

NGUYỄN VĂN KHÁNG

# MÁY VÀ TỔ HỢP THIẾT BỊ VẬN TẢI MỎ

NHÀ XUẤT BẢN KHOA HỌC VÀ KỸ THUẬT  
HÀ NỘI - 2005



## LỜI NÓI ĐẦU

---

Trong tiến trình phát triển của nền kinh tế quốc dân, công nghiệp mỏ đóng một vai trò hết sức quan trọng. Nó cung cấp nguyên liệu ban đầu cho các ngành công nghiệp khác như luyện kim, điện, xi măng, phân bón, hóa chất, giấy, chế biến nông sản... Vì vậy, công nghiệp mỏ cần phải được quan tâm đúng mức.

Khai thác khoáng sản có ích là một qui trình công nghệ phức tạp, có liên quan đến nhiều lĩnh vực khoa học khác nhau và được tiến hành trong điều kiện hết sức khó khăn, trong môi trường khắc nghiệt. Cơ giới hóa và tiến tới tự động hóa hoàn toàn quá trình đó là nhân tố quyết định đảm bảo an toàn, giải phóng sức lao động, nâng cao năng suất và sản lượng khai thác, nhằm đáp ứng nhu cầu ngày càng cao của sản xuất trong nước và xuất khẩu.

Vận tải mỏ là khâu trọng yếu trong dây chuyền công nghệ khai thác mỏ. Nó là cầu nối giữa sản xuất và chế biến, tiêu thụ. Việc lựa chọn đúng đắn sơ đồ công nghệ vận tải, sự hiểu biết sâu sắc về máy và tổ hợp thiết bị của chúng là điều kiện tiên quyết đảm bảo nâng cao hiệu quả khai thác khoáng sản có ích và khả năng sử dụng thiết bị.

"**Máy và tổ hợp thiết bị vận tải mỏ**" là quyển sách được biên soạn trên cơ sở đề cương môn học Máy và Thiết bị Vận tải mỏ của Trường Đại học Mỏ - Địa chất theo chương trình đào tạo kỹ sư ngành "Máy và Thiết bị mỏ". Trong đó trình bày nguyên lý làm việc, lĩnh vực ứng dụng, kết cấu và cơ sở tính toán của hầu hết các dạng máy vận tải và tổ hợp thiết bị của chúng hiện đang sử dụng ở nước ta và trên thế giới; Các sơ đồ công nghệ vận tải tiên tiến ở mỏ lộ thiên và hầm lò; Phương pháp tính toán hệ thống vận tải liên hợp. Đồng thời cũng đề cập đến qui tắc vận hành, sửa chữa, bảo dưỡng thiết bị; nêu phương pháp xác định các chỉ tiêu kinh tế cơ bản cũng như phương hướng phát triển của máy và tổ hợp thiết bị vận tải hiện nay và tương lai.

*Quyển sách có thể dùng làm tài liệu giảng dạy, học tập cho sinh viên trong các trường đại học thuộc ngành mỏ; làm tài liệu tham khảo trong nghiên cứu khoa học, thiết kế và chỉ đạo sản xuất ở các viện nghiên cứu, các công ty, các đơn vị có liên quan đến lĩnh vực công nghiệp mỏ.*

*Lần đầu tiên cuốn sách được biên soạn, nên không tránh khỏi những thiếu sót về nội dung và hình thức. Rất mong bạn đọc và các đồng nghiệp góp ý, xây dựng để lần tái bản sau được đầy đủ và hoàn thiện hơn.*

*Tác giả bày tỏ lòng cảm ơn chân thành đến bộ môn Máy và Thiết bị mỏ, các đồng nghiệp, đặc biệt là TS Nguyễn Hữu Việt, TS Nguyễn Phạm Thúc đã cho nhiều ý kiến quý báu và tạo điều kiện để quyển sách ra đời, phục vụ cho công tác đào tạo, nghiên cứu khoa học cũng như đáp ứng nhu cầu của sản xuất.*

**TÁC GIẢ**

Phần thứ nhất  
**NHỮNG VẤN ĐỀ CHUNG**



## Chương 1

# KHÁI NIỆM VỀ MÁY VÀ TỔ HỢP THIẾT BỊ VẬN TẢI TRONG QUI TRÌNH CÔNG NGHỆ KHAI THÁC MỎ

---

### 1.1. VAI TRÒ VÀ CÔNG DỤNG CỦA MÁY VÀ TỔ HỢP THIẾT BỊ VẬN TẢI TRONG QUI TRÌNH CÔNG NGHỆ KHAI THÁC MỎ

Vận tải là một khâu không thể tách rời của dây chuyền công nghệ khai thác khoáng sản. Nhiệm vụ của nó là chuyên chở đất đá từ tầng khai thác ra bãi thải; đưa đất đá đào lò lên mặt mỏ; chuyên chở khoáng sản từ nơi khai thác đến địa điểm tập trung và từ đó đến nhà máy tuyển hoặc đến nơi tiêu thụ; vận chuyển vật liệu, thiết bị máy móc, thuốc nổ, nước và chở người.

Đặc điểm của công tác vận tải mỏ là sơ đồ công nghệ phức tạp, khối lượng công việc lớn, các thiết bị máy móc đa dạng. Theo kinh nghiệm của các nước có nền công nghiệp tiên tiến và thực tế ở nước ta thì nhân lực phục vụ cho công tác vận tải chiếm từ 30 - 40%, còn giá thành vận tải chiếm từ 40-50% trong tổng chi phí chung.

Một xí nghiệp mỏ hiện đại, sản lượng lớn không thể thiếu một hệ thống vận tải mỏ có tổ chức chặt chẽ với phương tiện máy móc tiên tiến có năng suất và độ tin cậy cao.

Tuỳ theo phạm vi hoạt động mà công tác vận tải được chia ra vận tải trong (thực hiện công tác vận chuyển trong công trường, trong phạm vi một xí nghiệp) và vận tải ngoài (vận chuyển khoáng sản từ xí nghiệp đến nhà máy tuyển hay đến nơi tiêu thụ).

Theo mục đích của công tác vận tải, người ta phân ra vận tải chính và phụ. Hệ thống vận tải chính để chở khoáng sản từ nơi khai thác đến bãi tập trung, chở đất đá đến bãi thải. Hệ thống vận tải phụ phục vụ cho việc chuyển máy móc, thiết bị, vật tư, vật liệu và chở người.

Trong mỏ hầm lò, thường dùng các thiết bị như máng trượt, máng cào, tời trục, băng tải, đường sắt, vận tải bằng đường ống (khi khai thác bằng sức nước) và dùng cả ô-tô (trọng tải đến 25 t).

Ở các công trường lộ thiên thường sử dụng băng tải, ô-tô, đường sắt, tời dây, đường ống, trục tải...

Để vận tải ngoài mỏ người ta dùng băng tải công suất lớn, đường sắt, ô-tô tải lớn, đường ống. Trong một số trường hợp cá biệt có thể dùng đường thủy, máy bay lên thẳng.

Tuy nhiên, do tính phức tạp của công nghệ khai thác, trong một xí nghiệp, thường có rất nhiều thiết bị vận tải kết hợp với nhau tạo thành một hệ thống vận tải liên hợp như máng cào kết hợp với băng tải, đường sắt, ô-tô kết hợp với trục tải, ô-tô với băng tải, đường sắt...

Để giải quyết tốt nhiệm vụ vận tải, trước hết cần phải lựa chọn sơ đồ công nghệ vận tải hợp lý, vừa đáp ứng được yêu cầu khai thác, vừa mang tính hiện đại, tạo điều kiện thuận lợi cho công tác quản lý và điều khiển. Đồng thời phải lựa chọn các thiết bị phù hợp nhằm phát huy hiệu quả và nâng cao độ tin cậy của chúng. Đây là một bài toán kinh tế - kỹ thuật phức tạp và chỉ có thể giải quyết tốt trên cơ sở hiểu biết sâu sắc máy và thiết bị vận tải với sự trợ giúp của phương pháp tính toán hiện đại.

## 1.2. NHỮNG YÊU CẦU CHUNG VỀ MÁY VÀ THIẾT BỊ VẬN TẢI MỎ

Máy và thiết bị vận tải mỏ làm việc trong điều kiện hết sức khó khăn: không gian làm việc chật hẹp; tuyến đường có nhiều nhánh, bình đồ và trắc đồ phức tạp (lên dốc, xuống dốc, quanh co...); môi trường làm việc không thuận lợi (ẩm ướt, nhiệt độ cao, có khí độc, bụi nổ, nước có tính ăn mòn hóa học...); chế độ làm việc không ổn định (vị trí chất dỡ tải, khối lượng và khoảng cách vận chuyển luôn luôn thay đổi do lò chợ và tầng công tác dịch chuyển); vật liệu vận tải có tính bào mòn...

Tất cả những đặc điểm kể trên làm cho máy và thiết bị làm việc kém hiệu quả, thường xảy ra sự cố kỹ thuật. Vì vậy, khi tính toán, thiết kế máy vận tải mỏ phải đảm bảo các yêu cầu sau:

- Kích thước phải nhỏ gọn, phù hợp với không gian làm việc bị hạn chế (đặc biệt là trong mỏ hầm lò).



- Các chi tiết có độ bền cao, chịu mài mòn lớn, có khả năng quá tải, tin cậy và an toàn, có khả năng phòng nổ.

- Dễ dàng tháo lắp, thay thế, sửa chữa cũng như thay đổi các thông số làm việc.

- Có khả năng tự động hóa và điều khiển từ xa.

Ngoài ra, để đảm bảo sản xuất ổn định, cần tổ chức tốt công tác bảo dưỡng, sửa chữa, chế độ vận hành và quản lý.

### 1.3. PHÂN LOẠI MÁY VÀ THIẾT BỊ VẬN TẢI MỎ

Các máy và thiết bị vận tải sử dụng trong nền công nghiệp mỏ rất đa dạng và có nhiều chủng loại khác nhau. Chúng khác nhau về nguyên lý hoạt động, phương pháp chuyển vật liệu, về kết cấu và các đặc trưng khác. Phân loại chúng một cách chính xác là rất khó khăn. Vì vậy việc phân loại chỉ có tính tương đối theo các đặc trưng sau đây:

• **Theo nguyên lý hoạt động của bộ phận kéo**, các phương tiện vận tải được chia ra: loại làm việc liên tục và loại làm việc không liên tục.

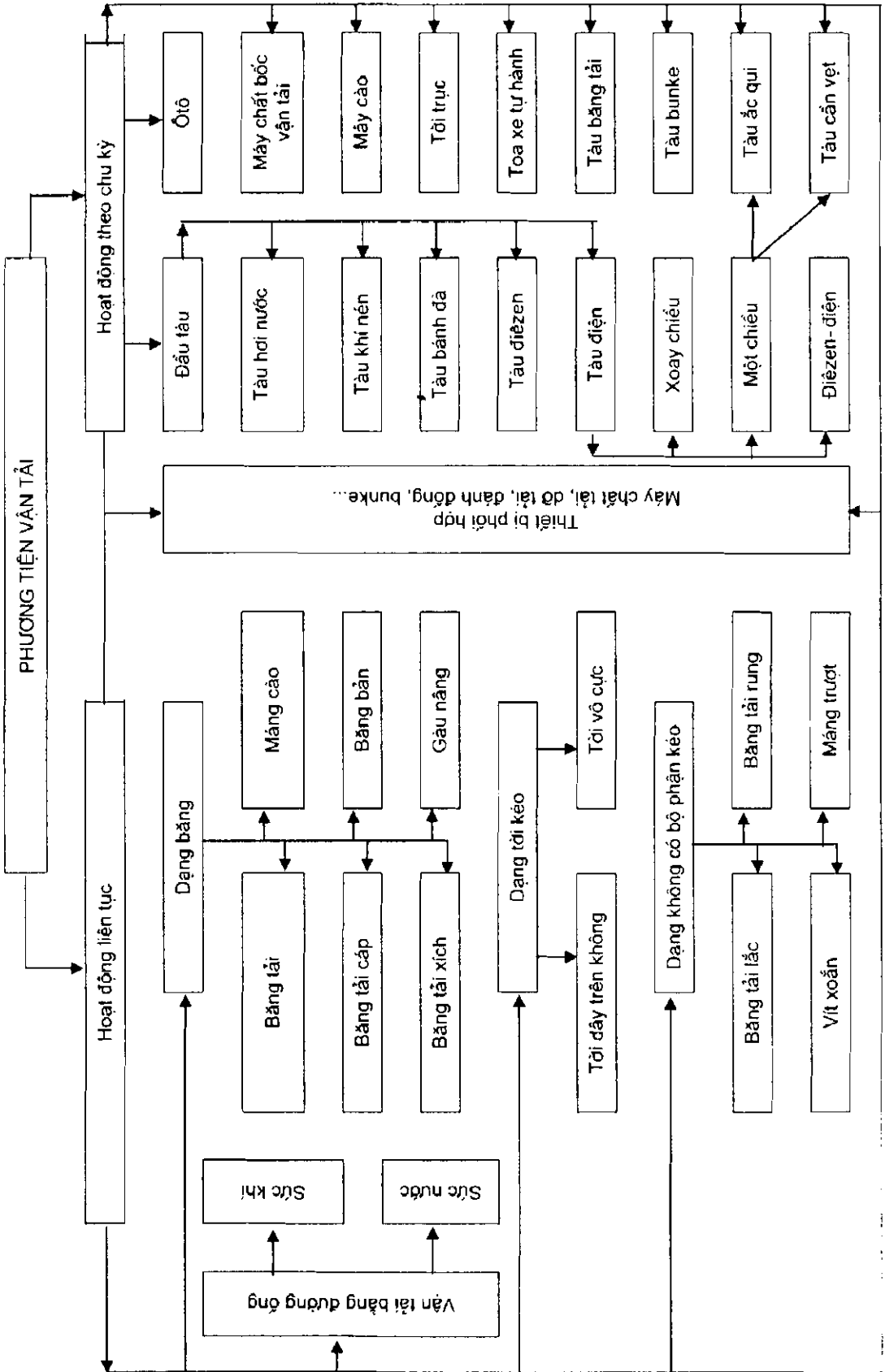
Thiết bị vận tải liên tục có bộ phận kéo hoạt động liên tục và vật liệu được chuyển thành dòng từ trạm chắt tải đến trạm dỡ tải. Ví dụ như máy cào, băng tải, đường ống...

Thiết bị vận tải không liên tục có bộ phận kéo hoạt động theo chu kỳ. Sau mỗi chu kỳ, các công đoạn như chắt tải, dỡ tải, manơ... được lặp lại; vật liệu chứa trong gàu, thùng và được kéo đi. Thuộc nhóm này có đường sắt, ô tô, tời trục, máy bốc xúc vận tải...

• **Theo phương pháp di chuyển vật liệu**, có loại máy vật liệu trượt trên bộ phận mang tải (máng trượt, máng cào); vật liệu di chuyển cùng với bộ phận mang tải (băng tải, ô tô, đường sắt); vật liệu di chuyển trong môi trường nước và khí (vận tải bằng sức nước và sức khí).

• **Theo đặc điểm cấu tạo của bộ phận kéo**, gồm có xích kéo, băng, cáp; bộ phận kéo là các bánh xe dẫn động; các loại máy không có bộ phận kéo (băng tải lấc, băng tải rung, vận tải bằng trọng lực...).

• **Theo bộ phận mang tải**, người ta phân ra máy có bộ phận mang tải chuyển động, máy có bộ phận mang tải dao động và máy có bộ phận mang tải cố định.



Hình 1.1. Sơ đồ phân loại thiết bị vận tải mô theo nguyên lý hoạt động và theo kết cấu của máy