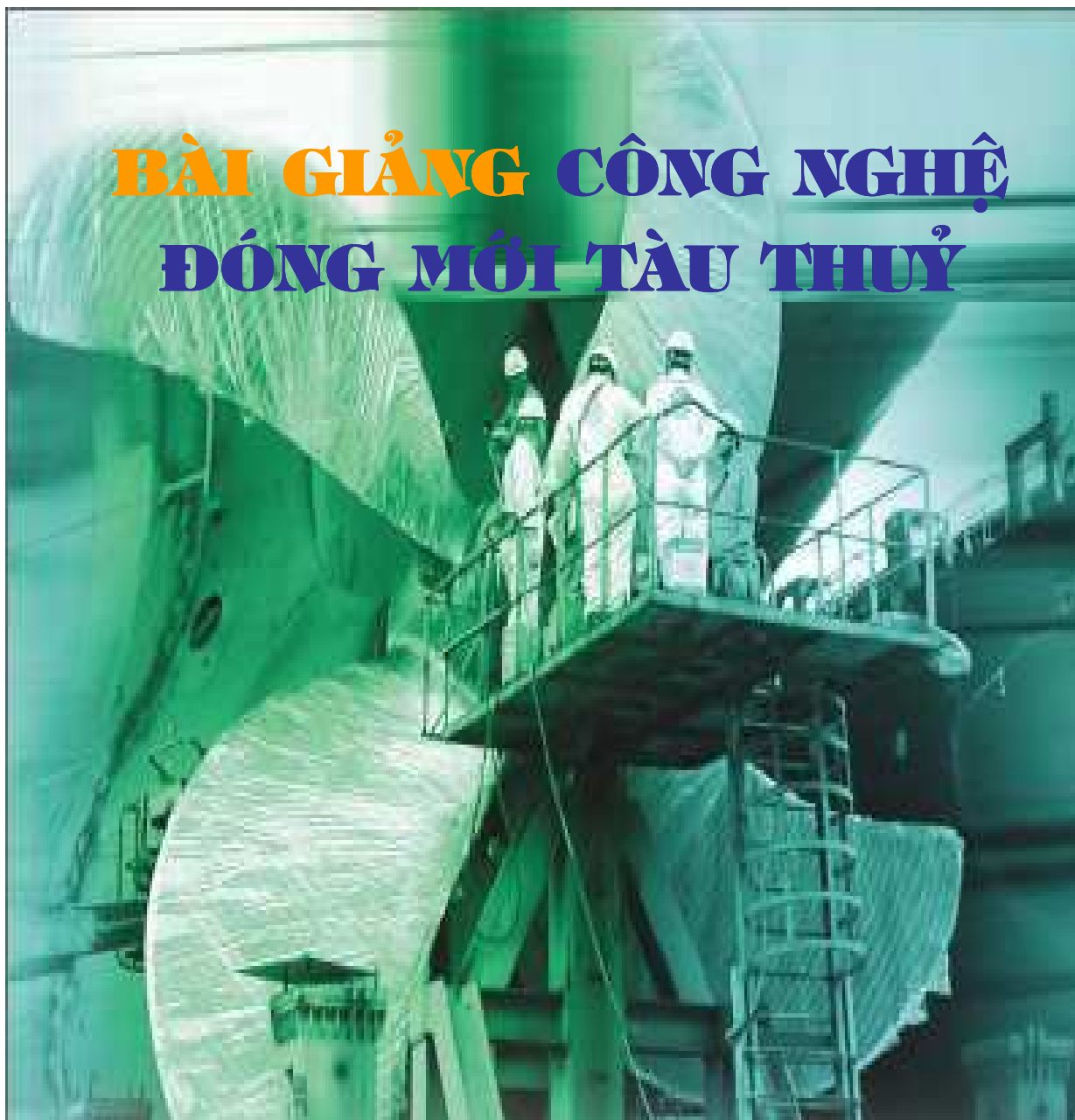


BÀI GIẢNG CÔNG NGHỆ ĐÓNG MỎI TÀU THUY



MỤC LỤC

Chương 1 :

KHÁI QUÁT VỀ CÔNG NGHỆ ĐÓNG TÀU VÀ NHÀ MÁY ĐÓNG TÀU	1
1.1 Quá trình thi công đóng mới	1
1.2 Phân loại nhà máy đóng tàu	2
1.3 Phân loại phân xưởng của nhà máy đóng tàu	2
1.4 Chọn địa điểm nhà máy đóng tàu	3
1.5 Sơ đồ bố trí các phân xưởng trong nhà máy	3
1.6 Những vấn đề cơ bản khi thiết kế phân xưởng gia công chi tiết	4

Chương 2

PHÓNG DẠNG	5
2.1 Phương pháp phóng dạng	5
2.2 Sàn phóng dạng cổ điển	6
2.3 Vẽ tuyến hình tàu	6
2.4 Dựng và khai triển các đường cong dạng vỏ	8
2.5 Khai triển bản thành các cơ cấu bên trong thân tàu	8
2.6 Khai triển tôn vỏ bao	9

Chương 3

LÀM DƯỠNG, LẤY DẤU VÀ CHUẨN BỊ NGUYÊN VẬT LIỆU	10
3.1 Làm dưỡng	10
3.2 Lấy dấu	10
3.3 Chuẩn bị và xử lý vật liệu	11

Chương 4

CÁC PHƯƠNG PHÁP THI CÔNG ĐÓNG MỚI	12
4.1 Nguyên tắc phân chia tàu thành các phân, tổng đoạn	12
4.2 Các phương pháp lắp ráp thân tàu trên trườn	12
4.3 Các phương pháp tổ chức thi công đóng mới	14

Chương 5

GIA CÔNG CHẾ TẠO CHI TIẾT	15
5.1 Phân loại nhóm chi tiết	15
5.2 Công nghệ cắt kim loại	15
5.3 Công nghệ uốn tôn và thép hình	16

Chương 6

QUY TRÌNH LẮP RÁP VÀ HÀN CỤM CHI TIẾT	18
6.1 Phân loại cụm chi tiết theo nhóm	18
6.2 Quy trình lắp ráp và hàn cụm chi tiết thanh	18
6.3 Quy trình lắp ráp và hàn cụm chi tiết khung	19
6.4 Quy trình lắp ráp và hàn cụm chi tiết tấm	19

Chương 7

QUY TRÌNH LẮP RÁP VÀ HÀN PHÂN ĐOẠN 29

- 7.1 Thiết bị lắp ráp phân đoạn 20
- 7.2 Quy trình lắp ráp và hàn các phân đoạn phẳng 21
- 7.3 Quy trình lắp ráp và hàn phân đoạn khối 23

Chương 8

QUY TRÌNH LẮP RÁP VÀ HÀN TỔNG ĐOẠN 24

- 8.1 Thiết bị lắp ráp tổng đoạn 24
- 8.2 Quy trình lắp ráp và hàn tổng đoạn từ các phân đoạn 24
- 8.3 Quy trình lắp ráp và hàn tổng đoạn mút 25

Chương 9

QUY TRÌNH LẮP RÁP VÀ HÀN THÂN TÀU TRÊN TRIỀN 26

- 9.1 Lắp ráp thân tàu từ các tổng đoạn 26
- 9.2 Kiểm tra chất lượng đường hàn và thử kín nước 26
- 9.3 Sơn tàu 27

Chương 10

HẠ THUỶ 29

- 10.1 Các phương pháp hạ thủy 29
- 10.2 Các yếu tố ảnh hưởng đến quá trình hạ thủy 29
- 10.3 Các thiết bị hạ thủy bằng đà trượt, máng trượt 30
- 10.4 Các phương pháp hạn chế dịch chuyển của tàu trong quá trình hạ thủy 31
- 10.5 Những sự cố có thể xảy ra trong quá trình hạ thủy tàu 32
- 10.6 Quy trình hạ thủy tàu trên đà trượt máng trượt 32

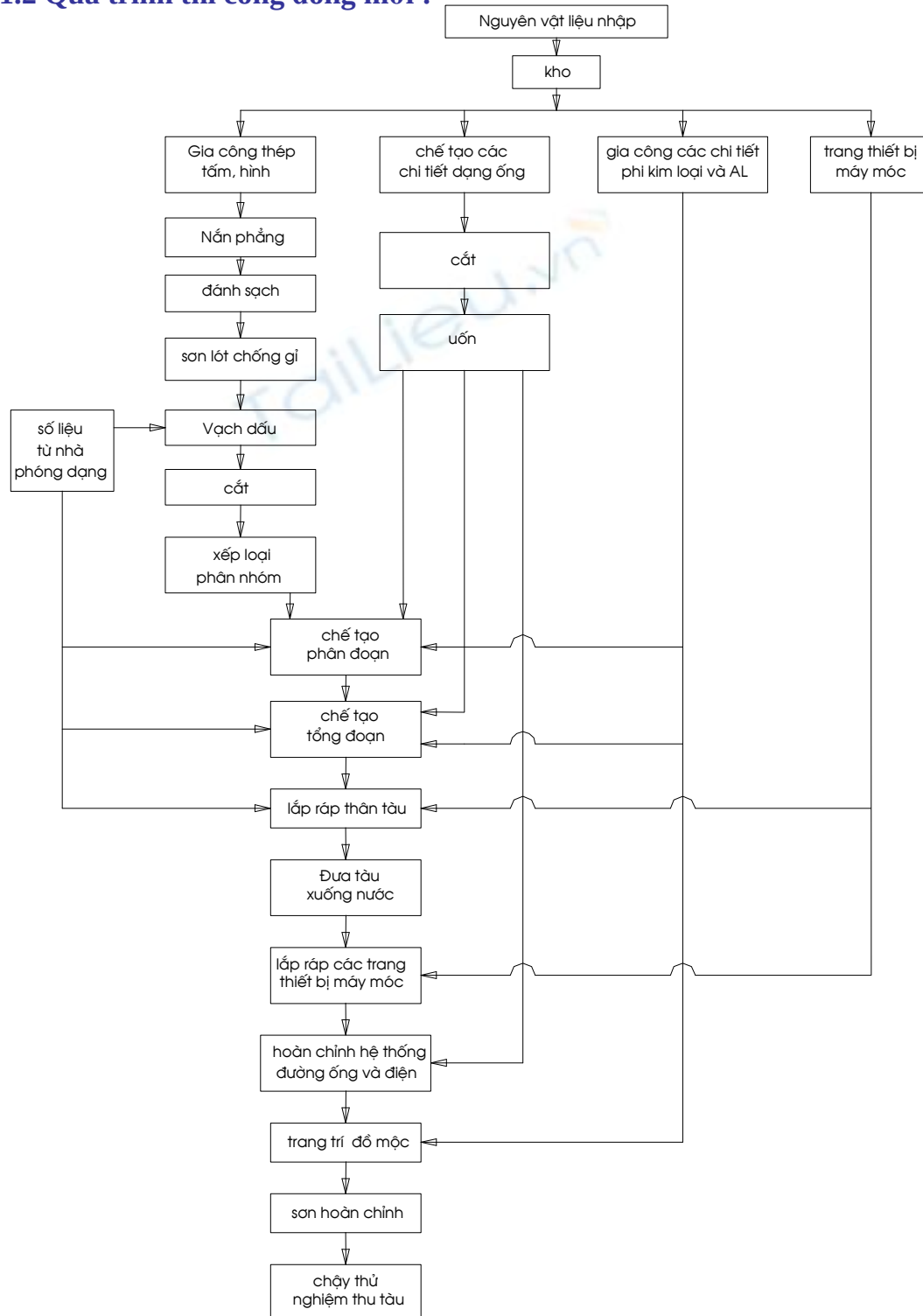
Tài liệu tham khảo

CHƯƠNG 1 KHÁI QUÁT VỀ CÔNG NGHỆ ĐÓNG TÀU VÀ NHÀ MÁY ĐÓNG TÀU

1.1 QUÁ TRÌNH THI CÔNG ĐÓNG MỚI

1.1.1 Những yêu cầu khi thiết kế thi công đóng mới.

1.1.2 Quá trình thi công đóng mới :



Hình 1.1: Sơ đồ quy trình thi công đóng mới

1.2 PHÂN LOẠI NHÀ MÁY ĐÓNG TÀU

1.2.1 Phân loại theo vật liệu đóng tàu gồm :

- Nhà máy đóng tàu vỏ thép.
- Nhà máy đóng tàu vỏ gỗ.
- Nhà máy đóng tàu vỏ xi măng lưới thép.
- Nhà máy đóng tàu vỏ hợp kim nhôm.
- Nhà máy đóng tàu vỏ bằng chất dẻo (compozit)

1.2.2 Phân loại theo vùng hoạt động của tàu :

- Nhà máy đóng tàu chạy biển (tàu viễn dương).
- Nhà máy đóng tàu chạy sông hồ (tàu nội địa).
- Nhà máy đóng tàu chạy hồ.

1.2.3 Phân loại theo phương pháp tổ chức sản xuất :

Nhà máy đóng tàu tổng hợp : Thực hiện việc thi công lắp ráp phần vỏ tàu và các thiết bị trên tàu. Có khả năng gia công được một số loại thiết bị còn các thiết bị khác do chủ tàu cấp hoặc mua theo chỉ định của chủ tàu. Các nhà máy đóng tàu ở Việt Nam đa số đều áp dụng theo phương thức sản xuất này.

Nhà máy đóng tàu liên hợp : Phải liên hợp với các nhà máy khác để hoàn thành việc đóng mới một con tàu. Tại các nước có ngành công nghiệp đóng tàu phát triển như Nhật Bản, Hàn Quốc đều áp dụng phương thức sản xuất này, thời gian đầu đà trên triền rút xuống rất ngắn (7-10 ngày). Phương thức này đòi hỏi trình độ kỹ thuật cao, sử dụng các phần mềm mô phỏng 3D và đóng tàu theo phương pháp Module.

1.3 PHÂN LOẠI PHÂN XƯỞNG CỦA NHÀ MÁY ĐÓNG TÀU

1.3.1 Các phân xưởng chính.

- Phân xưởng gia công chi tiết.
- Phân xưởng lắp ráp và hàn phân đoạn, tổng đoạn (phân xưởng vỏ 1, 2 v.v...)
- Phân xưởng triền đà.
- Phân xưởng cơ khí (phần gia công cơ khí).
- Phân xưởng máy điện.
- Phân xưởng trang trí (làm sạch, sơn, mộc).
- Phân xưởng đúc, rèn.

1.3.2 Các phân xưởng phụ.

- Phân xưởng dụng cụ.
- Phân xưởng sửa chữa máy móc trong nhà máy.
- Phân xưởng sửa chữa điện của nhà máy.
- Phân xưởng xây dựng sửa chữa nhà cửa, kho tàng trong nhà máy.

1.3.3 Các bộ phận phục vụ.

- Kho chính.
- Bộ phận vận chuyển.
- Bộ phận đảm bảo năng lượng : điện năng, khí đốt . . .

Tùy theo mức độ của từng nhà máy mà cơ cấu các phân xưởng chính, phân xưởng phụ và các bộ phận phục vụ sẽ khác nhau. Nhà máy càng lớn thì sự phân chia chức năng của các phân xưởng càng chi tiết và số lượng phân xưởng trong nhà máy càng nhiều.

1.4 CHỌN ĐỊA ĐIỂM NHÀ MÁY ĐÓNG TÀU

1.4.1 Điều kiện về mặt địa hình .

Địa hình phải thuận lợi cho tàu ra vào, độ cứng của địa tầng lớn nhất đồng thời mạch nước ngầm thấp nhất (dưới 2m). Địa hình nơi bố trí phân xưởng phải tương đối bằng phẳng, nghiêng đều về khu vực hạ thủy, độ nghiêng nhỏ và ở khu vực cao để tránh ngập nước vào mùa mưa hoặc khi nước thủy triều lên.

1.4.2 Điều kiện về luồng lạch.

Chiều rộng và chiều sâu luồng lạch tại nhà máy phải được thỏa mãn để hạ thủy các cỡ tàu dự kiến sẽ được đóng tại nhà máy. Nếu trên luồng tàu vào nhà máy có các cầu ngang luồng thì cũng phải chú ý để đảm bảo chiều cao các loại tàu sẽ đóng tại nhà máy.

Nếu nhà máy chọn phương án hạ thủy dọc thì chiều rộng lòng sông phải lớn hơn từ $(2 \div 2.5) L$ (L là chiều dài con tàu lớn nhất sẽ đóng tại nhà máy).

Nếu nhà máy chọn phương án hạ thủy ngang thì chiều rộng lòng sông phải lớn hơn ít nhất $4B$ (B là chiều rộng con tàu lớn nhất sẽ đóng tại nhà máy) và mực nước của dòng sông phải đảm bảo hạ thủy được 4 mùa trong năm.

1.4.3 Các điều kiện phục vụ sản xuất.

Nguồn nguyên vật liệu cũng như đường tải điện, khí gas, đường dẫn nước và các yêu cầu khác phải được đảm bảo cung cấp đầy đủ và nhanh nhất.

Điều kiện sinh hoạt cho người lao động phải thuận lợi, gần các khu công nghiệp, gần đường giao thông, nhà máy cán thép, nhà máy sơn. . . đặc biệt là gần cảng để có thể có những hợp đồng sửa chữa thuận lợi đối với những con tàu ra vào cảng.

Diện tích nhà máy được xác định theo khả năng công suất của nhà máy hoặc theo số lượng công nhân .

1.5 SƠ ĐỒ BỐ TRÍ CÁC PHÂN XƯỞNG TRONG NHÀ MÁY

1.5.1 Yêu cầu bố trí các phân xưởng.

Phải chia toàn bộ địa phận nhà máy thành các vùng khác nhau. Tại mỗi vùng cần bố trí các phân xưởng có cùng đặc tính sản xuất, giống nhau về điều kiện phòng chống cháy nổ và vệ sinh như các khu vực chứa gỗ, khu vực phân máy, khu vực phân vỏ . . .

Vị trí các phân xưởng, nhà cửa của phân xưởng, trang thiết bị của phân xưởng phải đáp ứng yêu cầu của quá trình công nghệ.

Các phân xưởng phụ, kho tàng, thiết bị cung cấp năng lượng phải được bố trí gần những phân xưởng sản xuất mà chúng phục vụ.

Khoảng cách giữa các nhà xưởng phải đảm bảo yêu cầu phòng chống cháy nổ và yêu cầu vệ sinh môi trường.

Đường di chuyển nguyên vật liệu phải thẳng nhất và ngắn nhất. Đường giao thông phải ngắn nhất và không nên cắt ngang đường di chuyển vật liệu.

1.5.2 Sơ đồ bố trí nhà xưởng, phân xưởng trong nhà máy :

1.5.2.1 Bố trí sơ đồ theo hướng dọc :

1.5.2.2. Bố trí sơ đồ theo hướng ngang :

1.6 NHỮNG VẤN ĐỀ CƠ BẢN KHI THIẾT KẾ PHÂN XƯỞNG GIA CÔNG CHI TIẾT

1.6.1 Vị trí bố trí phân xưởng.

1.6.2 Diện tích phân xưởng.

1.6.3 Tính khối lượng hàng năm của phân xưởng.

Khối lượng hàng năm của phân xưởng được tính toán theo khối lượng sắt thép được gia công trong một năm. Đây là một đại lượng cơ bản để tính số lượng công nhân, số lượng máy móc thiết bị và diện tích mặt bằng của phân xưởng.

Người ta dựa vào định mức tổng hợp đã được đúc rút kinh nghiệm từ nhiều năm để đóng các loại tàu khác nhau.

Từ trọng lượng tàu không của tàu ta sẽ xác định được tổng thời gian cần thiết để đóng một con tàu.

Như vậy khi đã biết được tổng trọng lượng tôn sắt thép của con tàu ta sẽ sơ bộ tính theo được thời gian tiêu chuẩn cần thiết cho phân xưởng gia công chi tiết và thời gian tiêu chuẩn cho các phân xưởng khác. Từ những số liệu tính toán đó ta có thể bố trí lực lượng công nhân, số lượng thiết bị và diện tích mặt bằng của từng phân xưởng.

Để đánh giá hiệu quả sản xuất của phân xưởng, người ta dựa vào các chỉ tiêu kinh tế kỹ thuật tương đối sau đây :

- + Số lượng sắt thép được gia công tại phân xưởng trong thời gian 1 năm tính cho 1 m² mặt bằng phân xưởng - Thường là 2 ÷ 4 Tấn/1m².

- + Số lượng sắt thép được gia công trong 1 năm tính bình quân cho một công nhân. Thường là 90 ÷ 130 T/1 người thợ.

- + Thời gian cần thiết gia công cho 1 tấn thép thành phẩm. Chỉ tiêu này đánh giá mức độ công nghệ, sự hoàn thiện về tổ chức sản xuất của phân xưởng.

- + Diện tích mặt bằng của phân xưởng tính cho mỗi thiết bị hoặc cho mỗi công nhân làm việc trong phân xưởng đó.

1.6.4 Tính thiết bị máy móc của phân xưởng.

1.6.5 Tính diện tích mặt bằng phân xưởng.

Diện tích sản xuất gồm: Diện tích đặt máy móc, thiết bị, nơi làm việc của công nhân, lối đi lại giữa các thiết bị, chỗ để vật liệu trước và sau gia công, phần này chiếm 60 ÷ 70%

Diện tích sản xuất phụ gồm: diện tích lối đi giữa các phân xưởng, diện tích kho, diện tích khu vực cấp điện, nơi làm việc cho công nhân sửa chữa máy, phần này chiếm 30 ÷ 40%

CHƯƠNG 2 PHÓNG DẠNG

2.1 PHƯƠNG PHÁP PHÓNG DẠNG

2.1.1 Mục đích của việc phóng dạng.

2.1.2 Các phương pháp phóng dạng

2.1.2.1 Phương pháp phóng dạng cổ điển.

2.1.2.2 Phương pháp phóng dạng quang học.

a. Đặc điểm :

Phương pháp phóng dạng quang học có nhiệm vụ phóng dạng đường hình dáng thân tàu, khai triển các chi tiết kết cấu thân tàu ở tỷ lệ 1:10 hoặc 1:5 trên sàn phóng hoặc trên giấy; sau đó tiến hành chụp ảnh trên phim với tỷ lệ 1:100 lên các phim kính khổ 9x12 cm hoặc 6x15 cm. Sau đó rửa phim và dùng đèn chiếu chuyên dùng phóng đại các hình ảnh các chi tiết thành kích thước thực 1: 1 lên trên mặt vật liệu cần lấy dấu hoặc tiến hành lập bảng tọa độ sau đó đưa lên mặt vật liệu để cắt.

b. Yêu cầu :

Theo tiêu chuẩn của các nhà máy đóng tàu và Đăng kiểm

c. Ưu nhược điểm :

- ✓ Rút ngắn được chu kỳ thiết kế và chuẩn bị sản xuất do có thể phóng dạng với tỉ lệ 1: 10 ngay trong phòng thiết kế.
- ✓ Diện tích sàn phóng nhỏ, gọn không quá phụ thuộc vào kích thước của con tàu được đóng do bỏ được nhà kho chứa dưỡng, bỏ bộ phận vách dầu cổ điển.
- ✓ Giảm được cường độ lao động, tăng năng suất công việc.
- ✓ Tiết kiệm được nguyên vật liệu, công vận chuyển.
- ✓ Độ chính xác cao do điều kiện làm việc tốt, phạm vi nhỏ dễ so sánh và liên hệ các phần với nhau.
- ✓ *Đòi hỏi phải đầu tư thiết bị rất tốn kém.*

2.1.2.3 Phương pháp phóng dạng bằng máy tính điện tử.

a. Đặc điểm :

Ngày nay, ngoài việc thiết kế tàu thủy bằng máy tính điện tử, người ta đã bắt đầu sử dụng máy tính điện tử vào công việc phóng dạng và khai triển tôn và các cơ cấu thân tàu. Trong nước hiện đang áp dụng các phần mềm Autoship, Auto Structure, Tribon, CadMatic ... các phần mềm của Canada, Na Uy, Nhật, Trung Quốc ...

b. Ưu nhược điểm :

- Tự động hoá việc vẽ đường hình dáng, vẽ các bản vẽ chi tiết kết cấu thân tàu và lập các phiếu cắt tối ưu thông qua các chương trình điều khiển.
- Rải tôn bao thân tàu bằng phương pháp số học, dễ chia thành các file cắt riêng lẻ để sắp xếp tốt ưu file cắt cho tiết kiệm nguyên vật liệu.
- Tính toán chính xác và nhanh chóng tọa độ của các điểm trên đường hình dáng của các kết cấu dọc và đường bao của các chi tiết khung xương vỏ tàu.
- Dễ dàng chuyển từ bản vẽ CAD sang các máy cắt CNC.

Phương pháp này cho độ chính xác rất cao nhưng đòi hỏi phải đầu tư rất nhiều về thiết bị và phần mềm. Khi phóng dạng bằng phương pháp này việc kiểm tra phóng dạng là không cần thiết.

2.2 SÀN PHÓNG DẠNG CỎ ĐIỀN

2.2.1 Yêu cầu.

- Phải đặt gần phân xưởng gia công chi tiết (thường đặt trên tầng 2 của phân xưởng gia công chi tiết với chiều cao $\geq 3.5m$).
- Nơi làm việc của sàn phóng dạng phải đảm bảo có đủ ánh sáng tự nhiên, phải đảm bảo thoáng mát về mùa hè và ấm áp về mùa đông, đảm bảo điều kiện phòng cháy chữa cháy.
- Diện tích sàn phóng dạng phải đủ để vẽ 3 hình chiếu. Thông thường diện tích sàn phóng tính theo công thức $A = (1,2 + 1,3) A_0$ trong đó A_0 là tổng diện tích để trải tuyến hình con tàu lớn nhất định đóng tại nhà máy.

2.2.2 Kết cấu của sàn phóng dạng.

Sàn phóng dạng phải đảm bảo bền chắc, bằng phẳng, nhẵn và ít bị biến dạng do ảnh hưởng của thời tiết, đảm bảo các tiêu chuẩn về góc nghiêng, độ lồi lõm. Để kiểm tra độ nghiêng ngang của mặt sàn, người ta dùng ống thủy bình kết hợp với các cọc mốc hoặc dùng máy trắc địa, để kiểm tra độ lồi lõm của mặt sàn, người ta dùng cái lát gỗ dài thẳng.

Mặt sàn phóng dạng có thể làm bằng tôn, bằng gỗ, bằng chất dẻo hoặc các tấm hợp kim nhôm, được sơn một lớp sơn màu xám nhạt. Sau mỗi lần vẽ xong cho một con tàu để tránh nhầm lẫn người ta lại sơn lại.

Ngày nay ở nhiều nhà máy người ta không làm sàn phóng dạng bằng gỗ mà làm bằng chất dẻo. Lớp mặt sàn này chịu ma sát tốt và không bị ảnh hưởng của thời tiết và tất nhiên giá thành sẽ cao. Thường ở các nhà máy đóng tàu cỡ nhỏ thì sàn phóng dạng làm bằng tôn, hợp kim nhôm hoặc bằng chất dẻo.

2.2.3 Dụng cụ phóng dạng.

- ✓ Thước vuông góc chữ T, thước thẳng, thước thép cuộn.
- ✓ Các lát gỗ mỏng đều có tiết diện 30x20 mm; 40x80 mm và 40x100 mm.
- ✓ Compa có khẩu độ lớn, dây bật.
- ✓ Quả rơi.
- ✓ Các vật đè (con cóc).
- ✓ Các dụng cụ vẽ như bút chì, sơn, phấn v. v...

2.2.4 Một số lưu ý khi phóng dạng.

- Cố gắng sử dụng ít đường chuẩn nhất.
- Khi lấy dấu nên sử dụng một loại thước và chỉ nên một người lấy dấu.
- Nét vẽ phải nhỏ, tránh tô đi tô lại nhiều lần.
- Các đường khác nhau dùng các loại màu khác nhau để vẽ.
- Ghi chú giải các phần rõ ràng.

2.3 VỀ TUYẾN HÌNH TÀU

2.3.1 Yêu cầu.

Thợ phóng dạng phải thật tỉ mỉ, cẩn thận, có trình độ hiểu biết về hình dáng và kết cấu tàu.

2.3.2 Cơ sở để vẽ tuyến hình thật trên sàn phóng dạng :

- Bản vẽ tuyến hình của nhà thiết kế.
- Độ cong dọc và độ cong ngang boong của từng loại tàu.

2.3.3 Nguyên tắc chung khi phóng dạng

Về nguyên tắc: Tất cả các đường vẽ tuyến hình tàu là các đường lý thuyết.

- ✓ Đường lý thuyết của sống chính đáy (boong) nằm đúng tâm của sống chính đó.
- ✓ Đường lý thuyết của đường sườn chính là đường chân sườn (giao tuyến giữa tôn bao và sườn).
- ✓ Đường lý thuyết của các cơ cấu dọc đáy (dọc boong) được tính từ mặt phẳng dọc tâm đến mép gần nhất của các cơ cấu đó.
- ✓ Đường cơ bản là đường nằm ngang đi qua giao điểm của sườn giữa và sống chính.
- ✓ Đường lý thuyết của sống dọc mạn được tính từ mép dưới tôn thành sống dọc mạn xuống tới mặt phẳng cơ bản.
- ✓ Đường lý thuyết của đáy đôi, boong, sàn được tính từ mép dưới của tôn đáy đôi, tôn boong, tôn sàn xuống mặt phẳng cơ bản.
- ✓ Đường lý thuyết của các cơ cấu ngang (dàn ngang đáy, xà ngang boong) được tính từ mặt phẳng sườn giữa đến mép gần nhất của các cơ cấu đó.
- ✓ Nếu các cơ cấu ngang nằm trùng với vị trí mặt phẳng sườn giữa thì đường lý thuyết được tính tại mép sau của các cơ cấu đó.

2.3.4 Các bước để vẽ tuyến hình trên sàn phóng dạng như sau :

2.3.4.1 Vẽ ô mạng :

Ô mạng có vị trí rất quan trọng. Sự chính xác của ô mạng sẽ đưa đến kết quả chính xác khi vẽ các đường cong hình dáng thân tàu. Do đó khi vẽ ô mạng phải thật cẩn thận, tỉ mỉ và chính xác. Ô mạng để vẽ tuyến hình tàu phải lưu ý các vấn đề sau đây :

a. Yêu cầu :

- Độ sai lệch cho phép đối với chiều dài giữa hai đường vuông góc ở mũi và lái, khoảng cách giữa đường nước thiết kế và mặt phẳng cơ bản, chiều rộng lớn nhất, khoảng cách giữa các đường sườn , đường nước, mặt cắt dọc phải nằm trong tiêu chuẩn cho phép (các tiêu chuẩn của Đăng kiểm Việt Nam và IACS)
- Độ vuông góc giữa các đường vuông góc đối với các đường cơ bản phải tuyệt đối chính xác. Độ vuông góc đó được kiểm tra bằng cách so sánh độ dài của hai đường chéo của các ô chữ nhật.
- Độ song song với đường cơ bản được kiểm tra bằng cách đo khoảng cách tại các điểm khác nhau hoặc đo đường chéo của hình chữ nhật...

b. Cách thực hiện :

- Vẽ đường cơ bản (món nước 0).
- Vẽ các đường vuông góc với đường cơ bản tại 3 vị trí.
- Vẽ đường món nước cao nhất và đường tâm của mặt phẳng đường nước.
- Vẽ đường thẳng song song với mặt phẳng dọc tâm ở hình chiếu mặt phẳng sườn giữa.
- Lấy dấu và vẽ tất cả các đường sườn lý thuyết, đường sườn kết cấu (sườn thực), đường nước, mặt cắt dọc khác trên các mặt chiếu mà chúng là đường thẳng.

c. Phương pháp kiểm tra độ chính xác của ô mạng lưới :

2.3.4.2 Vẽ đường bao thân tàu :

2.3.4.3 Vẽ đường hình dáng trên ô mạng lưới :

2.3.4.4 Vẽ sườn thực của tàu :

2.3.5 Kiểm tra :