MÔ HÌNH HOÁ, MÔ PHỎNG VÀ TỐI ƯU HOÁ TRONG QUY CÔNG NGHỆ HOÁ HỌC

Thái độ học tập, làm việc trong quá trình rất quan trọng

BTL 30% Thi 70% (có thể có giữa kỳ)

Nội dung 3 chương:

Chương 1: Mô hình hoá: nghiên cứu hiện tượng, quá trình bằng xây dựng giả định để nghiên cứu

Chương 2: Mô phỏng: lặp lại hoạt động, quá trình hay hệ thống theo thời gian

Chương 3: Tối ưu hoá: nghiên cứu để đạt những giá trị tốt nhất

Một số kiến thức: Các quá trình trong CNHH

Ứng dụng tin học trong CNHH

HYSYS, PRO II, UISIM

Phương pháp xây dựng mô hình:

Mô hình hoá lý thuyết

Mô hình hoá các quá trình CNHH: cơ học, TN, TK, Kỹ thuật phản ứng

Mô hình hoá thực nghiệm (nhận dạng quá trình)

Mô phỏng quá trình (các hệ phương trình tính toán). Phần mềm

Xây dựng bài toán tối ưu hoá. VD nước mắm 60% độ đạm nhờ cô đặc từ 40%, bài toán đặt ra là nhiệt độ các thùng cô đặc nhằm tối ưu hoá chất lượng, chi phí sản xuất.

Lưu đồ PFD

Mô hình vật lý: về cơ bản thấy được. VD mô hình xe, máy bay trên solidwork. Công nghệ in 3D, sản xuất thử nghiệm, xây dựng mô hình nhỏ 🡪 quy tắc đồng dạng lý thuyết

Mô hình toán học: xây dựng quy trình công nghệ (chủ yếu là mô hình tĩnh, mô hình động dùng để điều khiển hệ thống thực tế)

X 🡪 Quá trình F(X,Y,B) = 0 🡪 Y

Một cách viết khác: Y = F(X,B), trong đó X,Y là biến đầu vào, biến đầu ra. B là tham số

Yêu cầu mô hình:

* Độ chính xác: gần thực tế, bản chất quá trình
* Tiện lợi: mô hình cụ thể cho từng công việc khác nhau
* Dễ thiết lập: cách làm dễ nhất

Biến quá trình: nhiệt độ T, áp suất P, lưu lượng F, mức lượng L, nồng độ A

Tham số công nghệ:

+

+

Nhiệm vụ chính người kỹ sư: xây dựng mô hình toán, xây dựng hàm F(X,Y,B) = 0 (Hệ pt vi phân)

Các bước thực hiện:

B1: Xác định đối tượng (Phải nghiên cứu, lên kế hoạch, chiếm 50% thời gian quá trình)

B2: Chọn biến đầu vào, biến đầu ra

B3: Tìm dạng hàm F

B4: Tìm tham số B

B5: Đánh giá độ chính xác mô hình

Phương trình mô hình hóa:

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Mô hình hóa lt | F theo phương trình động học, cân bằng năng lượng, cân bằng vật chất. | Tra giá trị B | Tìm mối quan hệ X,Y phương trình vi phần | Chính xác thấp |
| Mô hình hóa tn | Chọn F (nhận dạng quá trình) | Tính giá trị B thực nghiệm | X, Y có sẵn từ mô hình | Chính xác trung bình |
| Mô hình hóa lt + tn | F từ phương trình lý thuyết | B xác định bằng thực nghiệm |  | Chính xác cao |

Phân loại mô hình

* Dạng thực nghiệm: Chủ động (chỉnh đầu vào, ghi nhận đầu ra)

Thụ động (ghi nhận đầu vào đầu ra quá trình sản xuất)

* Chế độ làm việc: Mô hình tĩnh (không có biến thời gian, chỉ đh theo không gian)

Mô hình động (có biến thời gian, hệ pt vi phân có đh riêng)

* Dạng phương trình: Tuyến tính/ Phi tuyến

Tham số hằng/ Biến thiên B=F(t)

Tập trung/ Phân bố

* Đặc tính thông tin: Thích ứng (Đo tham số B ở 2 thời điểm khác nhau nhưng viết phương trình không sát thực tế)

Không thích ứng

Mô hình lý thuyết

|  |  |
| --- | --- |
| Ưu điểm | Nhược điểm |
|  |  |

Mô hình thực nghiệm

|  |  |
| --- | --- |
| Ưu điểm | Nhược điểm |
|  |  |

Mô hình thực nghiệm – lý thuyết

|  |  |
| --- | --- |
| Ưu điểm | Nhược điểm |
|  |  |

Trình tự xây dựng mô hình (Ứng dụng trong cả đồ án)

Bước 1: Nghiên cứu đối tượng. Tham khảo tài liệu (chiếm 20%). Yêu cầu kỹ năng tìm kiếm tài liệu về Thiết kế, TN, TK, cơ học, KTPU

Bước 2: Phân chia đối tượng thành các khối đơn giản. Mỗi phần tử là 1 quá trình, tìm mối liên hệ giữa các phần tử

Bước 3 Xác định hệ giả thiết (theo mục tiêu mô hình và bản chất quá trình). Hệ càng đơn giản độ chính xác càng thấp

Bước 4: Lập pt cân bằng vật chất, cân bằng năng lượng (phụ thuộc vào hệ giả thiết)

Bước 5: Xác định tham số mô hình (hoá lý,kích thước thiết bị)

Bước 6: Kiểm chứng độ chính xác mô hình

VD Mô hình thuỷ động lực học

Mô hình thuỷ động lực học gồm 5 nhóm:

+ Khuấy lý tưởng

+ Đẩy lý tưởng (thay đổi theo chiều dài, cao. Không xét vị trí)

+ Mô hình chuỗi khuấy lý tưởng

+ Mô hình khuếch tán

+ Mô hình rẽ nhánh, mô hình hoàn lưu

1. Khuấy lý tưởng

Mô tả

Điều kiện

Hệ giả thiết

Tính toán

1. Đẩy lý tưởng

Mô tả

Điều kiện

Hệ giả thiết

Tính toán

1. Chuỗi khuấy lý tưởng

Mô tả

Điều kiện

Hệ giả thiết

Tính toán

1. Mô hình khuếch tán

Mô tả

Điều kiện

Hệ giả thiết

Tính toán

1. Mô hình rẽ nhánh, hoàn lưu

Mô tả

Điều kiện

Hệ giả thiết

Tính toán