

Hệ thống đo và điều khiển CN

Đào Đức Thịnh

BM Kỹ thuật đo và THCN-Viện điện

Các thiết bị đo và cơ cấu chấp hành

- Các thiết bị đo
 - Thiết bị đo các đại lượng điện.
 - Thiết bị đo đại lượng không điện.
- Cơ cấu chấp hành
 - Thiết bị đóng cắt.
 - Thiết bị truyền động.
 - Các van điều khiển & cơ cấu chấp hành thuỷ lực
 - Các van điều khiển & cơ cấu chấp hành khí nén.

Thiết bị đo các đại lượng điện

- Đo điện áp:
 - Đo điện áp DC và AC tần số tới hàng MHz
 - Điện áp trong dải mV đến hàng MV.
 - Đo chỉ thị số hay tương tự.
- Đo dòng điện:
 - Đo dòng điện DC và AC tần số tới hàng MHz
 - Dòng điện trong dải μA đến hàng chục kA.
 - Đo chỉ thị số hay tương tự.

Thiết bị đo các đại lượng điện

- Đo công suất, CS phản kháng, $\cos(\phi)$:
 - Chủ yếu đo ở tần số công nghiệp.
 - Công suất đến hàng ngàn MW hay MVA
 - $\cos(\phi)=0-1$.
- Đo tần số:
 - Đo tần số đến hàng trăm GHz.
 - Chủ yếu đo tần số CN
 - Độ phân giải đến 0.01Hz

Thiết bị đo các đại lượng điện

- Đo các thông số mạch R,L,C
 - Đo từng thông số hay đo thông số phức hợp.
 - Phục vụ để xác định thông số trong mạch điện.
 - Phục vụ cho đo các đại lượng không điện

Đo các đại lượng không điện

- Đo nhiệt độ:
 - Đo bằng cặp nhiệt điện.
 - Đo bằng nhiệt điện trở kim loại (ví dụ Pt100), bán dẫn.
 - Đo bằng phương pháp hoả quang kế.
 - Đo bằng hồng ngoại
 -

Đo các đại lượng không điện

- Đo lực, áp suất, biến dạng, moment:
 - Cảm biến điện trở lực căng.
 - Cảm biến áp điện, áp từ.
 - Đo di chuyển.
 -
- Đo vận tốc, gia tốc, di chuyển:
 - Cảm biến điện cảm, điện dụng.
 - Encoder, resolver...
 - Máy phát tốc AC hay DC.
 -

Đo các đại lượng không điện

- Đo lưu lượng:
 - Cảm biến cảm ứng điện từ.
 - Sử dụng rotor.
 - Cảm biến siêu âm.
 - Đo chênh áp.
 - ...
- Đo mức:
 - Bằng phao nổi.
 - Siêu âm
 - Qua áp suất thuỷ tĩnh
 -

Các thiết bị đóng cắt

- Relay.
- Contactor.
- Khởi động từ.
- Aptomat.
- Máy cắt hạ áp
- Cầu chì.

Các thiết bị đóng cắt

- Dao cắt.
- Dao cách li.
- Máy cắt

Truyền động động cơ

- Động cơ một chiều
- Động cơ xoay chiều:
 - Một phase hay 3 phase
 - Không đồng bộ
 - Đồng bộ

Truyền động động cơ

- Điều khiển điện áp.
- Điều khiển hệ số trượt.
- Sử dụng biến tần

Hệ khí nén

a) Ưu điểm

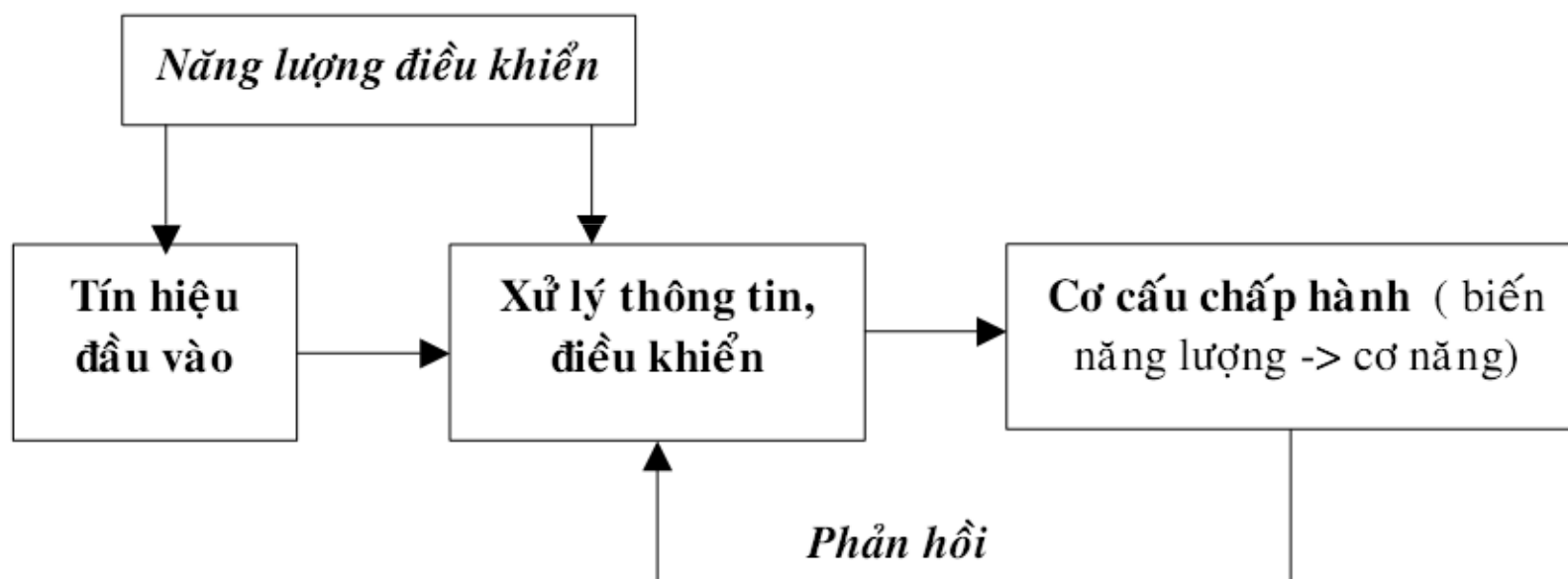
- Tính đồng nhất năng lượng giữa phần I và P (điều khiển và chấp hành) nên bảo dưỡng, sửa chữa, tổ chức kỹ thuật đơn giản, thuận tiện.
- Không yêu cầu cao đặc tính kỹ thuật của nguồn năng lượng: 3 – 8 bar.
- Khả năng quá tải lớn của động cơ khí
- Độ tin cậy khá cao ít trục trặc kỹ thuật
- Tuổi thọ lớn
- Tính đồng nhất năng lượng giữa các cơ cấu chấp hành và các phần tử chức năng báo hiệu, kiểm tra, điều khiển nên làm việc trong môi trường dễ nổ, và bảo đảm môi trường sạch vệ sinh.
- Có khả năng truyền tải năng lượng xa, bởi vì độ nhớt động học khí nén nhỏ và tổn thất áp suất trên đường dẫn ít.
- Do trọng lượng của các phần tử trong hệ thống điều khiển bằng khí nén nhỏ, hơn nữa khả năng giãn nở của áp suất khí lớn, nên truyền động có thể đạt được vận tốc rất cao.

Hệ khí nén

b) Nhược điểm

- Thời gian đáp ứng chậm so với điện tử
- Khả năng lập trình kém vì công kênh so với điện tử , chỉ điều khiển theo chương trình có sẵn. Khả năng điều khiển phức tạp kém.
- Khả năng tích hợp hệ điều khiển phức tạp và công kênh.
- Lực truyền tải trọng thấp.
- Dòng khí nén thoát ra ở đường dẫn gây tiếng ồn
- Không điều khiển được quá trình trung gian giữa 2 ngưỡng.

Hệ khí nén



Hệ khí nén

- Máy nén khí
- Các van điều khiển
- Cơ cấu chấp hành khí nén như xilanh, động cơ...

Hệ thủy lực

a) Ưu điểm

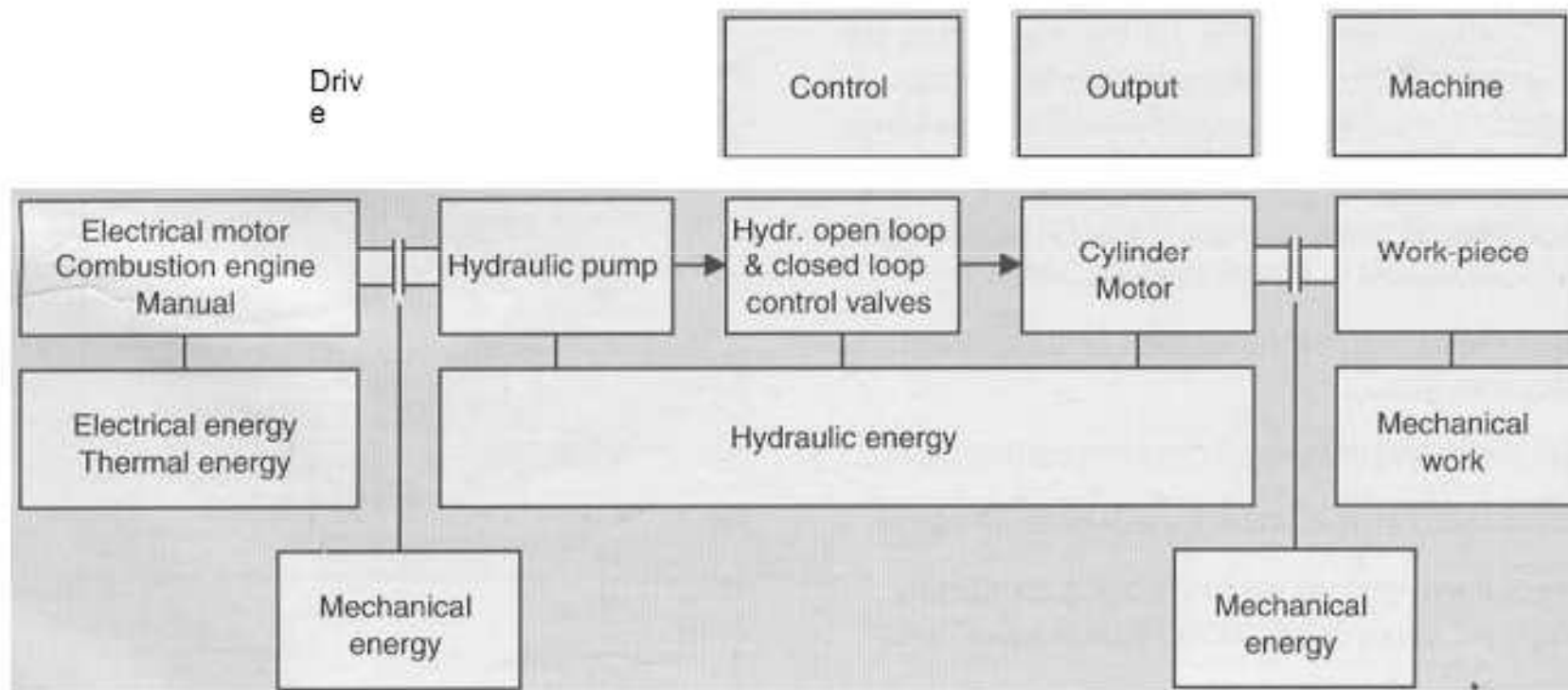
- Truyền động được công suất cao và lực lớn nhờ các cơ cấu tương đối đơn giản, hoạt động với độ tin cậy cao, đòi hỏi ít về chăm sóc, bảo dưỡng.
- Điều chỉnh được vận tốc làm việc tinh và không cấp nhờ các thiết bị điều khiển kỹ thuật số hóa, dễ thực hiện tự động hóa theo điều kiện làm việc hoặc chương trình đã cho sẵn.
- Kết cấu nhỏ gọn, nối kết giữa các thiết với nhau dễ dàng bằng việc đổi chỗ các mối nối ống.
- Dễ biến đổi chuyển động quay của động cơ thành chuyển động tịnh tiến của cơ cấu chấp hành.
- Có khả năng giảm khối lượng và kích thước nhờ chọn áp suất thủy lực cao.
- Nhờ quán tính nhỏ của bơm và động cơ thủy lực, nhờ tính chịu nén của dầu nên có thể sử dụng vận tốc cao mà không sợ bị va đập mạnh như trong trường hợp cơ khí hay điện.
- Dễ theo dõi và quan sát bằng áp kế, ngay cả những hệ mạch phức tạp.
- Tự động hóa đơn giản dùng các phần tử tiêu chuẩn hóa.
- Dễ đề phòng quá tải nhờ van an toàn.

Hệ thuỷ lực

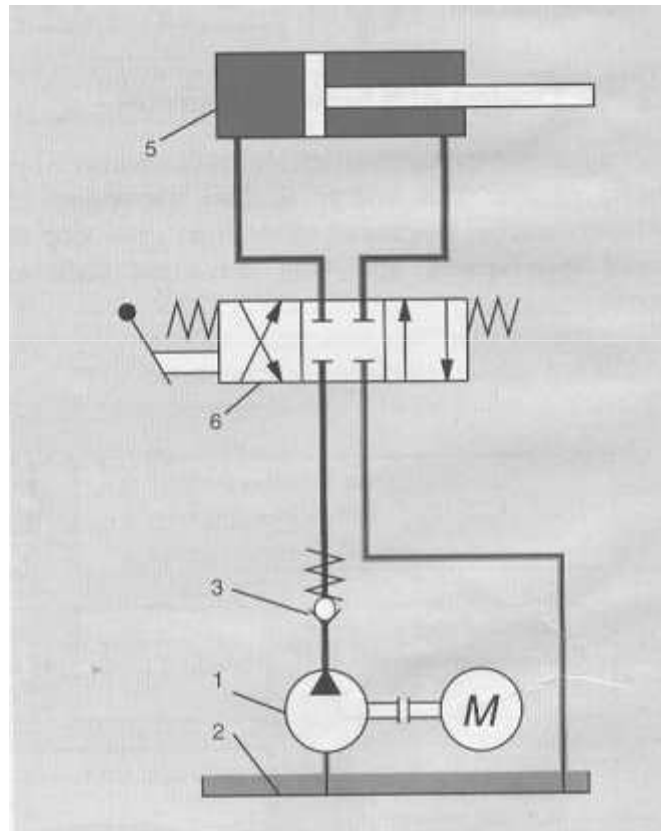
b) Nhược điểm

- Mất mát trong đường ống dẫn và rò rỉ bên trong các phần tử, làm giảm hiệu suất và phạm vi ứng dụng.
- Khó giữ được vận tốc không đổi khi phụ tải thay đổi do tính nén được của dầu và tính đàn hồi của đường ống dẫn.
- Nhiệt độ và độ nhớt thay đổi làm ảnh hưởng đến độ chính xác điều khiển.
- Khả năng lập trình và tích hợp hệ thống kém nên khó khăn khi thay đổi chương trình làm việc.
- Khi mới khởi động, nhiệt độ của hệ thống chưa ổn định, vận tốc làm việc thay đổi do độ nhớt của chất lỏng thay đổi.

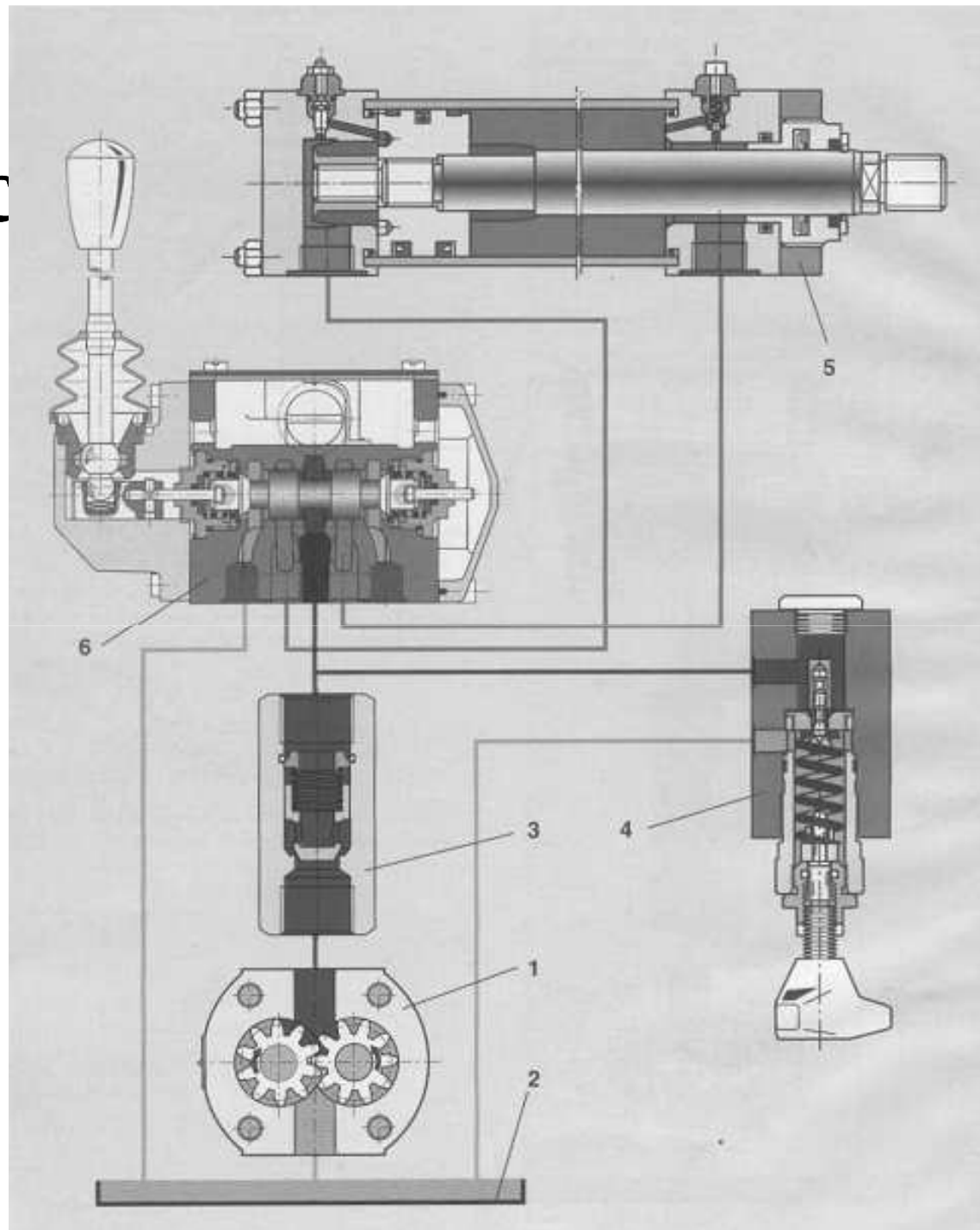
Hệ thuỷ lực



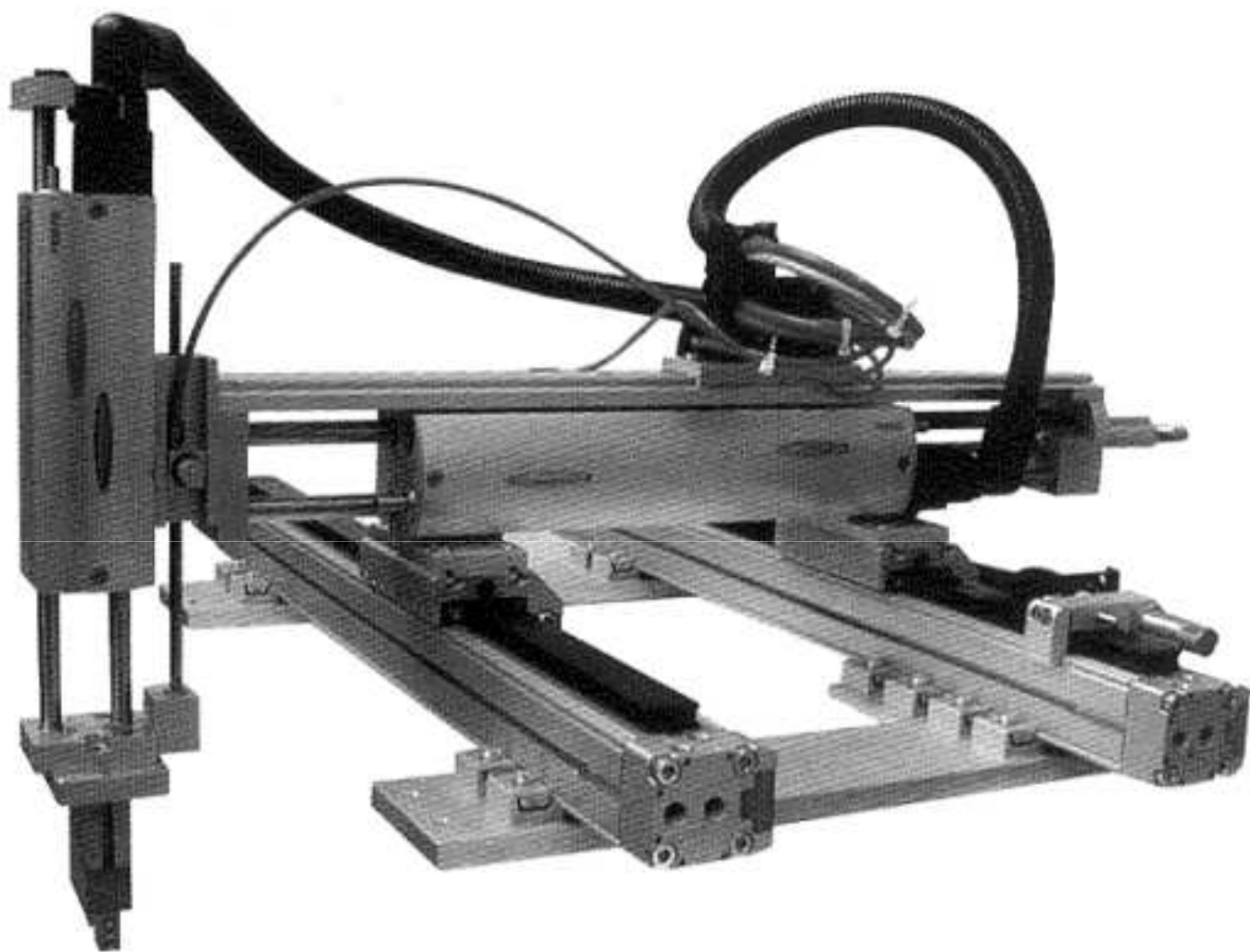
Hệ thủy lực



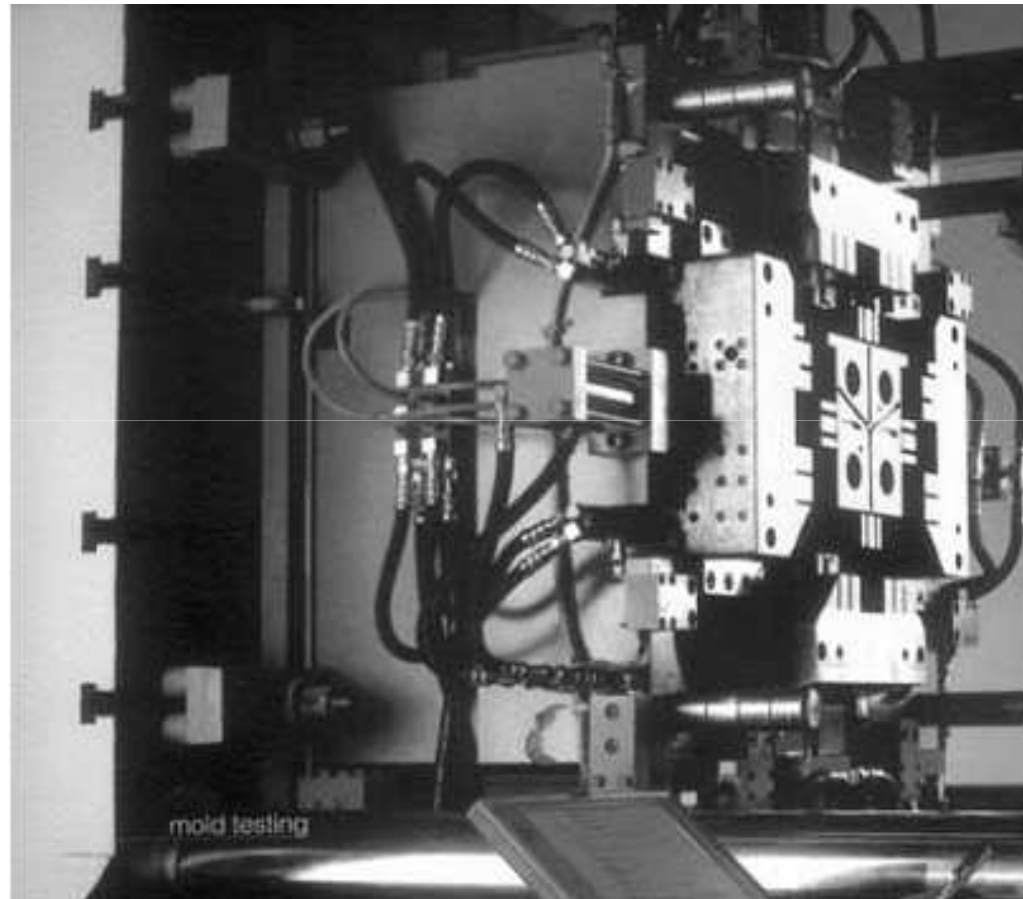
Hệ thủy lực



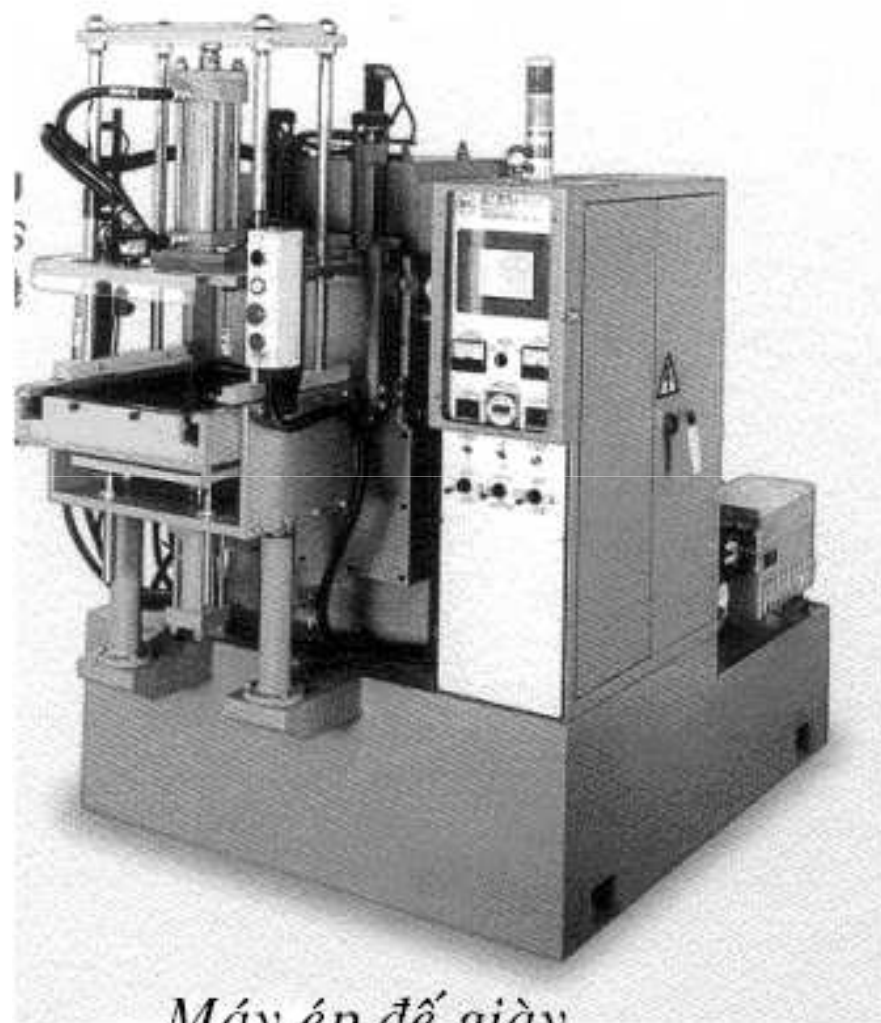
- Điện: công suất nhỏ, điều khiển hoạt động dễ, nhanh.
- Khí: công suất vừa, quán tính, tốc độ cao.
- Thủy: công suất lớn, quán tính ít - dễ ổn định, tốc độ thấp.



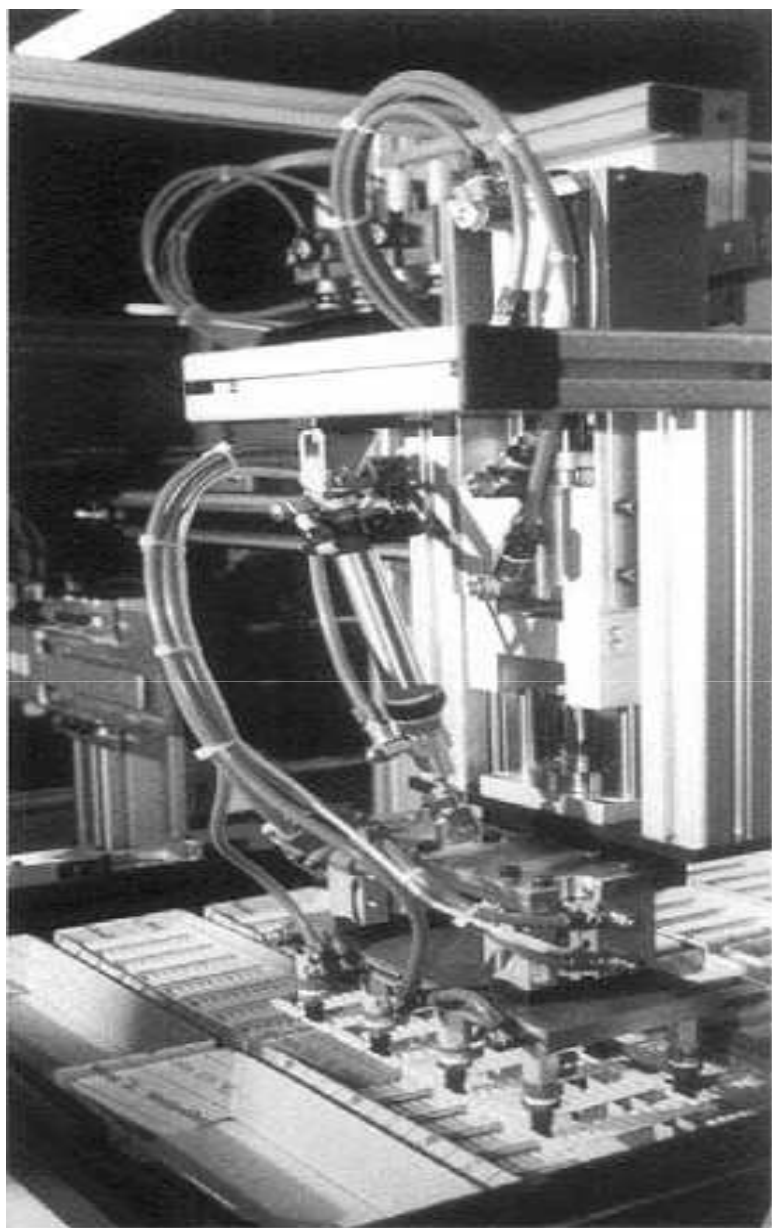
Táy máy gắp sản phẩm bằng khí nén



Ghép các cơ cấu khuôn



Máy ép đế giày



Đóng gói sản phẩm