

Chương 3: THIẾT KẾ QUI TRÌNH

- ❖ Thiết kế qui trình công nghệ là trình bày các *quá trình vật lý và hoá học cơ bản* của qui trình.
- ❖ Các quá trình này được trình bày trên một sơ đồ qui trình công nghệ để làm cơ sở cho việc **tính toán cân bằng vật chất và năng lượng**.
- ❖ Sau khi có các kết quả này, người kỹ sư thiết kế sẽ xác định loại thiết bị cần thiết để thực hiện các quá trình này cùng với giá cả để ước tính chi phí đầu tư.

3.1. Cô sô ñeả löia choïn qui trình

3.1.1. Lựa chọn chu kỳ sản xuất của qui trình:

- ❖ Thường lựa chọn qui trình sản xuất liên tục hơn là gián đoạn thuần túy là do yếu tố kinh tế.
- ❖ Nếu quá trình sản xuất hoạt động trên cơ sở 24 giờ/ ngày thì thiết bị sẽ nhỏ hơn, ít tốn kém hơn.
- ❖ Quá trình hoạt động liên tục, ổn định sẽ dễ kiểm soát tự động hơn quá trình hoạt động gián đoạn. Do đó chi phí đầu tư, chi phí nhân công sẽ tối thiểu

Những trường hợp sau quá trình hoạt động gián đoạn có ưu thế hơn:

- ❖ Sản phẩm tương đối đặc thù, năng suất nhỏ, nhu cầu không ổn định và một số quá trình cùng bản chất có thể sử dụng cùng một thiết bị.
- ❖ Thiết bị hoạt động gián đoạn được chuyển giao với chi phí thấp cho dự án hiện tại.
- ❖ Thiết bị hoạt động liên tục không đáp ứng yêu cầu của dự án trong khi thiết bị hoạt động gián đoạn có thể, đây là *giải pháp ngắn hạn* đáp ứng một yêu cầu khẩn cấp đã đến hạn.
- ❖ Thiết bị hoạt động liên tục không đáp ứng về hiệu suất thu hồi và chất lượng sản phẩm do tốc độ phản ứng thấp và thời gian lưu trong thiết bị lớn.

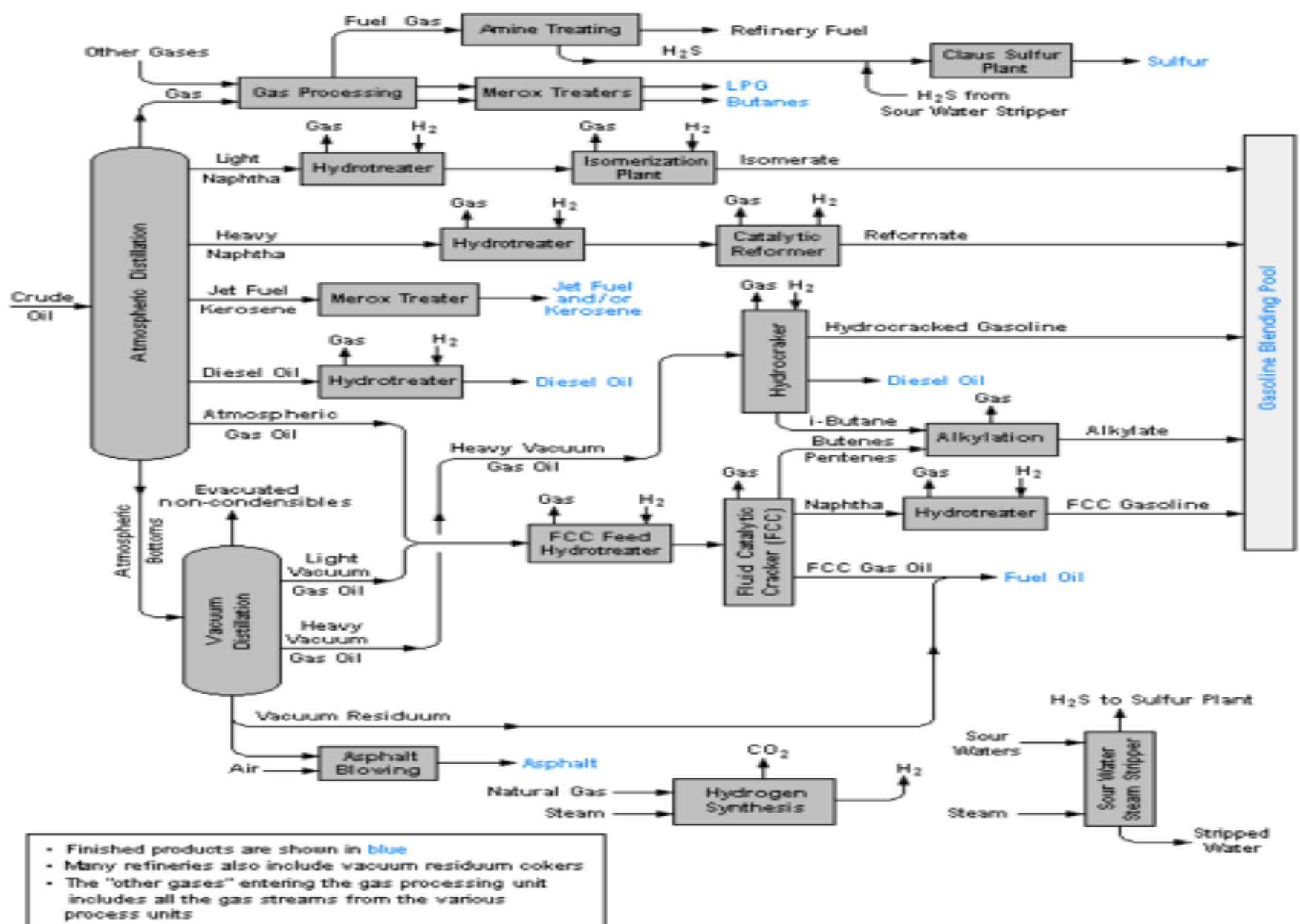
- ❖ ***Hoạt động liên tục:*** 3 ca/ngày, 7 ngày/tuần, có 4 kíp công nhân, có hoặc không có thời gian ngừng bảo trì định kỳ.
- ❖ ***Hoạt động 5 ngày:*** 1,2 hoặc 3 ca/ngày, chế độ dừng máy (chờ) vào cuối tuần hoặc ngày nghỉ. Tăng ca nếu nhu cầu sản phẩm tăng đột xuất. Bảo trì vào những ngày không hoạt động.
- ❖ ***Ngừng máy định kỳ:*** Có thể ngừng máy định kỳ sau một thời gian hoạt động. Công nhân vận hành nghỉ theo chế độ, công nhân bảo trì sửa chữa, thay mới phụ tùng.
- ❖ ***Ngừng máy không định kỳ:*** do thiếu nguyên liệu, sự cố cháy nổ, điều kiện thời tiết hay trục trặc máy móc thiết bị.

3.2. Trình bày qui trình công nghệ

3.2.1. Sơ đồ khối

- ❖ là dạng sơ đồ đơn giản nhất.
- ❖ rất hữu ích để biểu diễn các qui trình đơn giản.
- ❖ qui trình phức tạp cần được chia nhỏ ra thành các công đoạn chính.
- ❖ Lưu lượng, thành phần và các thông số khác của các dòng vật liệu có thể ghi kèm theo các dòng trong sơ đồ hay ghi riêng thành các bảng nếu có nhiều thông tin đi kèm.
- ❖ Các ô biểu diễn có thể có hình dạng bất kỳ, nhưng thường là hình vuông hoặc tròn.

Tuy nhiên sơ đồ khối có ứng dụng giới hạn dưới dạng các văn bản, tài liệu kỹ thuật.



3.2.2. Sơ đồ qui trình công nghệ

- ❖ Trên sơ đồ qui trình công nghệ dùng để thiết kế và vận hành thường biểu diễn các thiết bị dưới dạng các hình vẽ mô phỏng.
- ❖ Các ký hiệu được cho theo tiêu chuẩn Anh (British Standard, BS 1553 –1977), của Mỹ (American National Standards Institute – ANSI), của Châu Âu theo tiêu chuẩn Đức DIN 28004 (1988).

3.2.3. Sơ đồ qui trình công nghệ có biểu diễn thiết bị

- ❖ Có nhiều cách biểu diễn các thông số của các dòng vật chất
- ❖ Cách đơn giản nhất là ghi kèm theo dòng vật chất cho các qui trình công nghệ đơn giản có ít thiết bị, tuy nhiên chứa đựng được ít thông tin.
- ❖ Một cách khác là các dòng được đánh số và số liệu được trình bày dưới dạng bảng. Cách này có thể sửa chữa hoặc thêm bớt số liệu một cách dễ dàng. Đây là phương pháp tổng quát thường được sử dụng cho các bản thiết kế chuyên nghiệp.

3.2.4. Các thông tin cần bổ sung

Có hai loại thông tin : cần thiết và tự chọn

1) Thông tin cần thiết

- ✓ Lưu lượng (kg/h) và thành phần (phân khối lượng) của dòng và của từng cấu tử.
- ✓ Nhiệt độ của dòng
- ✓ Áp suất làm việc

2) Thông tin tự chọn

- ✓ Thành phần mol
- ✓ Các số liệu về tính chất vật lý
- ✓ Tên thu gọn của dòng
- ✓ Enthalpy của dòng

3.2.5. Sơ đồ quy trình kỹ thuật

- 1. Sơ đồ qui trình thiết bị đơn giản: (hình)*** sử dụng ký hiệu biểu diễn thiết bị. Các ký hiệu nên được chọn trên cơ sở rõ ràng và đơn giản và tương tự với thiết bị sử dụng.
- 2. Sơ đồ qui trình thiết bị chi tiết:*** bản vẽ này bao gồm đường ống công nghệ, van, các chỗ tháo, vượt dòng, thông gió,... cùng với các yêu cầu của thiết bị công nghệ (*hình*).
- 3. Sơ đồ qui trình thiết bị với dụng cụ đo:*** nhằm xác định các vị trí cần đo và kiểm soát. Đôi khi có thể kết hợp với sơ đồ qui trình thiết bị đơn giản.

Sơ đồ nối ống và dụng cụ đo
(Piping and Instrument Diagram – PID):

Sắp xếp, bố trí các thiết bị công nghệ, đường ống, bơm, dụng cụ đo, van và các loại nối ống... Sơ đồ này bao gồm:

- Thiết bị công nghệ và đánh số. Vẽ sơ bộ thiết bị theo tỷ lệ và vị trí các cửa nhập, tháo liệu.
- Đường ống cùng với kích thước và vật liệu chế tạo, được đánh số theo đường ống. Vật liệu có thể bao hàm trong ký hiệu số đường ống.
- Các loại van và kích thước, kể cả van kiểm soát và van khoá, đều phải được đánh số và ký hiệu van
- Các loại phụ tùng trên đường ống như kính quan sát, bẫy hơi là một bộ phận của hệ thống đường ống và cũng phải đánh số
- Bơm phải xác định qui cách.
- Phải đánh số tất cả các vòng kiểm soát và dụng cụ đo

Lưu ý

- ❖ Với những qui trình đơn giản, các đường biểu diễn tiện nghi phục vụ sản xuất như khí nén, hơi nước... cũng trình bày trên P&ID.
- ❖ Với những qui trình phức tạp sẽ sử dụng sơ đồ riêng để trình bày các đường ống dịch vụ phục vụ sản xuất.
- ❖ P&ID cũng tương tự như sơ đồ qui trình công nghệ nhưng không trình bày các thông tin công nghệ và các ký hiệu và số thiết bị phải giống nhau cho cả hai sơ đồ.

Bảng 3.1. Các ký hiệu dụng cụ đo.

<i>Thông số đo</i>	<i>Ký hiệu</i>	<i>Chỉ thị</i>	<i>Ghi chép</i>	<i>Kiểm soát</i>	<i>Chỉ thị và Kiểm soát</i>	<i>Ghi và Kiểm soát</i>
Lưu lượng	F	FI	FR	FC	FIC	FRC
Mức chất lỏng	L	LI	LR	LC	LIC	LRC
Áp suất	P	PI	PR	PC	PIC	PRC
Chất lượng, phân tích	Q	QI	QR	QC	QIC	QRC
Bức xạ	R	RI	RR	RC	RIC	RRC
Nhiệt độ	T	TI	TR	TC	TIC	TRC
Khối lượng	W	WI	WR	WC	WIC	WRC
Tính chất bất kỳ	X	XI	XR	XC	XIC	XRC

3.2.6. Lựa chọn thiết bị

Kết hợp cân bằng vật chất, năng lượng và sơ đồ qui trình chi tiết người kỹ sư thiết kế sẽ lựa chọn thiết bị công nghệ và ước tính chi phí đầu tư cho mỗi hạng mục chính.

Quạt hút cao áp và đường ống



Hệ thống lọc bụi tay áo



Sàn thao tác



Hệ thống lan can và đường dẫn qua hệ thống ngoài trời



Đường ống, co, bích



Hệ thống xử lý nước cấp



