp vận hành, khai thác có hiệu quả các máy lạnh dân dụng và công nghiệp.

Về nội dung, giáo trình đã đề cập đến những tiến bộ khoa học kỹ thuật mới. Những vấn đề bức xúc trong thực tế... Do đó giáo trình không chỉ giúp cho học sinh khi ra trường mau chóng hoà nhập với môi trường sản xuất mà còn là tài liệu tham khảo bổ ích cho những ai quan tâm đến ngành Máy lạnh và điều hoà không khí.

Tuy nhiên do điều kiện thời gian có hạn, cuốn sách không tránh khỏi thiếu sót, chúng tôi rất mong nhận được ý kiến đóng góp quý báu của độc giả.

Chúng tôi xin gửi lời cảm ơn PGS. TS – Bùi Hải, TS – Hà Mạnh Thư, giảng viên trường Đại học Bách khoa Hà Nội, TS – Nguyễn Duy Tiến, giảng viên trường Đại học Giao thông vận tải, KS – Vũ Văn Hiến, cán bộ Tổng công ty Hàng không Việt Nam, KS – Trần Hữu Thiết, giảng viên trường Cán bộ thương mại Trung ương, đã đóng góp ý kiến để hoàn thiện nội dung giáo trình.

TÁC GIẢ

## Bài mở đầu

# ĐỐI TƯỢNG, NỘI DUNG VÀ PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU MÔN HỌC

### 1. Đối tượng môn học

Lắp đặt và vận hành máy lạnh là môn học nghiên cứu về cấu tạo, nguyên lý làm việc, phương pháp lắp đặt, bảo dưỡng vận hành và sửa chữa các hệ thống máy lạnh dân dụng và công nghiệp.

Nguyên lý làm việc của các mạch điện trong máy lạnh dân dụng và cách lắp đặt chúng.

Phương pháp tính chọn, cách lắp đặt, vận hành các máy lạnh đúng yêu cầu kỹ thuật và đảm bảo an toàn. Đồng thời có thể khai thác có hiệu quả các máy lạnh dân dụng và công nghiệp.

Phương pháp vận hành, khai thác và bảo dưỡng có hiệu quả các máy lạnh dân dụng và công nghiệp.

### 2. Nội dung môn học

Về nội dung, giáo trình đã đề cập đến những tiến bộ kỹ thuật mới, những vấn đề bức xúc trong thực tế... do đó giáo trình không chỉ giúp cho học sinh khi ra trường mau chóng hòa nhập với môi trường sản xuất mà còn là tài liệu tham khảo bổ ích cho những ai quan tâm đến ngành kỹ thuật lạnh.

Môn học được bố trí gồm 9 chương:

Chương 1: Lắp đặt các thiết bị điện dùng trong máy lạnh dân dụng

Chương 2: Lắp đặt và vận hành tủ lạnh

Chương 3: Lắp đặt và vận hành máy điều hoà không khí

Chương 4: Lắp đặt và vận hành máy hút ẩm, máy kem, máy đá dân dụng

Chương 5: Lắp đặt và vận hành máy điều hoà nhiệt độ ô tô

Chương 6: Sơ đồ hệ thống lạnh

Chương 7: Kỹ thuật lạnh trong công nghiệp thực phẩm

Chương 8: Lắp đặt hệ thống lạnh

Chương 9: Vận hành, bảo dưỡng và sửa chữa hệ thống lạnh

### **3. Phương pháp nghiên cứu môn học**

Phương pháp nghiên cứu của môn *Lắp đặt và vận hành máy lạnh* hiện đại là kết hợp chặt chẽ sự phân tích lí luận với tài liệu thực nghiệm thực đo, nhằm đạt đến những kết quả cụ thể để giải quyết những vấn đề thực tế trong kĩ thuật. Những kết quả nghiên cứu của môn *Lắp đặt và vận hành máy lạnh* có thể có tính chất lí luận, kết hợp lí luận và thực nghiệm, hoặc hoàn toàn thực nghiệm.

Cơ sở của môn *Lắp đặt và vận hành máy lạnh* là kỹ thuật nhiệt lạnh cơ sở, các vấn đề cụ thể về tủ lạnh, máy kem, máy đá, các ứng dụng của kỹ thuật lạnh vào thực tế sản xuất và phương pháp vận hành lắp đặt các hệ thống lạnh dân dụng và công nghiệp.

Kiến thức về khoa học *Lắp đặt và vận hành máy lạnh* rất cần cho người cán bộ kĩ thuật ở nhiều ngành sản xuất để giải quyết những vấn đề kĩ thuật có liên quan đến Lắp đặt và vận hành máy lạnh: những ngành thủy sản, điều tiết không khí, công nghệ chế biến bảo quản nông lâm sản sau thu hoạch cần nhiều áp dụng về khoa học để giải quyết các công trình dân dụng và công nghiệp như: Các tủ lạnh dân dụng, các tủ lạnh thương nghiệp, các hệ thống lạnh, kho lạnh công nghiệp và các hệ thống lạnh trên ô tô vận tải lạnh v.v...

Phần một

# LẮP ĐẶT VÀ VẬN HÀNH MÁY LẠNH DÂN DỤNG

## Chương 1

### LẮP ĐẶT CÁC THIẾT BỊ ĐIỆN DÙNG TRONG MÁY LẠNH DÂN DỤNG

#### 1. LẮP ĐẶT TỤ ĐIỆN CHO ĐỘNG CƠ XOAY CHIỀU 1 PHA

##### 1. Nhiệm vụ của tụ điện

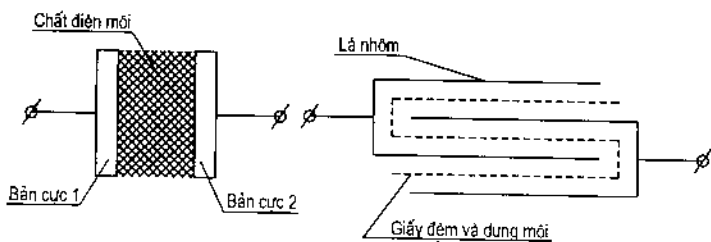
Trong mạch điện xoay chiều nhiệm vụ của tụ điện chủ yếu là làm lệch pha dòng điện xoay chiều.

Đối với các động cơ điện xoay chiều 1 pha có cuộn dây phụ (Cuộn khởi động), tụ điện được mắc nối tiếp với cuộn khởi động để tạo từ trường lệch pha, tăng mômen khởi động (Tụ khởi động) hoặc để tăng hiệu suất làm việc của động cơ (Tụ ngâm).

##### 2. Cấu tạo và phân loại.

##### 2.1. Cấu tạo của tụ điện (Hình 1) gồm:





Hình 1: Nguyên tắc cấu tạo của tụ điện

Hai bản kim loại đặt đối diện nhau gọi là hai bản cực, ở giữa là chất điện môi.

## 2.2. Phân loại tụ điện

Tụ điện có nhiều loại khác nhau và được sử dụng rộng rãi trong các lĩnh vực điện và điện tử. Người ta có thể phân loại tụ điện theo nhiều cách khác nhau như:

\* Căn cứ vào chất điện môi người ta chia thành các loại tụ:

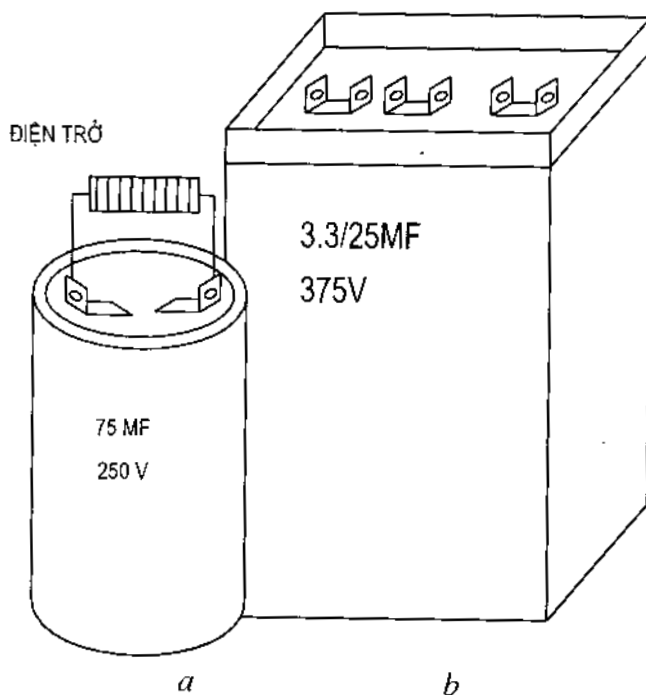
- Tụ không khí: Chất điện môi là không khí.
- Tụ hoá: Chất điện môi là chất hoá học (Tụ này thường được phân cực).
- Tụ dầu: Chất điện môi là dầu cách điện.
- Tụ sứ, tụ gốm: Chất điện môi là sứ hoặc gốm.

\* Căn cứ vào chức năng làm việc người ta chia thành tụ làm việc và tụ khởi động:

- Tụ làm việc (Tụ ngâm): Thường được ký hiệu là  $C_R$ , chúng là các tụ dầu, nghĩa là dầu được sử dụng làm chất điện môi, hai bản cực giữa có tấm giấy lót được quấn lại với nhau rồi ngâm vào trong dầu trong vỏ nhôm hoặc nhựa, hình trụ, elip, hoặc hình chữ nhật. Tụ ngâm dùng trong máy điều hoà nhiệt độ thường là tụ ngâm kép có điện dung từ  $15 \div 45 \mu F$  cho bloc, hoặc có điện dung nhỏ từ  $3 \div 5 \mu F$  cho quạt gió. Trên tụ có bố trí các giác điện có nhiều chấu để tiện cho việc đấu điện của máy.

- Tụ khởi động (Tụ kích): Thường là tụ hoá hoặc tụ dầu có điện dung lớn, thời gian làm việc chỉ khoảng một vài giây từ khi động cơ được cấp điện cho đến khi rôto đạt tốc độ 75% định mức. Vì vậy tụ khởi động có kích thước nhỏ hơn nhiều so với tụ làm việc tuy điện dung có thể lớn gấp  $3 \div 4$  lần. Hai cực nối với nhau bằng một điện trở có trị số rất lớn. Điện trở này không ảnh hưởng đến sự làm việc của tụ. Nó chỉ làm nhiệm vụ phóng điện ngay sau khi ngắt mạch, tránh tai nạn do điện giật khi người thợ chạm tay vào tháo lắp tụ này.

Tụ khởi động thường có vỏ hình trụ bằng nhôm hoặc bakelit màu đen, điện dung từ  $40\mu\text{F}$  trở lên (Hình 2)



Hình 2: Hình dạng bên ngoài của tụ điện

a, Tụ khởi động b, Tụ ngâm

### 2.3. Cách đọc trị số của tụ điện

- Trên vỏ tụ điện thường ghi trị số điện dung và điện áp đánh thủng của tụ điện. Ví dụ:  $40\mu\text{F}/450\text{V}$  được hiểu là điện dung làm việc  $40\mu\text{F}$  và điện áp đánh thủng  $450\text{V}$ .

- Một số tụ kép có ghi trị số điện dung các ngăn và điện áp đánh thủng.

Ví dụ:  $4\mu\text{F}/40\mu\text{F}/450\text{V}$  được hiểu là điện dung của tụ dùng cho máy nén là  $40\mu\text{F}$ , cho quạt là  $4\mu\text{F}$ , điện áp đánh thủng là  $450\text{V}$ .

Các tụ kép có nhiều cách ký hiệu để đánh dấu các ngăn có trị số điện dung khác nhau. Ví dụ: Ngoài cực chung đặt ở giữa, trên vỏ gần hai cực còn lại nếu có ký hiệu là C/F thì cực có ký hiệu C thường là nối với máy nén, còn lại cực F (Fan) nối với quạt. Hoặc ký hiệu bằng chữ A, B hoặc dấu sơn màu xanh đỏ, đen ... mà muốn biết trị số tương ứng phải đọc ghi chú trên vỏ tụ.