

**TRƯỜNG ĐẠI HỌC THỦY SẢN  
KHOA CƠ KHÍ  
BỘ MÔN TÀU THUYỀN  
a ñb**

**HỒ ĐẮC CHINH**

**ĐỒ ÁN TỐT NGHIỆP**

**THIẾT KẾ QUY TRÌNH CÔNG NGHỆ CHẾ  
TẠO PHẦN MŨI QUẢ LÊ TÀU VỎ THÉP**

**CHUYÊN NGÀNH: CƠ KHÍ TÀU THUYỀN**

**GVHD: ThS.HUỲNH VĂN VŨ  
KS.BÙI VĂN NGHIỆP**

**NHA TRANG, THÁNG 06 - 2006**

## **NHẬN XÉT CỦA CÁN BỘ HƯỚNG DẪN.**

Họ, tên sinh viên: Hồ Đắc Chinh.

Lớp: 43 Tàu thuyền.

Ngành: Cơ khí tàu thuyền.

Mã ngành: 18.06.10.

Tên đề tài: Thiết kế quy trình công nghệ chế tạo phần mũi quả lê tàu thép.

Số trang: 67

Số chương: 3

Số tài liệu tham khảo: 3

## **NHẬN XÉT CỦA CÁN BỘ HƯỚNG DẪN.**

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

**Kết luận:**.....

.....

.....

Nha Trang, ngày.....tháng.....2006.

**CÁN BỘ HƯỚNG DẪN.**

# PHIẾU ĐÁNH GIÁ CHẤT LƯỢNG LVTN.

Họ, tên sinh viên: Hồ Đắc Chinh.

Lớp: 43 Tàu thuyền.

Ngành: Cơ khí tàu thuyền.

Mã ngành: 18.06.10.

Tên đề tài: Thiết kế quy trình công nghệ chế tạo mũi quả lê tàu vỏ thép.

Số trang: 67

Số chương: 3

Số tài liệu tham khảo: 3.

## NHẬN XÉT CỦA CÁN BỘ PHẢN BIỆN.

.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....

**Điểm phản biện:**.....

Nha trang, ngày.....tháng.....năm2006.

CÁN BỘ PHẢN BIỆN.

.....

Nha Trang, ngày....tháng...năm2006.

CHỦ TỊCH HỘI ĐỒNG.

ĐIỂM CHUNG	
Bảng số	Bảng chữ

Cộng hòa xã hội chủ nghĩa Việt Nam.

Độc Lập – Tự do – Hạnh phúc.

## **ĐỀ CƯƠNG LUẬN VĂN TỐT NGHIỆP.**

Họ và tên sinh viên: Hồ Đắc Chinh. Lớp 43 tàu thuyền.

Địa chỉ liên hệ: 87 KC- Sơn Phước- Vĩnh Thọ- Nha Trang – Khánh Hòa.

Tên đề tài: *Thiết kế quy trình công nghệ chế tạo phần mũi quả lê tàu thép.*

Ngành: Cơ khí tàu thuyền. Mã ngành: 18.06.10.

Cán bộ hướng dẫn: Thạc sĩ: Huỳnh Văn Vũ.

Kỹ sư: Bùi Văn Nghiệp.

### **1. Đối tượng và phạm vi nghiên cứu.**

**1.1. Đối tượng nghiên cứu:** mũi quả lê tàu thép.

**1.2. Phạm vi nghiên cứu:** Quy trình công nghệ chế tạo mũi quả lê tàu thép.

**1.3. Mục tiêu nghiên cứu:** Hiểu và lập được quy trình công nghệ chế tạo phần mũi quả lê tàu thép.

### **2. Nội dung nghiên cứu.**

**Chương 1: Đặt vấn đề.**

**1.1. Tổng quan về ngành công nghiệp đóng tàu Việt Nam.**

**1.2. Sơ lược quy trình công nghệ chế tạo tàu thép tại Việt Nam.**

**1.3. Giới thiệu nội dung nghiên cứu.**

1.3.1. Lý do nghiên cứu mũi quả lê tàu thép.

1.3.2. Vấn đề cần nghiên cứu.

1.3.3. Giới thiệu chung về vấn đề nghiên cứu.

**Chương 2: Yêu cầu kinh tế kỹ thuật đối với quy trình chế tạo mũi quả lê tàu thép.**

## **2.1. Các yêu cầu kinh tế.**

## **2.2. Các yêu cầu kĩ thuật.**

### **Chương 3: Thiết kế quy trình công nghệ chế tạo mũ quả lê tàu thép.**

#### **3.1. Giới thiệu chung về phương án công nghệ.**

#### **3.2. Thiết kế quy trình công nghệ lắp ráp và hàn tổng đoạn mũ quả lê tàu thép.**

3.2.1: Liệt kê các chi tiết kết cấu mũ quả lê tàu thép.

3.2.2: Lắp ráp dầm chữ T.

3.2.3: Chế tạo khung sườn 136.

3.2.4: Lắp ráp và hàn mảng boong chính.

3.2.5: Lắp ráp và hàn mảng sàn I.

3.2.6: Lắp ráp và hàn mảng sàn II.

3.2.7: Lắp ráp và hàn phân đoạn đáy.

3.2.8: Lắp ráp và hàn phân đoạn quả lê.

#### **3.3. Cầu lắp các phân đoạn thành tổng đoạn mũ quả lê.**

#### **3.4. Kiểm tra và xử lý khuyết tật hàn.**

## **Kết luận.**

## **3. Kế hoạch và thời gian thực hiện.**

Thời gian thực hiện từ 26-3 đến 17 – 6- 2006. Hoàn thành và nộp báo cáo trước ngày 24 tháng 6.

Nha Trang, ngày 17 – 03- 2006.

Cán bộ hướng dẫn.

sinh viên thực hiện.

Huỳnh Văn Vũ.

Bùi Văn Nghiệp.

Hồ Đắc Chinh.

# MỤC LỤC.

	<b>Trang.</b>
LỜI NÓI ĐẦU.	1
Chương 1- ĐẶT VẤN ĐỀ.	3
1- 1. Tổng quan về ngành công nghiệp đóng tàu Việt Nam.	3
1.2. Sơ lược quy trình công nghệ chế tạo tàu vỏ thép.	6
1.3. Giới thiệu nội dung nghiên cứu.	12
Chương 2- YÊU CẦU KINH TẾ KỸ THUẬT ĐỐI VỚI QUY TRÌNH CÔNG NGHỆ CHẾ TẠO MŨI QUẢ LÊ TÀU VỎ THÉP.	14
2.1. Các yêu cầu kinh tế đối với quy trình công nghệ chế tạo Mũi quả lê tàu thép.	14
2.2. Các yêu cầu kỹ thuật đối với quy trình công nghệ chế tạo mũi quả lê tàu thép.	17
Chương 3- THIẾT KẾ QUY TRÌNH CÔNG NGHỆ CHẾ TẠO MŨI QUẢ LÊ TÀU THÉP.	19
3.1. Giới thiệu chung.	19
3.2. Quy trình lắp ráp và hàn tổng đoạn mũi quả lê.	23
3.2.1. Bảng liệt kê các chi tiết kết cấu mũi quả lê.	23
3.2.2. Lắp ráp dầm chữ T.	27
3.2.3. Chế tạo khung sườn 136.	29
3.2.4. Lắp ráp và hàn mảng boong chính.	31
3.2.5. Lắp ráp và hàn mảng sàn I.	38
3.2.6. Lắp ráp và hàn mảng sàn II.	42
3.2.7. Lắp ráp và hàn phân đoạn đáy.	45

3.2.8. Lắp ráp và hàn phân đoạn quả lê.	49
3.3. Lắp ráp các phân đoạn thành tổng đoạn mũn quả lê.	55
3.3.1. Chế tạo bộ khuôn lắp ráp tổng đoạn mũn quả lê.	55
3.3.2. Lắp ráp và hàn các phân đoạn thành tổng đoạn quả lê.	58
3.4. Kiểm tra và xử lý khuyết tật hàn.	61
3.4.1. Biến dạng hàn và biện pháp giảm biến dạng.	61
3.4.2. Kiểm tra chất lượng mối hàn.	64
KẾT LUẬN.	67

## LỜI NÓI ĐẦU.

Công nghiệp đóng tàu là ngành công nghiệp rất quan trọng đối với mỗi quốc gia ven biển, nó có tác động rất lớn đến sự phát triển kinh tế xã hội, đồng thời có ý nghĩa cực kì quan trọng về an ninh quốc phòng.

Trong các bộ phận kết cấu thân tàu thì khung giàn mũi thường xuyên phải làm việc trong những điều kiện rất phức tạp và chịu sự va đập của sóng, gió, dòng chảy, do đó nó là bộ phận cực kỳ quan trọng, ảnh hưởng rất lớn đến các tính năng hàng hải của con tàu. Mũi tàu có rất nhiều loại, hiện nay mũi dạng quả lê được sử dụng phổ biến, đặc biệt là trên các tàu có trọng tải lớn.

Được sự phân công của bộ môn, trong thời gian từ ngày 6-3 đến 17-6 - 2006, em đã thực hiện đề tài tốt nghiệp nghiên cứu thiết kế quy trình công nghệ chế tạo phần mũi quả lê tàu thép, cụ thể ở đây là tàu hàng trọng tải 6500 tấn. Nội dung gồm 4 chương sau:

- Chương 1: Đặt vấn đề: Giới thiệu sơ lược tổng quan về ngành công nghiệp tàu thủy Việt Nam, quy trình công nghệ chế tạo tàu thép và nội dung cần nghiên cứu.

- Chương 2: Phân tích các yêu cầu kinh tế kĩ - thuật đối với quy trình công nghệ chế tạo mũi quả lê tàu thép

- Chương 3: Thiết kế quy trình công nghệ chế tạo mũi quả lê tàu thép

- Chương 4: Kết luận và đề xuất.

Mặc dù đã hết sức cố gắng và tham khảo rất nhiều tài liệu liên quan, đặc biệt là sự hướng dẫn tận tình của hai thầy thạc sĩ Huỳnh Văn Vũ và kĩ sư Bùi Văn Nghiệp, nhưng do trình độ kiến thức còn rất hạn chế lại chưa có kinh nghiệm thực tế nên phần đề tài này chắc chắn còn rất nhiều sai sót. Kính mong được sự góp ý và phê bình của các thầy trong bộ môn để em có thể nắm vững kiến thức và hoàn thành tốt nhiệm vụ được giao.



Em xin chân thành cảm ơn bộ môn tàu thuyền khoa cơ khí trường đại học thủy sản, đặc biệt là hai thầy Huỳnh Văn Vũ và Bùi Văn Nghiệp đã tạo mọi điều kiện giúp đỡ và hướng dẫn tận tình trong suốt quá trình thực hiện đề tài tốt nghiệp này.

Nha Trang, ngày 10-6-2006.

Sinh viên thực hiện.

Hồ Đắc Chinh.

# CHƯƠNG 1

## ĐẶT VẤN ĐỀ.

### 1.1. Tổng quan về ngành công nghiệp đóng tàu Việt Nam.

#### 1.1.1. Giới thiệu chung.

Với đường bờ biển dài trên 3200km và giá nhân công thấp, Việt Nam có một tiềm năng lớn để phát triển ngành công nghiệp đóng tàu. Tuy nhiên do cơ sở hạ tầng nghèo nàn và công nghệ thô sơ, ngành đóng tàu Việt Nam vẫn còn trong giai đoạn phát triển ban đầu.

Việt Nam có hơn 60 nhà máy sửa chữa và đóng mới tàu thủy trực thuộc bộ quốc phòng, bộ thủy sản, bộ giao thông vận tải. Bộ giao thông vận tải sở hữu số lượng lớn nhất, chiếm hơn 70% công suất tàu thuyền của toàn ngành. Phần lớn sản phẩm trong nước là tàu hàng và tàu đánh bắt hải sản xa bờ. Số lượng các tàu chở dầu loại nhỏ, tàu nạo vét và tàu chở khách cũng tăng lên.

Những loại tàu thuyền nhỏ trong nước đã được xuất khẩu sang các nước láng giềng như Lào, Campuchia và Trung Quốc. Các nhà máy đóng tàu trong nước có khả năng sửa chữa tàu thủy trọng tải 50.000 DWT. Công ty tàu biển Hyundai\_Vinashin, một liên doanh giữa nhà máy đóng tàu Hyundai-mipo Hàn Quốc và công ty công nghiệp tàu thủy Việt Nam Vinashin có khả năng sửa chữa tàu thuyền trọng tải 100.000DWT, liên doanh hiện là nhà máy sửa chữa tàu biển lớn nhất Đông Nam Á.

Công cuộc cải cách kinh tế cùng với sự hội nhập khu vực và thế giới của Việt Nam đã đặt ra một thách thức to lớn đối với các nhà máy đóng tàu trong nước, đòi hỏi toàn ngành phải nâng cao năng lực và khả năng cạnh tranh.

### **1.1.2. Triển vọng về ngành công nghiệp đóng tàu Việt Nam.**

Năm 2005 đánh dấu sự phát triển vượt bậc của ngành công nghiệp đóng tàu Việt Nam trên tất cả các lĩnh vực: đóng mới, sửa chữa, vận tải, xây dựng, thương mại, dịch vụ. Hoạt động sản xuất kinh doanh của tổng công ty công nghiệp tàu thủy Việt Nam đạt mức tăng trưởng cao, giá trị tổng sản lượng đạt trên 11.000 tỉ đồng. Vinashin đang tiến hành đóng mới tàu 53.000 tấn, tàu 34000 tấn xuất khẩu cho Nhật Bản, hoàn thành và bàn giao tàu hàng 15000 tấn, 3 tàu 12500 tấn cho Vinalines, bàn giao 1 tàu 1.061TEU cho công ty vận tải biển đông... các cơ sở đóng tàu phía nam như công ty công nghiệp tàu thủy Sài Gòn đã đóng mới được tàu hàng 6500 DWT. Công ty đóng tàu và công nghiệp hàng hải Sài Gòn đã đóng mới xà lan 15000 DWT... các đơn vị xây dựng trong Vinashin đã tự thiết kế và thi công thành công các công trình phục vụ đóng tàu như đà tàu 70000DWT, cầu tàu cho tàu 50000 DWT... hàng loạt thiết bị chuyên dùng như cần cẩu có sức nâng trên 150 tấn. Dây chuyền làm sạch được đầu tư đồng bộ. Đây là bước phát triển đột phá nhằm chủ động trong công tác xây dựng hạ tầng của Vinashin.

Hiện nay, ngành công nghiệp đóng tàu đang có xu hướng chuyển dịch từ các nước châu Âu sang châu Á, đây là cơ hội rất lớn cho ngành công nghiệp tàu thủy và hàng hải nước ta phát triển. Các chuyên gia, các chủ tàu nước ngoài đánh giá rất cao những thành tựu mà công nghiệp tàu thủy đã đạt được trong những năm gần đây và tiềm năng phát triển của ngành trong tương lai. Trong ba năm gần đây chính phủ đã đẩy mạnh đầu tư vào một gói thầu nhằm xây dựng và nâng cao hoạt động toàn ngành thông qua chương trình phát triển công nghiệp tàu thủy 2002-2010, chính phủ cũng đã quyết định đưa đóng tàu trở thành 1 ngành xuất khẩu mũi nhọn. Kết quả tính tới năm 2003, ngành đóng tàu đạt doanh thu tiêu thụ trong nước là 251 triệu USD và 71 triệu USD từ xuất khẩu và dự kiến tăng tổng doanh thu lên 5.11 tỉ USD vào năm

2010. Đóng tàu chuyên chở 14000 tấn, tàu hàng 6500 tấn và tàu chở dầu 100000 tấn.

Dự báo số tàu thuyền tăng thêm trong giai đoạn 2006-2010 và 2020.

Tàu thuyền	2001-2010	2001-2010	2010-2020	2010-2020
Đơn vị	Chiếc	Triệu tấn	Chiếc	Triệu tấn
Tàu chở hàng	229	1.65	284	2.1
Tàu congtenơ	28	0.47	58	1
Tàu chở dầu	37	1.11	43	

Chương trình phát triển ngành đóng tàu Việt Nam gồm 3 giai đoạn:

+Giai đoạn 2002-2005: nâng cấp và đổi mới công nghệ tại các nhà máy đóng tàu hiện tại: Hạ Long, Nam Triệu, Bến Kiền, Bạch Đằng, Phà Rừng Sài Gòn để nâng cao năng lực và đóng mới và sửa chữa. Các nhà máy đóng tàu trong tương lai sẽ có khả năng đóng mới những loại tàu thuyền lớn .Hình thành một khu công nghiệp hỗ trợ trong liên doanh với các đối tác nước ngoài nhằm sản xuất thép tấm và lắp ráp động cơ diesel 6000 mã lực và các thiết bị hàng hải trên tàu.

+Giai đoạn 2006-2010: tiếp tục nâng cấp nhà máy đóng tàu Nam Triệu để tăng cường năng lực đóng mới và sửa chữa tàu congtenơ lên 50000 DWT. Hình thành các nhóm nhà máy đóng tàu ở Dung Quất ,Đồng Nai, Cà Mau, trong đó các xưởng đóng tàu ở Dung Quất sẽ sửa chữa và đóng mới tàu trọng tải tới 100000 DWT, Đồng Nai đóng mới tàu thuyền và tàu chở dầu 30000DWT.

+Giai đoạn 2010-2020: dần dần di dời các nhà máy đóng tàu nằm trong thành phố Hải Phòng, Sài Gòn, Đà Nẵng ra các khu công nghiệp ngoại ô thành phố.

Ngoài kế hoạch xây dựng và cải tạo các khu công nghiệp đóng tàu trên toàn quốc, ngành đóng tàu cũng đang xây dựng một chiến lược nhằm cải thiện chất lượng đào tạo và các dịch vụ liên quan. Chiến lược này ưu tiên:

- Xây dựng một trung tâm mô hình tàu thủy quốc gia để phục vụ mục đích nghiên cứu.

- Hiện đại hóa công tác thiết kế và hệ thống kiểm soát quản lý cũng như xây dựng một website chính thức của ngành đóng tàu Việt Nam.

- Cộng tác với các trường đại học trong và ngoài nước để hình thành một trung tâm đào tạo đội ngũ cán bộ và nhà nghiên cứu hàng hải để phục vụ công cuộc hiện đại hóa ngành đóng tàu.

## **1.2. quy trình công nghệ chế tạo tàu vỏ thép.**

### **1.2.1. Quá trình chuẩn bị sản xuất.**

**1.2.1.1. Công tác phóng mẫu:** Từ bản vẽ thiết kế với tỉ lệ thu nhỏ đưa về hình dáng và kích thước thật phục vụ cho việc làm mẫu dưỡng gia công hoặc lắp ráp. Có 3 phương pháp phóng mẫu:

- Phương pháp phóng mẫu cổ điển.
- Phương pháp phóng mẫu quang học.
- Phương pháp phóng mẫu bằng máy tính điện tử.

Quá trình phóng mẫu bao gồm các bước sau:

- Phóng đường hình dáng thân tàu trên cơ sở các số liệu và bản vẽ từ phòng thiết kế.

- Trải các đường cong.
- Khai triển chi tiết phẳng.
- Khai triển tôn vỏ.

### **1.2.1.2. Chế tạo dưỡng mẫu.**

Tất cả các kích thước cũng như hình dáng chi tiết sau khi được phóng mẫu hoặc khai triển được đưa sử dụng vạch dấu trên nguyên vật liệu, gia công chi

tiết, lắp đặt và kiểm tra các chi tiết bằng hình thức dưỡng mẫu. Tùy thuộc vào hình dạng dưỡng mẫu người ta phân ra:

- Dưỡng đo chiều dài.
- Dưỡng phẳng.
- Dưỡng khung.
- Mẫu.

Vật liệu thường dùng là gỗ, thước cuộn.

## **1.2.2. Gia công các chi tiết thân tàu.**

### **1.2.2.1. Vạch dấu trên nguyên vật liệu.**

Mục đích là chuyển tất cả những số liệu và thông tin cần thiết cho quá trình gia công, chế tạo các phân đoạn, tổng đoạn và lắp ráp các chi tiết kết cấu trên thiết bị hạ thủy.

Cơ sở tiến hành vạch dấu là các số liệu, dưỡng mẫu, bản vẽ từ nhà phóng mẫu cung cấp. Tùy thuộc vào quá trình chế tạo tàu thủy có các nhóm vạch dấu sau:

- Vạch dấu gia công các chi tiết.
- Vạch dấu cho việc chế tạo các phân tổng đoạn.
- Vạch dấu trên thiết bị hạ thủy.

### **1.2.2.2. Cắt kim loại.**

Trong gia công chế tạo các chi tiết kết cấu thân tàu thường sử dụng phương pháp cắt hơi, cắt cơ khí. Tùy thuộc vào quy cách của vật liệu và vị trí của chi tiết kết cấu thân tàu mà áp dụng phương pháp cắt cho phù hợp.

### **1.2.2.3. Công nghệ uốn.**

Một bộ phận lớn kết cấu thân tàu thủy đòi hỏi phải xử lý uốn trước khi lắp ghép thành phân đoạn, tổng đoạn hoặc trực tiếp lên thân tàu. Hình dạng của các tấm có thể chia thành các loại khác nhau tùy thuộc vào mức độ phức tạp của quá trình công nghệ, bên cạnh những dạng cong cơ bản đó nhiều khi trên

thân tàu còn gặp những tấm có mép gấp để tăng độ cứng vững hoặc trong kết cấu tán đinh cần hạ mép tấm.

Có các phương pháp uốn sau:

- Uốn trên máy cán nhiều trục.
- Uốn trên máy ép.
- Uốn tấm bằng phương pháp thủ công.
- Bẻ mép tấm.
- Uốn nóng tấm.
- Uốn thép hình.

### **1.2.3. Công nghệ hàn vỏ tàu.**

Đây là công đoạn quan trọng nhất. hiện nay có rất nhiều phương pháp hàn khác nhau. Tùy theo từng trường hợp mà ta áp dụng từng phương pháp hàn sao cho phù hợp, đảm bảo yêu cầu chất lượng mối hàn và quy định của quy phạm.

### **1.2.4. Chế tạo bán thành phẩm.**

#### **1.2.4.1. Chia thân tàu thành các phân đoạn và tổng đoạn.**

Để cơ giới hóa công tác chế tạo vỏ tàu, tạo khả năng hợp lý hóa dây chuyền công nghệ sản xuất, các kết cấu thân tàu bằng kim loại thường được phân ra: chi tiết, cụm chi tiết, phân đoạn và tổng đoạn.

#### **1.2.4.2. Chế tạo cụm chi tiết.**

Cụm chi tiết là một bộ phận của phân đoạn hoặc kết cấu của thân tàu được lắp ráp từ hai hoặc nhiều chi tiết riêng biệt.

Việc chế tạo cụm chi tiết bao gồm:

- Chế tạo cụm chi tiết tôn bao.
- Chế tạo khung sườn chính.
- Chế tạo cụm chi tiết ống hình trụ.
- Chế tạo cụm chi tiết tấm.

### **1.2.4.3. Chế tạo phân đoạn phẳng:**

Phân đoạn là một bộ phận cuối cùng của thân tàu thủy hoặc của một kết cấu riêng biệt trên thân tàu (Phân đoạn vách dọc, vách ngang, mạn, boong,...)

. Phân đoạn phẳng có thể phẳng hoặc cong.

Trình tự chế tạo phân đoạn phẳng như sau:

- Chế tạo cụm chi tiết tôn bao.
- Vạch dấu trên cụm chi tiết tôn bao và lắp đặt khung xương nhóm I.
- Hàn khung xương nhóm I với tôn bao.
- Lắp đặt các chi tiết khung xương nhóm II và I số trang thiết bị.
- Hàn các chi tiết khung xương nhóm II.
- Nắn thẳng phân đoạn.
- Vạch dấu lại đường bao phân đoạn có lưu ý tới lượng dư lắp ráp.
- Cắt phân đoạn theo kích thước vạch dấu.
- Thử độ kín và nghiệm thu phân đoạn.
- Vận chuyển phân đoạn tới kho bán thành phẩm.

### **1.2.2.4. Chế tạo phân đoạn khối:**

Phân đoạn khối được chế tạo từ các phân đoạn phẳng và các cụm chi tiết.

### **1.2.4.5. Chế tạo tổng đoạn.**

Do tính ưu việt của phương pháp đóng tàu theo tổng đoạn, ngày nay trong các xí nghiệp đóng tàu hiện đại thường có xu hướng đóng tổng đoạn lớn. Tổng đoạn là một tập hợp kết cấu lớn bao gồm nhiều phân đoạn phẳng và khối hợp lại. Việc chế tạo tổng đoạn hoàn toàn dựa vào các dấu đã vạch sẵn trên các phân đoạn phẳng và khối.

### **1.2.4.6. Lắp đặt các chi tiết kết cấu và trang thiết bị trong giai đoạn chế tạo phân đoạn và tổng đoạn.**

Công tác lắp đặt tùy thuộc vào mức độ phức tạp, các trang thiết bị có thể lắp đặt trong giai đoạn chế tạo phân đoạn và tổng đoạn thường là:



Đường ống, trang thiết bị điện, lớp cách ly, thiết bị boong, bộ máy...

#### **1.2.4.7. Nắn phẳng các phân đoạn và tổng đoạn:**

Tất cả các chi tiết, cụm chi tiết, phân đoạn hoặc tổng đoạn đã trải qua quá trình hàn thì ít hoặc nhiều cũng phải tiến hành nắn phẳng vì dù công nghệ có hoàn hảo nhưng độ cứng vững của tấm nhỏ nên thường rất dễ bị biến dạng. Công tác nắn phẳng có 2 thể tiến hành bằng phương pháp nóng hoặc nguội. Khi nắn các kết cấu, trước hết phải tiến hành nắn phẳng các gia cường, sau đó mới nắn tấm tôn bao.

#### **1.2.4.8. Làm sạch, sơn phân tổng đoạn.**

### **1.2.5. Lắp ráp tàu trên triền đà.**

#### **1.2.5.1. Chuẩn bị triền đà cho công tác lắp ráp:** gồm 2 việc chính.

- Vạch dấu các đường kiểm tra trên triền đà.
- Chuẩn bị các căn kê đệm đỡ phía dưới thân tàu và giàn giáo phục vụ cho công tác sơn lót đánh sạch....

#### **1.2.5.2. Lắp ráp thân tàu trên triền, đà.** Gồm các bước sau:

- Lắp phân đoạn khối đáy trên triền.
- Lắp phân đoạn vách ngang trên triền.
- Lắp các tổng đoạn với nhau.
- Lắp đặt hệ thống truyền động.

#### **1.2.5.3 Kiểm tra lắp đặt các kết cấu trên triền đà.**

- Kiểm tra vị trí các kết cấu nằm trong mặt phẳng song song với mặt phẳng đối xứng.
- Kiểm tra vị trí các kết cấu nằm trong mặt phẳng song song với mặt phẳng đáy.
- Kiểm tra vị trí các kết cấu nằm trong mặt phẳng song song với mặt phẳng sườn giữa.

- Kiểm tra các kết cấu nằm trong mặt phẳng không song song với mặt phẳng nào.

- Xác định tọa độ một số điểm đặc trưng của thân tàu, vị trí tương đối giữa các điểm đó hoặc ngược lại xác định vị trí giữa các điểm đó trên thân tàu khi có tọa độ cho trước. Công tác này thường được tiến hành khi kiểm tra vỏ tàu, kích thước chính, vạch đường nước, đường boong hoặc dấu mớn nước.

### **1.2.6. Hạ thủy theo đường trượt.**

#### **1.2.6.1. Các thiết bị phục vụ cho việc hạ thủy.**

- Đường trượt: Số lượng đường trượt phục vụ cho việc hạ thủy tùy thuộc vào trọng lượng và kích thước thân tàu nhưng thông thường là hai đường.

- Bệ trượt: Gồm có hai loại là bệ trượt thấp và bệ trượt cao. Tổng chiều dài các bệ trượt bằng 0.8 đến 0.9 chiều dài thân tàu. Bệ trượt được lắp đặt trên đường trượt theo nhiều phương pháp khác nhau. Trình tự lắp đặt các bệ trượt được bắt đầu tại vị trí có thiết bị hãm. Khi lắp đặt phải kiểm tra hoạt động của thiết bị hãm cẩn thận, các bệ trượt tiếp được kéo lần lượt tới các bệ đầu và được ghép nối với nhau.

- Kê đệm phía dưới thân tàu.
- Thiết bị chặn giữ.
- Thiết bị hãm.

#### **1.2.6.2. Công tác chuẩn bị cho việc hạ thủy.**

Bao gồm các công việc sau:

- Cố định vị trí bánh lái và chân vịt.
- Kiểm tra trạng thái sẵn sàng hoạt động của thiết bị chặn buộc và neo.
- Kiểm tra trạng thái dẫn của tàu theo số liệu ổn định được tính toán và kiểm tra việc đóng các lỗ người chui, việc lắp đặt các van, đường ống.
- Kiểm tra phần đường trường trượt dưới nước và trạng thái chiều sâu của vùng eo nước đảm bảo đủ nước cho việc hạ thủy.

- Tháo dỡ giàn giáo và dũi sạch các tai móc hãm dùng để giữ giàn giáo và lắp đặt các chi tiết kết cấu thân tàu.

- Ở nơi sẽ đóng chêm, nếu vị trí đặt chêm cao quá, cần phải làm các bệ đứng để tạo điều kiện thuận lợi cho công nhân đánh búa.

- Khi hạ thủy những con tàu lớn, để đỡ trọng lượng một bộ phận thân tàu khi tháo kê đệm cố định, dùng các cột chống tự do

- Khi hạ thủy tàu có lễ cử hành long trọng, ở phía mũi tàu dựng một lễ đài.

- Tất cả các dụng cụ cần thiết cho việc hạ thủy như búa gỗ, búa thường, chìa vặn các đệm đỡ... phải được chuẩn bị sẵn sàng trước khi hạ thủy.

### **1.2.6.3. Đưa tàu xuống nước.**

### **1.2.6.4. Tháo dỡ và vớt các bệ trượt, đệm đỡ đáy tàu sau khi hạ thủy.**

Phải tiến hành cẩn thận chu đáo để tránh hư hỏng mất mát dùng cho lần hạ thủy sau.

## **1.3. Giới thiệu nội dung nghiên cứu.**

### **1.3.1. Lý do nghiên cứu mũi quả lê tàu vỏ thép.**

Phần mũi tàu có vai trò rất quan trọng quyết định các tính năng hàng hải của con tàu như tốc độ, sức cản, tính quay trở... kết cấu phần mũi tàu thường xuyên phải làm việc trong những điều kiện rất phức tạp, thường xuyên chịu tác dụng của các tải trọng va đập, cho nên độ bền kết cấu phần mũi tàu có ảnh hưởng rất lớn đến các tính năng kĩ thuật và tính an toàn của con tàu.

Mũi tàu có nhiều hình dạng khác nhau như mũi tàu dạng thẳng đứng, mũi tàu dạng lướt, mũi tàu dạng nghiêng, mũi tàu dạng hình củ, mỗi loại có những tính năng và ưu nhược điểm khác nhau

Trong công nghiệp đóng tàu hiện nay mũi tàu dạng quả lê là được sử dụng phổ biến nhất. trên những tàu cỡ lớn và tàu có tốc độ cao.

Mũi quả lê có nhiều ưu điểm và công dụng khác nhau như giảm sức cản của sóng, chịu lực tốt, đảm bảo an toàn cho cả con tàu. Tuy nhiên kết cấu mũi

quả lê tàu thép là rất phức tạp và rất khó thi công hơn so với các dạng mũi tàu khác, và giá thành chế tạo mũi quả lê tàu thép cũng rất cao. Do đó cần nghiên cứu thiết lập một quy trình công nghệ sao cho dễ thi công, đảm bảo tính kinh tế và các yêu cầu kỹ thuật.

### **1.3.2. Vấn đề cần nghiên cứu.**

Như đã nêu ở trên, việc chế tạo mũi quả lê tàu thủy rất khó khăn và tốn kém do kết cấu mũi quả lê rất phức tạp, do đó ở đây ta đi sâu nghiên cứu để thiết lập quy trình công nghệ chế tạo mũi quả lê tàu vỏ thép sao cho đảm bảo các yêu cầu kinh tế và kỹ thuật tối ưu. Cụ thể ở đây ta sẽ đi nghiên cứu thiết lập quy trình công nghệ chế tạo mũi quả lê tàu hàng 6500 DWT

**1.3.3. Hoạt động nghiên cứu:** Kết hợp lý thuyết với thực tiễn, có tham khảo quy trình công nghệ chế tạo mũi quả lê tàu vỏ thép của công ty công nghiệp tàu thủy Sài Gòn, các tài liệu kỹ thuật có liên quan, quy phạm phân cấp và đóng tàu biển vỏ thép 2003 và sự hướng dẫn kiểm tra của hai thầy Huỳnh Văn Vũ và Bùi Văn Nghiệp.

## **CHƯƠNG 2.**

# **YÊU CẦU KINH TẾ KỸ THUẬT ĐỐI VỚI QUY TRÌNH CÔNG NGHỆ CHẾ TẠO MŨI QUẢ LÊ TÀU THÉP.**

### **2.1. Các yêu cầu kinh tế đối với quy trình công nghệ chế tạo mũi quả lê tàu vỏ thép.**

#### **2.1.1. Thời gian thi công ngắn nhất nhưng vẫn đảm bảo các yêu cầu kỹ thuật quy định.**

Để đảm bảo yêu cầu này đòi hỏi công tác chuẩn bị công nghệ phải rất chu đáo. Việc bố trí mặt bằng nhà máy phải rất hợp lý, công tác quản lý lao động phải có hiệu quả. Công tác chuẩn bị công nghệ cho quá trình sản xuất là việc xá định đúng đắn các mối liên hệ tương quan và việc sử dụng giờ công, nguyên vật liệu chính và phụ, các máy móc, trang thiết bị công nghệ và năng lượng ở mọi dạng nhằm mục đích tạo được sản phẩm có giá thành rẻ, chất lượng cao. Việc bố trí mặt bằng nhà máy có ảnh hưởng lớn đến thời gian thi công toàn bộ con tàu nói chung và tổng đoạn mũi quả lê nói riêng. Các yếu tố cần phải chú ý khi bố trí mặt bằng nhà máy là: Khu nước, đường bờ, địa chất, nguồn cung cấp nguyên vật liệu, giao thông thuận tiện, nguồn nhân lực. Ngoài ra thì mối liên hệ giữa các bộ phận trong nhà máy phải hợp lý và chính xác. Để giải quyết yêu cầu này cần phải lưu ý đến các điểm sau:

- Chia toàn bộ địa phận xưởng đóng tàu ra thành các vùng khác nhau.
- Vị trí các phân xưởng, nhà cửa hoặc thiết bị phải đáp ứng các 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 các yêu cầu phòng cháy chữa cháy, vệ sinh.

- Đường di chuyển nguyên vật liệu phải ngắn nhất và thẳng nhất.

- Giao thông phải thuận tiện và không được cắt ngang đường di chuyển nguyên vật liệu.

### **2.1.2. Chi phí sản suất.**

Quy trình công nghệ đặt ra phải có tính khả thi, phù hợp với năng lực và trang thiết bị hiện có của nhà máy, chi phí sản xuất bao gồm: Chi phí để mua nguyên vật liệu, năng lượng, giá nhân công, các chi phí vận chuyển ,chi phí điều tra thị trường...

Trong nhà máy đóng và sửa chữa tàu thủy thì công trình thủy công chiếm tỉ trọng lớn nhất, do đó cần phải đặc biệt lưu ý đến các công trình thủy công. Tùy thuộc vào loại công trình thủy công mà phương pháp tổ chức công nghệ sẽ thay đổi theo, kéo theo sự thay đổi khối lượng công việc và chu trình đóng mới, ảnh hưởng trực tiếp đến chi phí chung và riêng của các phân xưởng cho một con tàu. Các chi phí này bao gồm:

- Lượng vật tư và bán thành phẩm.
- Lượng nhân công trực tiếp sản xuất.
- Chi phí chung toàn nhà máy.
- Chi phí cho các phân xưởng.
- Các chi phí đặc biệt và phụ.
- Công tác giao nhận.
- Tài liệu kỹ thuật.
- Thiết bị công nghệ.

- Năng lượng: bao gồm điện, khí đốt, oxy, axetylen, nước, hơi. Khấu hao công trình: Đà, bê, ụ nước, trang thiết bị đà và bê, xe chở, bến trang trí.

- Công tác vận chuyển.

- Các chi phí phụ.

### **2.1.3. Năng suất lao động cao.**

Để có năng suất lao động cao thì quá trình chuẩn bị công nghệ phải hết sức chu đáo. Ở đây, ta áp dụng loại hình sản xuất hàng loạt. Ngoài các yêu cầu cơ sở vật chất và kỹ thuật hiện đại đòi hỏi người lao động và người quản lý sản xuất phải có trình độ và ý thức tổ chức kỷ luật cao :

- Kỹ năng tổ chức: là khả năng làm việc của con người và phương tiện, nắm bắt được thông tin nhanh chóng và chính xác để đưa ra quyết định điều phối, sử dụng, liên kết, cô lập con người trong hệ thống tổ chức, họ phải có tri thức tâm lý và xã hội nhất định, biết sáng tạo và không bao giờ chịu bó tay trước mọi trở ngại, biết tập hợp và sử dụng nhân tài, đồng thời họ cũng phải có một nền tảng đạo đức nhất định

- Kỹ năng nghiệp vụ: Hiểu biết về nghiệp vụ chuyên môn của hệ thống

- Kỹ năng tư duy: Đây là kỹ năng cơ bản của người quản lý lao động, phải biết phối hợp tất cả nguồn năng lực trong nhà máy để đảm bảo năng suất lao động cao.

### **2.1.4. Giá thành sản phẩm là thấp nhất.**

Vấn đề giá thành sản phẩm có liên hệ chặt chẽ với các yêu cầu trên, để có giá thành sản phẩm hạ, tất nhiên là vốn đầu tư phải thấp và năng suất lao động cao, giảm chi phí vật tư, bảo đảm cho việc tiết kiệm lao động sống vì nó giảm bớt nhu cầu về sức lao động cần cho việc bốc dỡ, vận chuyển, bảo quản vật tư đang sử dụng, giảm thời gian gia công chúng, do đó giảm giá thành. Việc tiết kiệm vật tư được thực hiện bằng cách:

- Áp dụng kỹ thuật mới và quy trình công nghệ tiên tiến.

- Cải tiến kết cấu sản phẩm, giảm trọng lượng.
- Nâng cao chất lượng sản phẩm.
- Sử dụng vật tư nhiều lần, giảm tổn thất phế liệu, tận dụng phế liệu.
- Sử dụng vật liệu thay thế và phế phẩm.

## **2.2. Yêu cầu kĩ thuật đối với quy trình chế tạo mũ quả lê tàu thủy.**

### **2.2.1. Nguồn nhân lực.**

Nguồn nhân lực là yêu cầu rất quan trọng, quyết định chất lượng sản phẩm. Các yêu cầu đối với nguồn nhân lực bao gồm:

- Có trình độ.
- Có kĩ luật.
- Tác phong công nghiệp.

### **2.2.2. Tính chính xác.**

Kích thước kết cấu, vị trí tương đối giữa các kết cấu, lắp ráp các chi tiết kết cấu phải rất chính xác, phù hợp các yêu cầu của quy phạm. Để đảm bảo được điều này, đòi hỏi tất cả các khâu từ chuẩn bị sản xuất đến chế tạo thành phẩm phải hết sức chu đáo, bên cạnh đó các cơ sở vật chất và kĩ thuật của nhà máy phải hiện đại, đội ngũ cán bộ và công nhân kĩ thuật phải có trình độ cao.

### **2.2.3. Tính khả thi.**

Quy trình công nghệ chế tạo mũ quả lê tàu thủy phải có tính khả thi và phù hợp với điều kiện, trình độ, năng lực hiện có của nhà máy và người lao động. Đảm bảo thi công nhanh chóng và chính xác trong mọi điều kiện.

### **2.2.4. Tính an toàn.**

Đảm bảo các quy tắc an toàn lao động và bảo vệ môi trường. Nhất là các quy tắc an toàn khi sử dụng điện, phòng cháy chữa cháy, đảm bảo sức khỏe cho người lao động.



### **2.2.5. Khả năng tập trung cường độ và cải tạo các công trình phục vụ cho quá trình lắp đặt mũn quả lê tàu thủy.**

Khả năng cải tạo phải được xem xét trước khi thiết kế. Các triển ã hay ụ nơi lắp ráp phải là một tổ hợp hoàn chỉnh, phải có tính cơ động và phù hợp với các bộ phận khác và các phương tiện trong nhà máy. Triển ã để lắp đặt có thể tăng cường sự làm việc của nó trên cơ sở sử dụng ã đủ hơn khả năng chịu tải của các bộ phận công trình khi thao tác với các tàu nặng có tải trọng phân bố tương ãi ãu.

### **2.2.6. ã tin cậy, tuổi thọ và tính bền vững.**

Các bộ phận phải được liên kết chặt chẽ với nhau, nếu một bộ phận bị loại thì toàn bộ bộ máy sẽ không có khả năng làm việc bình thường. ã tin cậy được ãảm bảo bởi chất lượng gia công từng chi tiết, sự lắp ráp các chi tiết kết cấu. Những bộ phận quan trọng nhất là những bộ phận trực tiếp tham gia làm việc sau ãó là tổ hợp của chúng. Các máy nâng và triển có các thiết bị nâng chuyển phức tạp ãòi hỏi phải thường xuyên bảo ãưỡng và sửa chữa. Chất lượng thép được dùng phải ãảm bảo ãủ tiêu chuẩn theo qui ãịnh.

### **2.2.7. Thi công nhanh và cơ giới hóa cao.**

Việc cơ giới hóa phụ thuộc vào rất nhiều yếu tố.

- Cơ sở vật chất và các trang thiết bị kỹ thuật của nhà máy phải hiện ãại.
- Việc bố trí mặt bằng trong nhà máy ãóng tàu.
- Trình ãộ tay nghề của người lao ãộng.
- Mối liên hệ giữa các bộ phận sản xuất trong nhà máy.

## **CHƯƠNG 3.**

# **THIẾT KẾ QUY TRÌNH CÔNG NGHỆ CHẾ TẠO MŨI QUẢ LÊ TÀU THÉP.**

### **3.1. Giới thiệu chung ( xem bản vẽ đường hình ).**

Ta sẽ tiến hành nghiên cứu thiết lập quy trình công nghệ chế tạo mũi quả lê tàu hàng có trọng tải 6500 DWT với các thông số cơ bản sau:

- Chiều dài toàn bộ 102m.
- Chiều dài hai trụ 94,5m.
- Chiều rộng 17m.
- Chiều cao đến boong chính 8950mm.
- Trọng tải tối đa 6500 T.
- Dung tích hầm hàng 8610 mét khối.
- Công suất máy chính 3600 mã lực.
- Tốc độ thiết kế 12.5 hải lý/giờ.

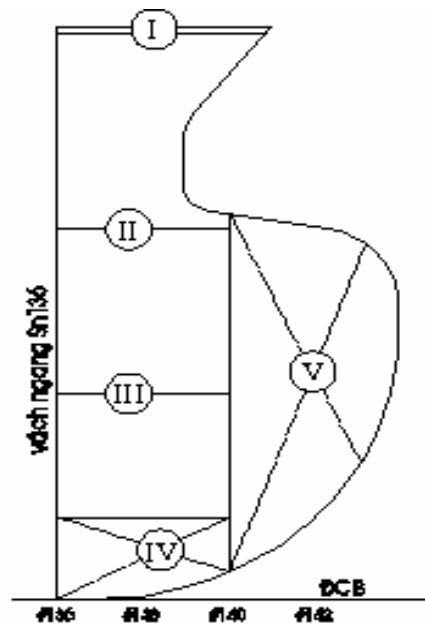
Toàn bộ phần thân tàu, kể cả máy móc và trang thiết bị được lắp đặt thỏa mãn cấp hoạt động không hạn chế theo quy phạm phân cấp và đóng tàu biển vỏ thép, dưới sự giám sát của đăng kiểm Nhật Bản NKK.



Tổng đoạn mũi quả lê có kết cấu từ sườn 136 đến mũi. Khoảng sườn 600mm, được thiết kế theo hệ thống kết cấu ngang. Tổng đoạn mũi quả lê được hình thành từ các phân đoạn chính sau đây.

- Vách ngang sườn 136.
- Phân đoạn đáy IV.
- Mảng sàn I.
- Mảng sàn II.
- Mảng boong chính I.
- Phân đoạn quả lê V.

Tổng đoạn mũi quả lê tàu hàng 6500 DWT.



Hình 1: Tổng đoạn mũi quả lê tàu thép.

Các phân đoạn được lắp ráp riêng trong các nhà xưởng sau đó cầu ra ngoài để lắp ráp thành tổng đoạn mũi quả lê. Mục đích của việc phân chia này là nhằm:

- Tránh được sự ảnh hưởng bất lợi của các điều kiện tự nhiên.

- Tạo ra tính phân công lao động, sử dụng hợp lý nguồn lao động và dây chuyền công nghệ sản xuất của nhà máy.

- Gia công chế tạo dễ dàng.

- Cơ giới hóa việc chế tạo.

Việc phân chia theo nguyên tắc sau:

- Khối lượng từng phân đoạn càng lớn càng tốt trong phạm vi cho phép của thiết bị cẩu và việc vận chuyển từ phân xưởng vỏ đến nơi lắp ráp.

- Chiều dài và chiều rộng của mỗi phân đoạn cố gắng là bội số của kích thước tôn tấm.

- Đường bao phân đoạn phải cố gắng thẳng, liên tục, không có chỗ gãy khúc hoặc thụt vào để thuận tiện cho việc lắp ráp.

- Trình tự lắp ráp các phân đoạn mũi quả lê phải đảm bảo ứng suất hàn nhỏ nhất ở những chỗ không liên tục nhằm tránh rạn nứt.

- Ở mặt cắt ngang, các mép của phân đoạn cần được để ở những nơi có các mã.

Phần kết cấu chính của tổng đoạn mũi quả lê như sau:

- Tôn đáy, chiều dày  $s=14$ .

- Tôn mạn, chiều dày  $s=11$ .

- Tôn boong, chiều dày  $s=9$ .

- Tôn sàn, chiều dày  $s=8$ .

- Tôn đáy trên, chiều dày  $s=10$ .

- Tôn vách ngang sườn 136, 140, chiều dày  $s=8$ .

- Tôn sống mũi, chiều dày  $s=13$ .

- Xà dọc giữa boong chính sàn I và sàn II T400x9/125x12.

- Xà ngang boong chính, L125x75x7.

- Xà ngang sàn I và sàn II, L125x75x7.

- Đà ngang đáy, chiều dày  $s=10$ .

Việc lắp ráp và hàn tổng đoạn mũi quả lê bao gồm các công việc chính sau đây.

1. Lắp ráp dầm chữ T.
2. Lắp ráp và hàn các kết cấu sườn 136.
3. Lắp ráp và hàn phân đoạn boong chính I
4. Lắp ráp và hàn phân đoạn sàn I.
5. Lắp ráp và hàn đoạn sàn II.
6. Lắp ráp và hàn phân đoạn đáy IV.
7. Lắp ráp và hàn phân đoạn quả lê V.
8. Chế tạo bộ khuôn lắp ráp tổng đoạn quả lê.
9. Lắp tôn vỏ.
10. Lắp sống mũi.
11. Kiểm tra xử lý khuyết tật mối hàn.

**Yêu cầu chung về phương án công nghệ.**

1. Kết cấu gia công có độ cong phải đúng tuyến hình, khi lắp ráp phải ăn khớp với tôn vỏ. Khe hở giữa các kết cấu với tôn vỏ cho phép là  $\pm 2\text{mm}$ .

2. Trước khi gia công các chi tiết kết cấu, cần lưu ý các điểm sau:

- Phải được KCS kiểm tra chất lượng tôn.
- Nấn phẳng các tờ tôn bị cong vênh.
- Sau đó mới tiến hành gia công ha liệu các chi tiết kết cấu.

3. Chuẩn bị vật liệu hàn:

- Đối với hàn hồ quang tay:

+ Que hàn S-7016.H, đường kính 3.2 đến 4.0.

+ Que hàn loại S-7016.H được sấy khô ở nhiệt độ 300 đến 350 độ C trong vòng 30 đến 60 phút trước khi sử dụng.

- Đối với hàn bán tự động:

+ Dây hàn SM- 70, đường kính 1.2mm.

- + Hàm lượng khí CO<sub>2</sub>/Argon sử dụng khi hàn đạt 15 đến 25% CO<sub>2</sub>.
- + Lưu lượng khí bảo vệ vào khoảng 25 lít /phút.
- + Sử dụng tấm chắn để tránh gió.
- + Khoảng cách giữa đầu que hàn vào khoảng 6 đến 15mm thì dòng điện nhỏ hơn 250 A, khoảng cách từ 15 đến 25mm thì dòng điện lớn hơn 250 A.

### **3.2. Quy trình lắp ráp và hàn tổng đoạn mũ quả lê.**

#### **3.2.1 Bảng liệt kê các chi tiết kết cấu mũ quả lê ( xem bản vẽ tổng đoạn mũ quả lê ).**

<b>TT</b>	<b>Kí hiệu</b>	<b>Tên gọi</b>	<b>Quy cách</b>	<b>s.lượng</b>
1	TV <sub>o</sub>	Tôn vỏ		
2	XDGBC	Xà dọc giữa boong chính	S=9	1
2a	XDGBC	Xà dọc giữa boong chính	125x12	1
3	TbXNBC	Tấm bịt xà ngang boong chính	S=9	3
4	XDGSII	Xà dọc giữa sàn II	S=9	1
4a	XDGSII	Xà dọc giữa sàn số II	125x12	1
4b	XDGSI	Xà dọc giữa sàn I	S=9	1
4c	XDGSI	Xà dọc giữa sàn I	125x12	1
5	TbXDGSI, II	Tấm bịt xà dọc giữa sàn I, II	S=9	6
6	SCD	Sống chính đáy	S=10	1
7	SM	Sống mũ.	S=13	1
7a	SM	Sống mũ.	S=13	1
7b	SM	Sống mũ.	S=13	1
7c	SM	Sống mũ.	S=13	1
7d	SM	Sống mũ.	S=13	1
7e	SM	Sống mũ.	S=13	1
7f	SM	Sống mũ.	S=13	1
7g	SM	Sống mũ.	S=13	1
7h	SM	Sống mũ.	S=13	1

8	MXDGBC	Mã gia cường xd giữa boong chính.	S=9	3
8a	MXDGSI, II	Mã gia cường xd giữa sàn I, II	S=9	6
9	TB	Tôn boong.	S=9	2
9a	TB	Tôn boong.	S=9	1
10	XNBCSn137	Xà ngang ( boong chính ) Sn137.	L125x75x7	1
11	XNBCSn138	Xà ngang ( boong chính ) Sn138.	L125x75x7	1
12	XNBCSn139	Xà ngang ( boong chính ) Sn139.	L125x75x7	1
13	TDt	Tôn đáy trên.	S=10	1
14	Tgc	Tôn gia cường.	S=10	1
15	DNDSn136	Đà ngang đáy Sn136.	S=10	2
16	DNDSn137	Đà ngang đáy Sn137.	S=10	2
17	DNDSn138	Đà ngang đáy Sn138.	S=10	2
18	DNDSn139	Đà ngang đáy Sn139.	S=10	1
19	TSI	Tôn sàn I	S=8	1
19a	TSI	Tôn sàn I	S=8	1
20	TbXNSI	Tấm bịt xà ngang sàn I	S=8	6
21	XNSISn137	Xà ngang sàn I Sn137.	L125x75x10	1
22	XNSISn138	Xà ngang sàn I Sn138.	L125x75x10	1
23	XNSISn139	Xà ngang sàn I Sn139.	L125x75x10	1
24	TSII	Tôn sàn II	S=8	1
24a	TSII	Tôn sàn II	S=8	1
25	TbXNSII	Tấm bịt xà ngang sàn II	S=8	6
26	XNSIISn137	Xà ngang sàn II Sn137.	L125x75x10	1
27	XNSIISn138	Xà ngang sàn II Sn138.	L125x75x10	1
28	XNSIISn139	Xà ngang sàn II Sn139.	L125x75x10	1
29	XNBkSn136	Xà ngang boong khỏe Sn136.	S=9	1
29a	XNBkSn136	Xà ngang boong khỏe Sn136.	125x12	2
30	NSn136	Nẹp gia cường Sn136.	75x9	6
31	NSn136	Nẹp gia cường Sn136.	S=9	2

32	SkSn136	Sườn khô Sn136.	S=9	2
32a	SkSn136	Sườn khô Sn136.	125x12	2
33	SkSn136	Sườn khô Sn136.	S=9	2
33a	SkSn136	Sườn khô Sn136.	125x12	2
34	SkSn136	Sườn khô Sn136.	S=9	1
34a	SkSn136	Sườn khô Sn136.	125x12	2
34b	SkSn136	Sườn khô sườn 136	S=9	1
34c	SkSn136	Sườn khô sườn 136	125x12	2
35	TvaSn136	Tôn vách Sn136.	S=8	1
36	TvaSn136	Tôn vách Sn136.	S=8	1
37	NvaSn136	Nẹp vách Sn136.	125x9	2
38	NvaSn136	Nẹp vách Sn136.	125x9	2
39	NDNSn136	Nẹp gia cường đà ngang Sn136.	100x12	2
40	MSn137	Mã gia cường Sn137.	S=11	2
41	SmSn137	Sườn mạn Sn137.	L200x90x9/14	2
41a	SmSN137	Sườn mạn Sn137.	L200x90x9/14	2
42	MSn137	Mã gia cường Sn137.	S=11	2
43	MSn137	Mã gia cường Sn137.	S=10	2
44	McSn137	Mã chân Sn137.	S=9/bẻ75	2
45	NDNSn137	Nẹp gia cường đà ngang Sn137.	75x9	2
46	MSn138	Mã gia cường Sn138.	S=11	2
47	SmSn138	Sườn mạn Sn138.	L200x90x9/14	2
47a	SmSn138	Sườn mạn Sn138.	L200x90x9/14	2
48	MSn138	Mã gia cường Sn138.	S=11	2
49	MSn138	Mã gia cường Sn138.	S=10	2
50	McSn138	Mã chân Sn138.	S=9/bẻ75	2
51	NDNSn138	Nẹp gia cường đà ngang Sn138.	75x9	2
52	MSn139	Mã gia cường Sn139.	S=12	2
53	MSn139	Mã gia cường Sn139.	S=11	2



54	DSmSn139	Sườn mạn Sn139.	L200x90x9/14	2
55	MSn139	Mã gia cường Sn139.	S=10	2
56	McSn139	Mã chân Sn139.	S=9/bẻ75	2
57	NDNSn139	Nẹp gia cường đà ngang Sn139.	75x9	2
58	NgcSn140	Nẹp gia cường Sn140.	100x9	2
59	TvaSn140	Tôn vách Sn140.	S=8	1
60	NgcQLSn141	Nẹp gia cường quả lê Sn141.	S=12	2
60a	NgcQLSn141	Nẹp gia cường quả lê Sn141.	S=12	1
60b	NgcQLSn141	Nẹp gia cường quả lê Sn141.	S=12	1
60c	NgcQLSn141	Nẹp gia cường quả lê Sn141.	S=12	1
60d	NgcQLSn141	Nẹp gia cường quả lê Sn141.	S=12	1
60e	NgcQLSn141	Nẹp gia cường quả lê Sn141.	S=12	1
60f	NgcQLSn141	Nẹp gia cường quả lê Sn141.	S=12	1
60g	NgcQLSn141	Nẹp gia cường quả lê Sn141.	S=12	2
61	NgcQLSn142	Nẹp gia cường quả lê Sn142.	S=12	2
61a	NgcQLSn142	Nẹp gia cường quả lê Sn142.	S=12	1
61b	NgcQLSn142	Nẹp gia cường quả lê Sn142.	S=12	1
61c	NgcQLSn142	Nẹp gia cường quả lê Sn142.	S=12	1
61d	NgcQLSn142	Nẹp gia cường quả lê Sn142.	S=12	1
61e	NgcQLSn142	Nẹp gia cường quả lê Sn142.	S=12	1
61f	NgcQLSn142	Nẹp gia cường quả lê Sn142.	S=12	2
62	NgcQLSn143	Nẹp gia cường quả lê Sn143.	S=12	1
62a	NgcQLSn143	Nẹp gia cường quả lê Sn143.	S=12	1
62b	NgcQLSn143	Nẹp gia cường quả lê Sn143.	S=12	1
62c	NgcQLSn143	Nẹp gia cường quả lê Sn143.	S=12	1
63	TgcQL#1	Tôn gia cường quả lê #1.	S=8	1
64	TgcQL#2	Tôn gia cường quả lê #2.	S=8	1
65	TgcQL#3	Tôn gia cường quả lê #3.	S=8	1
66	TgcQL#4	Tôn gia cường quả lê #4.	S=8	1

67	TgcQL#5	Tôn gia cường quả lê #5.	S=8	1
68	TgcQL#6	Gia cường quả lê #6.	S=12	2
69	TgcQL#7	Gia cường quả lê #7.	S=12	2
70	GCQL#8	Gia cường quả lê #8.	S=12	2
71	GCQL#9	Gia cường quả lê #9.	S=12	2
72	GCMBC1	Gia cường mũi boong chính C-1.	S=12	2
73	GCMBC2	Gia cường mũi boong chính C-2.	S=12	2
74	GCMBC3	Gia cường mũi boong chính C-3.	S=12	2

### 3.2.2. Lắp ráp dầm chữ T ( xà dọc giữa boong chính, sàn I, sàn II ).

Ta có trình tự chế tạo dầm chữ T như sau:

- Đặt tôn mặt xà dọc giữa boong chính lên mặt phẳng.
- Kẻ đường kết cấu lên tôn mặt.
- Đặt tôn thành của chi tiết lên tôn mặt, điều chỉnh đường tâm giữa tôn mặt và tôn thành đúng vị trí, dùng mã khộm và nêm ghìm sát tôn thành xuống tôn mặt.

Sau khi lắp ráp các chi tiết, tiến hành hàn đính, chiều dày mỗi hàn đính từ 30 đến 40mm. Khoảng cách giữa các mỗi hàn đính từ 350 đến 400mm. Việc hàn có thể tiến hành theo nhiều phương pháp khác nhau tùy thuộc vào thiết bị hiện có của nhà máy. Thông thường nhất là hàn tay thủ công, công tác hàn có thể tiến hành ngay trên thiết bị quay và nghiêng.

Để giảm biến dạng hàn đối với các chi tiết ngắn ( dưới 2.5m) khi hàn cần giữ chặt chi tiết trên giá lắp, còn đối với các chi tiết dài trên 2.5m, khi hàn cần tạo phản biến dạng. Nếu dầm bị biến dạng quá mức quy định cần phải nắn sửa. Sai lệch khỏi vị trí đường lý thuyết không được vượt quá 2mm, độ lồi lõm giữa thân và giá không được vượt quá 2mm trên 1m chiều dài.

+Báo KCS kiểm tra, nội dung kiểm tra bao gồm:

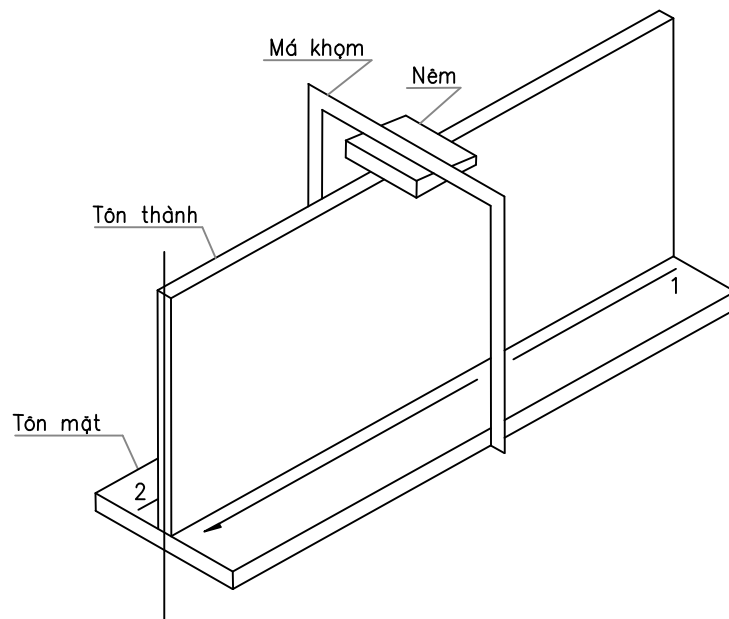
- Dung sai độ lệch tâm chi tiết:  $\pm 2\text{mm}/1\text{m}$  dài.
- Dung sai độ nghiêng chi tiết:  $\pm 2\text{mm}$ .

+ Hàn chính thức các chi tiết theo trình tự sau:

- Hàn bán tự động liên tục hai bên ngược chiều nhau, 1, 2 thứ tự hàn theo quy trình hàn đối với tôn dày 9mm.

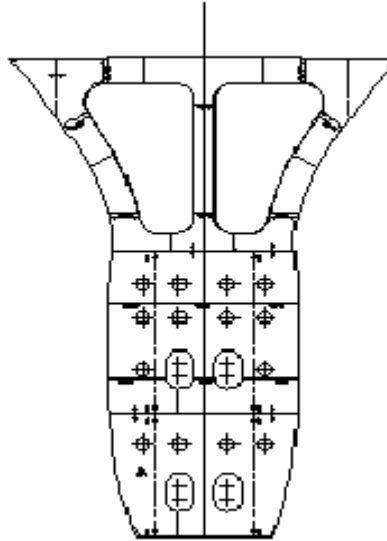
- Nắn sửa biến dạng sau khi hàn.

- Báo KCS kiểm tra phần hàn, nội dung kiểm tra theo quy định của đăng kiểm.



Hình 2: Dầm chữ T.

### 3..2.3.Chế tạo khung sườn 136.



*Hình 3: Vách sườn 136.*

**1. Các chi tiết kết cấu vách sườn 136.** Vách sườn 136 được hình thành từ các chi tiết kết cấu sau đây.

- Chi tiết 36, tôn vách sườn 136, kí hiệu TvaSn136, quy cách s=8, số lượng 1.
- Chi tiết 29, xà ngang boong khô sườn 136, kí hiệu XNBKSn136, quy cách s=9, số lượng 1.
- Chi tiết 29a, xà ngang boong khô sườn 136, kí hiệu XNBKSn136, quy cách 125x12, số lượng 1.
- Chi tiết 35, tôn vách sườn 136, kí hiệu TvaSn136, s=8, số lượng 1.
- Chi tiết 34, sườn khô sườn 136, kí hiệu SkSn136, quy cách s=9, số lượng 1.
- Chi tiết 34a, sườn khô sườn 236, kí hiệu SkSn136, quy cách L125x12, số lượng 2.

- Chi tiết 33, sườn khỏe sườn 136, kí hiệu SkSn136, quy cách s=9, số lượng 2.
- Chi tiết 32, sườn khỏe sườn 136, kí hiệu SkSn136, quy cách s=9, số lượng 2.
- Chi tiết 32a, sườn khỏe sườn 236, kí hiệu SkSn136, quy cách L125x12, số lượng 2.
- Chi tiết 31, nẹp gia cường sườn 136, kí hiệu NSn136, s=9, số lượng 1.
- Chi tiết 30, nẹp gia cường sườn 136, kí hiệu NSn136, 75x9, số lượng 1.
- Chi tiết 37, nẹp vách sườn 136, kí hiệu NvaSn 136, 125x9, số lượng 2.
- Chi tiết 38, nẹp vách sườn 136, kí hiệu NvaSn 136, 125x9, số lượng 2.
- Chi tiết 39, nẹp gia cường đà ngang sườn 136, kí hiệu NDNSn136, 100x12, số lượng 2.
- Chi tiết 34b, sườn khỏe sườn 136, s=9, số lượng 1.
- Chi tiết 34c, sườn khỏe sườn 136, 125x12, số lượng 2.

## **2. Lắp ráp và hàn các kết cấu sườn 136.**

### **a. Lắp ráp.**

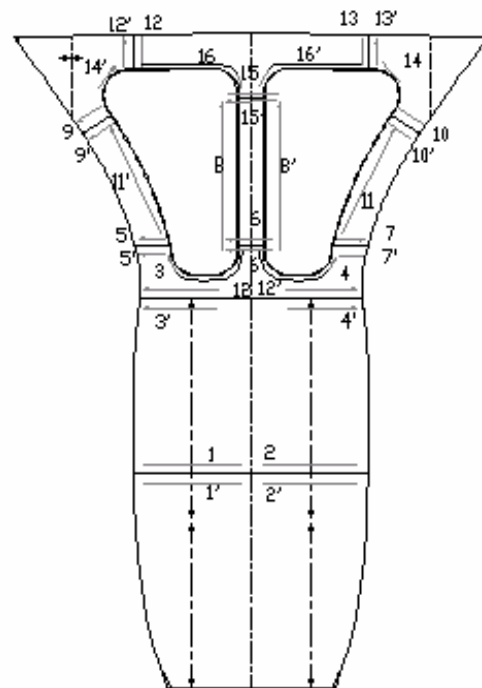
- Bước 1: Cầu tám tôn vách (chi tiết 36) đặt lên bộ lắp ráp chuyên dùng.
- Bước 2: Cầu tám tôn vách còn lại (chi tiết 35) kéo sát xuống chi tiết 36, cố định, hàn đính..
- Bước 3: Lắp sườn khỏe( chi tiết số 34), hàn đính. Tiếp tục lắp chi tiết 34a vào vị trí, hàn đính.
- Bước 4: Lắp chi tiết 33 vào vị trí, hàn đính. Tiếp tục lắp chi tiết số 33a vào vị trí, hàn đính.
- Bước 5: Tiếp tục lắp sườn khỏe( chi tiết 32) hàn đính, sau đó tiếp tục lắp chi tiết 32a vào vị trí, hàn đính.
- Bước 6: Lắp chi tiết 34b, tiếp theo lắp chi tiết 34c, hàn đính.
- Bước 7: Lắp chi tiết 29, tiếp theo lắp chi tiết 29a vào vị trí, hàn đính.

- Bước 8: Lắp 6 nẹp gia cường( chi tiết 30) lên vách sườn khò sườn 136, hàn đính.
- Bước9: Lắp 2 nẹp gia cường( chi tiết 31) lên sườn khò sườn 136, hàn đính.
- Bước10:Tiếp theo lắp các nẹp vách ( chi tiết 38, chi tiết 36, chi tiết 37), hàn đính.
- Bước 11: Báo kiểm tra phần lắp ráp. Nội dung kiểm tra bao gồm:
  - + Dung sai độ sai lệch giữa hai mép tôn  $\pm 2\text{mm}$ .
  - + Độ cong tròn theo đúng tuyến hình.
  - + Dung sai khoảng cách giữa các kết cấu  $\pm 2\text{mm}$ .

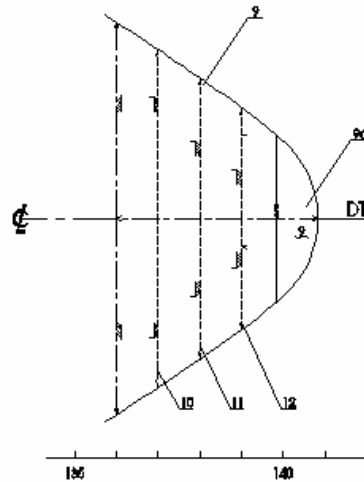
#### **b. Hàn tôn vách và các kết cấu sườn 136.**

Ta có sơ đồ hàn như hình vẽ. số thứ tự chỉ trình tự hàn. Mũi tên chỉ hướng hàn. Hàn liên tục, tự thế hàn bằng. Hàn từ giữa ra ngoài. Hàn hai phía mỗi phía một lớp, sau đó tiến hành cấu lật và hàn tự động mặt sau.

Hình 4: sơ đồ hàn tôn  
vách sườn 136.



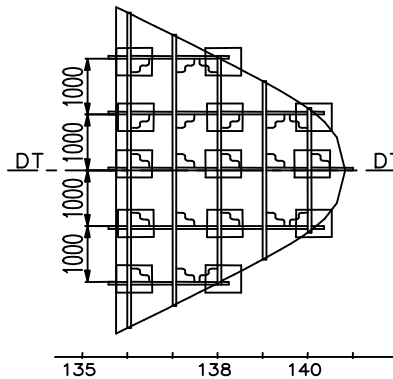
### 3.2.4. Lắp ráp và hàn mảng boong chính.



Hình 5: Mảng boong chính.

#### 1. Chế tạo bộ khuôn.

- Bộ khuôn boong có hình dáng theo độ cong ngang dọc của boong.
- Mảng boong chính được lắp úp trên bộ bằng, mỗi sườn đặt một giá đỡ ngang, đặt 5 giá đỡ dọc, một giá đặt tại đường dọc tâm, bốn giá còn lại đặt cách đều tâm về hai phía lần lượt với khoảng cách là 1000 và 2000mm.
- Sườn bộ làm bằng tôn 100x8.
- Cột chống bộ khuôn làm bằng thép chữ L160x60x6.
- Lam gia cường làm bằng tôn 100x8.
- Bộ khuôn chế tạo xong phải đảm bảo vững chắc, độ cong tròn theo đúng tuyến hình.



Hình 6: Bộ khuôn boong.

- Chế tạo xong báo nghiệm thu, nội dung nghiệm thu bao gồm:
- + Dung sai khoảng cách giá đỡ dọc và ngang  $\pm 3\text{mm}$ .
- + Dung sai độ không bằng phẳng ngang dọc bề  $\pm 2.5\text{mm}$ .
- + Độ lượn sóng trên bề mặt giá đỡ  $\pm 2\text{mm}$ .
- + Độ sai lệch giữa các kết cấu  $\pm 2\text{mm}$ .
- + Sai số vị trí làm đường sườn  $\pm 1\text{mm}$ .
- + Sai số vị trí lấy dấu các đường dọc  $\pm 1\text{mm}$ .
- + Sai số cao độ trên bề  $\pm 1\text{mm}$ .

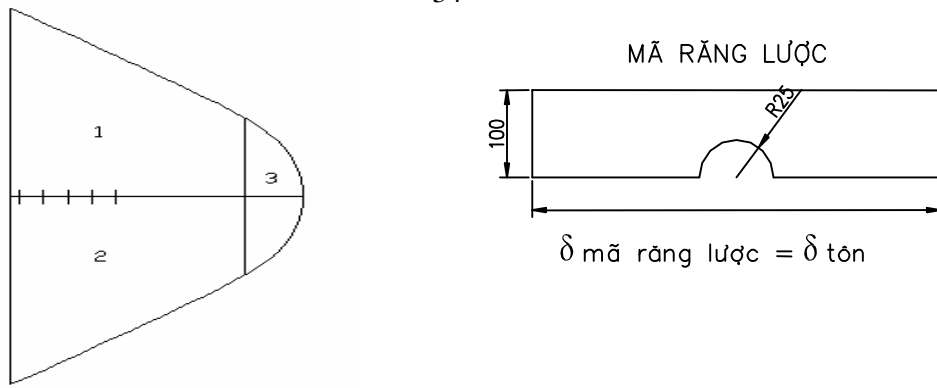
## **2. Các chi tiết kết cấu mảng boong chính ( xem bản vẽ tổng đoạn mũi quả lê )**

- Chi tiết 9, tôn boong, kí hiệu Tb, quy cách s=9, số lượng 2.
- Chi tiết 9a, tôn boong, kí hiệu Tb, quy cách s=9, số lượng 1.
- Chi tiết 10, xà ngang boong chính sườn 137, kí hiệu XNBCSn137, quy cách L125x75x7, số lượng 1.
- Chi tiết 11, xà ngang boong chính sườn 138, kí hiệu XNBCSn138, quy cách L125x75x7, số lượng 1.
- Chi tiết 12, xà ngang boong chính sườn 139, kí hiệu XNBCSn139, quy cách L125x75x7, số lượng 1.
- Chi tiết 3, tấm bịt xà ngang boong chính, quy cách s=9, số lượng 3.
- Chi tiết số 2, xà dọc giữa boong chính, quy cách s=9, số lượng 1.
- Chi tiết số 2a, xà dọc giữa boong chính, quy cách 125x12, số lượng 1.
- Các chi tiết 72, 73, 74 gia cường mũi boong chính, số lượng 6.

## **3. Lắp ráp và hàn tôn boong lên bộ khuôn.**

- a. Lắp ráp.





Hình 7: Sơ đồ lắp ráp tôn boong.

- Bước 1: Cầu tấm tôn số 1 lên bệ khuôn ( chi tiết 9) đặt vào vị trí, cố định xuống bệ khuôn.

- Bước 2: Cầu tấm tôn thứ 2 ( chi tiết 9) lên bệ khuôn, đặt vào vị trí, kéo sát vào tấm tôn số 1, rà cắt lượng dư, cố định bằng mã răng lược, hàn đỉnh. Khoảng cách giữa các mã răng lược là 250mm.

- Bước 3: Cầu tấm tôn số 3 lên bệ khuôn, đặt vào vị trí, kéo sát vào tấm tôn số 1 và 2, rà cắt lượng dư, cố định bằng mã răng lược, hàn đỉnh.

- Bước 4: Báo nghiệm thu phần lắp ráp tôn boong, nội dung nghiệm thu;

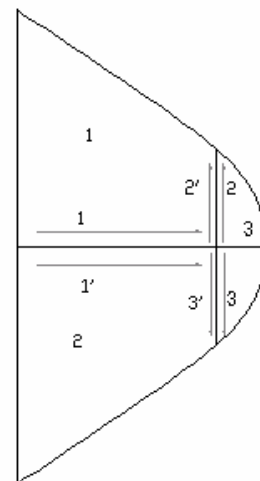
+ Độ sai lệch giữa 2 mép tôn  $\leq 2\text{mm}$ .

+ Độ lồi lõm giữa 2 khoảng sườn về mọi hướng là 4mm/1m chiều dài.

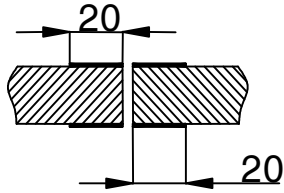
+ Các tấm tôn phải được nắn phẳng.

b. Hàn tôn boong: Áp dụng phương pháp hàn tự động cho tôn có chiều dày  $s=9\text{mm}$ , mối liên kết giáp mép, không vát mép, tư thế hàn bằng, hàn hai mặt, mỗi mặt một lớp, trình tự hàn như hình vẽ.

hình 8: Sơ đồ hàn tôn boong



- Trước khi hàn phải làm vệ sinh sạch sẽ mối hàn, mép hàn phải được mài nhẵn và có ánh kim về phía đường hàn là 20mm như hình vẽ.



*Hình 9: Quy cách mép hàn.*

- Trước tiên ta hàn 2 tấm tôn số 1 và 2 với nhau ( chi tiết 9). Tiếp tục hàn tấm tôn số 3 ( chi tiết 9a ) theo sơ đồ hàn như hình vẽ. Sau đó lắp 4 tai cầu, tiến hành cầu lật và hàn tự động mặt sau, trình tự hàn tương tự như hàn mặt trước.

- Báo kiểm tra phần hàn, nội dung kiểm tra theo bảng hướng dẫn kiểm tra mối hàn.

#### **4. Kẻ các đường kết cấu lên tôn boong.**

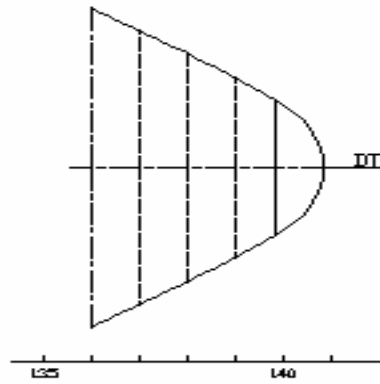
Sau khi hàn xong tôn boong, ta tiến hành vạch dấu các đường kiểm tra và lắp ráp như sau:

- Bước 1: Kẻ đường dọc tâm ( đường kiểm tra và lắp ráp xà dọc giữa boong chính )

- Bước 2: Kẻ đường kiểm tra và lắp ráp vách sườn 136 vuông góc với đường dọc tâm

- Bước 3: Từ hai đường trên, lần lượt kẻ các đường các đường kiểm tra và lắp ráp xà ngang boong chính sườn 137, 138, 139, 140 vuông góc với đường dọc tâm.

Kẻ theo thứ tự từ giữa ra hai phía mép boong. Ta có sơ đồ kẻ các đường kết cấu như sau.



Hình 10: Sơ đồ kẻ các đường kết cấu lên tôn boong.

- Bước 4: báo kiểm tra phần lấy dầu các đường kiểm tra và đường lắp ráp nội dung kiểm tra:

+ Độ vuông góc giữa các đường kiểm tra xà ngang boong chính sườn 137, 138, 139, 140 và đường dọc tâm là  $\pm 1\text{mm}$ .

+ Sai lệch khoảng cách giữa các đường kiểm tra  $\pm 2\text{mm}$ .

### 5. Lắp ráp và hàn các kết cấu lên tôn boong.

**a. Lắp ráp.** Từ các đường kiểm nghiệm đã vạch dầu, ta tiến hành lắp ráp các kết cấu lên tôn boong theo trình tự sau:

1. Lắp xà dọc giữa boong chính (chi tiết số 2) vào vị trí đã vạch dầu trên tôn boong. Tiếp tục lắp chi tiết 2a, hàn đính.

2. Tiếp theo, ta tiến hành lắp các xà ngang theo trình tự sau:

+ Lắp xà ngang boong chính sườn 137 (chi tiết 10) lên vị trí đã vạch dầu, điều chỉnh độ vuông góc, hàn đính.

+ Lắp xà ngang boong chính sườn 138 (chi tiết 11) lên vị trí đã vạch dầu, điều chỉnh độ vuông góc, hàn đính.

+ Lắp xà ngang boong chính sườn 139 (chi tiết 12) lên vị trí đã vạch dầu, điều chỉnh độ vuông góc, hàn đính.

3. Lắp 3 tấm bít xà dọc giữa boong chính (chi tiết số 3) vào vị trí theo bản vẽ, hàn.

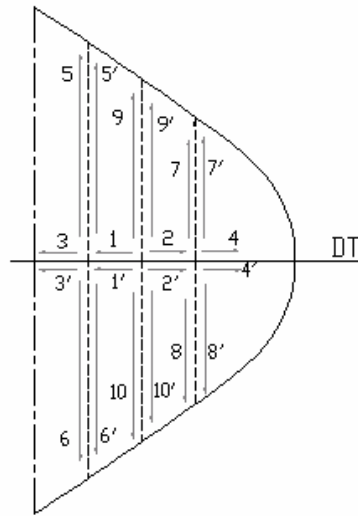
4. Lắp các chi tiết gia cường mũi boong chính C1, C2, C3 (chi tiết 72, 73, 74) lên tôn boong, hàn đính.

5. Báo kiểm tra phân lắp ráp các kết cấu, nội dung kiểm tra bao gồm:

- + Sai lệch khoảng cách giữa các kết cấu  $\pm 2\text{mm}$ .
- + Sai lệch vị trí các kết cấu so với đường kiểm tra  $\pm 1\text{mm}$ .

**b. hàn các kết cấu lên tôn boong.**

Sau khi đã nghiệm thu phân lắp đặt các kết cấu, tiến hành hàn theo trình tự như hình vẽ



*Hình 11: Sơ đồ hàn các kết cấu lên tôn boong.*

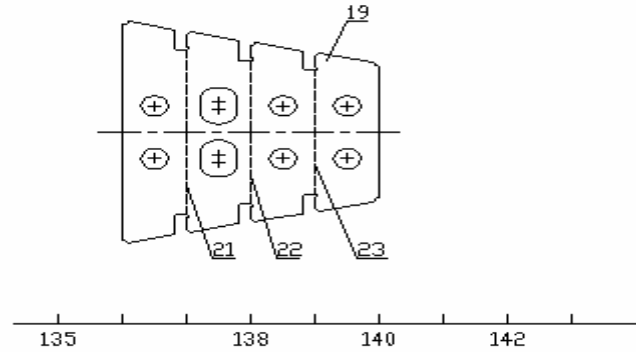
Tư thế hàn bằng, hàn hai bên, mỗi bên một lớp, hàn từ trong ra ngoài và từ giữa ra hai bên mạn.

- Đường hàn 1-1', 2-2', 3-3', 4-4': hàn xà dọc giữa boong chính với tôn boong.

- Đường hàn 5-5', 6-6', 7-7', 8-8', 9-9', 10-10': hàn các xà ngang boong chính sườn 137, 139, 138 với tôn boong.

- Báo kiểm tra phân hàn, nội dung kiểm tra theo bảng hướng dẫn kiểm tra mỗi hàn.

### 3.2.5. Lắp ráp và hàn mảng sàn I.



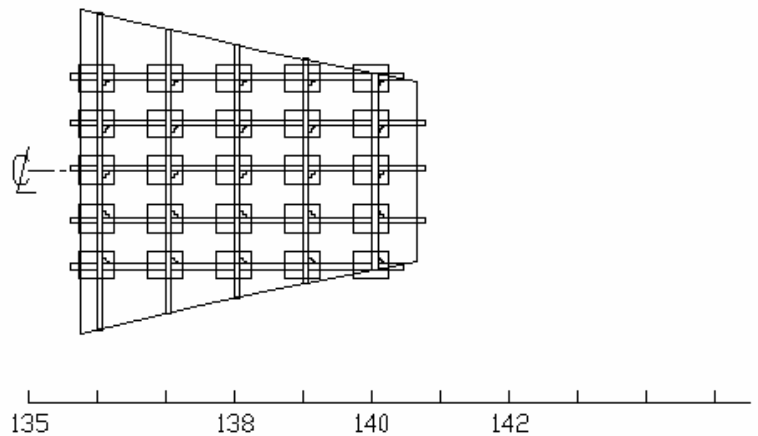
Hình 12: Mảng sàn I.

#### 1. Chế tạo bộ khuôn.

- Bộ khuôn được chế tạo theo hình dáng chu vi sàn I.
- Mảng sàn I được lắp úp trên bộ bằng, tại vị trí mỗi sườn đặt một giá đỡ ngang, đặt 5 giá đỡ dọc, 1 tại vị trí đường dọc tâm, 4 giá đỡ còn lại đặt cách đều về hai bên đường dọc tâm lần lượt là 400mm và 800mm.
- Sườn bộ làm bằng tôn 100x8mm.
- Cột chống bộ khuôn làm bằng thép L160x60x6.
- Lam gia cường làm bằng tôn 100x8.
- Các chi tiết bộ khuôn được hàn liên kết vững chắc với nhau, độ cong tron theo đúng tuyến hình.

Hình 13: Bộ khuôn

Sàn I.



- Chế tạo xong báo kiểm tra, nội dung kiểm tra:
- + Dung sai khoảng cách giá đỡ dọc và ngang  $\pm 3\text{mm}$ .
- + Dung sai độ không bằng phẳng ngang dọc bề  $\pm 2.5\text{mm}$ .
- + Độ lượn sóng trên bề mặt giá đỡ  $\pm 2\text{mm}$ .
- + Độ sai lệch giữa các kết cấu  $\pm 2\text{mm}$ .
- + Sai số vị trí làm đường sườn  $\pm 1\text{mm}$ .
- + Sai số vị trí lấy dấu các đường dọc  $\pm 1\text{mm}$ .
- + Sai số cao độ trên bề  $\pm 1\text{mm}$ .

## **2. Các chi tiết kết cấu mảng sàn I.**

- Chi tiết 19, tôn sàn I, kí hiệu TS1, quy cách s=8, số lượng 1.
- Chi tiết 19a, tôn sàn I, kí hiệu TS1, quy cách s=8, số lượng 1.
- Chi tiết 5, tấm bịt xà dọc giữa sàn I, quy cách s= 9, số lượng 3.
- Chi tiết 21, xà ngang sàn I sườn 137, kí hiệu XNS1Sn137, L125x75x10, số lượng 1.
- Chi tiết 22, xà ngang sàn I sườn 138, kí hiệu XNS1Sn138, L125x75x10, số lượng 1.
- Chi tiết 23, xà ngang sàn I sườn 139, kí hiệu XNS1Sn139, L125x75x10, số lượng 1.
- Chi tiết 4b, xà dọc giữa sàn I, kí hiệu XDGS1, s=9, số lượng 1.
- Chi tiết 4c, xà dọc giữa sàn I, kí hiệu XDGS1, 125x12, số lượng 1.

## **3. Vạch dấu các đường kết cấu lên tôn sàn I.**

Sau khi đã cố định tấm tôn sàn I lên bề khuôn, ta tiến hành vạch dấu các đường kiểm nghiệm theo trình tự sau:

- Bước 1: Kẻ đường kiểm tra và lắp ráp xà dọc giữa sàn I ( chi tiết 4b ).
- Bước 2: Kẻ đường kiểm tra và đường lắp ráp sườn 136 vuông góc với đường dọc tâm theo bản vẽ tổng đoạn.

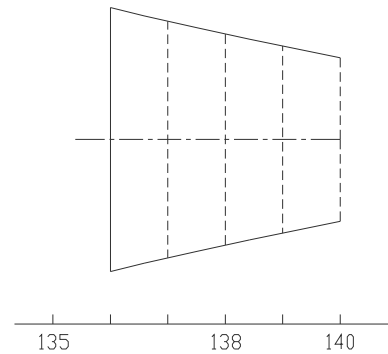
Từ hai đường này, kẻ các đường kiểm nghiệm khác theo trình tự sau:

- Kẻ đường kiểm tra và đường lắp ráp xà ngang sàn I ( chi tiết 21, 22, 23 ) vuông góc với đường dọc tâm tại vị trí sườn 137, 137, 138, 139 vuông góc với đường dọc tâm.

- Kẻ đường kiểm tra và đường lắp ráp vuông góc với đường dọc tâm tại vị trí sườn 140, 141, 142.

Ta có sơ đồ kẻ các đường kết cấu như sau:

*Hình 14: sơ đồ kẻ các đường kết cấu lên tôn sàn I.*



- Bước 3: báo kiểm tra phần vạch dấu các kết cấu, nội dung kiểm tra:
  - + Độ vuông góc giữa các đường kết cấu  $\leq 2\text{mm}$ .
  - + Dung sai khoảng cách giữa các kết cấu  $\pm 2\text{mm}$ .

#### **4. Lắp ráp và hàn các kết cấu lên tôn sàn I.**

**a. Lắp ráp:** Sau khi đã nghiệm thu xong phần vạch dấu đường kiểm nghiệm các chi tiết kết cấu, tiến hành lắp ráp các chi tiết kết cấu lên tôn sàn I theo trình tự sau:

- Bước 1: Lắp xà dọc giữa sàn I vào vị trí đã vạch dấu ( chi tiết 4b và 4c ), cố định lên tôn sàn, hàn dính.

- Bước 2: Lắp các xà ngang theo trình tự sau:

+ Lắp xà ngang sàn I sườn 137 ( chi tiết 21 ) theo vị trí đã vạch dấu lên tôn sàn. Tiếp theo, lắp mã gia cường xà dọc giữa sàn I ( chi tiết 8a ), hàn.

+ Lắp xà ngang sàn I sườn 138 ( chi tiết 22 ) theo vị trí đã vạch dấu lên tôn sàn. Tiếp theo, lắp mã gia cường xà dọc giữa sàn I ( chi tiết 8a ), hàn.

+ Lắp xà ngang sàn I sườn 139 ( chi tiết 23 ) theo vị trí đã vạch dấu lên tôn sàn. Tiếp theo, lắp mã gia cường xà dọc giữa sàn I ( chi tiết 8a ), hàn.

- Bước 3: báo nghiệm thu phân lắp ráp các kết cấu lên tôn sàn, nội dung:

+ Sai lệch khoảng cách giữa các kết cấu  $\pm 2\text{mm}$ .

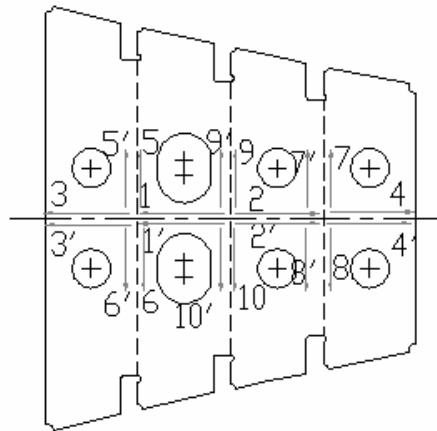
+ Sai lệch vị trí các kết cấu so với đường kiểm tra  $\pm 1\text{mm}$

### **b. Hàn các kết cấu tôn sàn I.**

Sau khi nghiệm thu xong phần lắp ráp các kết cấu, tiến hành hàn các kết cấu với tôn sàn. Các kết cấu được hàn theo sơ đồ như hình vẽ, mũi tên chỉ hướng hàn, số thứ tự chỉ trình tự hàn. Hàn từ trong ra ngoài và từ giữa ra 2 bên mạn.

- Đường hàn 1-1'... 4-4': hàn xà dọc giữa sàn I với tôn sàn.

- Đường hàn 5- 5'... 10- 10': hàn xà ngang sàn I sườn 137, 139, 138 với tôn sàn.



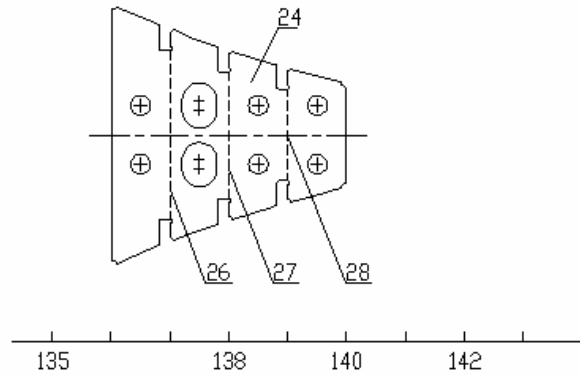
*Hình 15: Sơ đồ hàn các kết cấu lên tôn sàn I.*

- Tiến hành hàn liên tục hai phía kết cấu, mỗi phía hàn một lớp.

- Báo kiểm tra phần hàn các kết cấu, nội dung kiểm tra theo bảng hướng dẫn kiểm tra mỗi hàn.



### 3.2.6. Lắp ráp và hàn mảng sàn II.



Hình 16: Mảng sàn II.

Ta dùng bộ khuôn sàn I để lắp ráp mảng sàn II.

#### 1. Các chi tiết kết cấu phân đoạn sàn II.

- Chi tiết 24, tôn sàn II, kí hiệu TSII, quy cách s=8, số lượng 1.
- Chi tiết 24a, tôn sàn số II, kí hiệu TSII, quy cách s=8, số lượng 1.
- Chi tiết 25, tấm bít xà ngang sàn số II, kí hiệu TbXNSII, quy cách s=8, số lượng 6.
- Chi tiết 26, xà ngang sàn II sườn 137, kí hiệu XNSIISn137, quy cách L125x75x10, số lượng 1.
- Chi tiết 27, xà ngang sàn II sườn 138, kí hiệu XNSIISn138, quy cách L125x75x10, số lượng 1.
- Chi tiết 28, xà ngang sàn II sườn 139, kí hiệu XNSIISn139, quy cách L125x75x10, số lượng 1.
- Chi tiết 4, xà dọc giữa sàn II, kí hiệu XDGSII, s=9, số lượng 1.
- Chi tiết 4a, xà dọc giữa sàn II, kí hiệu XDGSII, 125x12, số lượng 1.

#### 2. Kẻ các đường kết cấu lên tôn sàn II.

Sau khi đã cố định tấm tôn lên bộ khuôn, tiến hành vạch dấu các đường kiểm nghiệm theo trình tự sau đây:

- Kẻ đường dọc tâm ( đường kiểm tra và đường lắp ráp xà dọc giữa boong chính sàn II- chi tiết 4b).

- Kẻ đường kiểm tra và đường lắp ráp sườn 136 vuông góc với đường dọc tâm vừa kẻ.

Từ hai đường này, lần lượt kẻ các đường kết cấu khác theo trình tự sau:

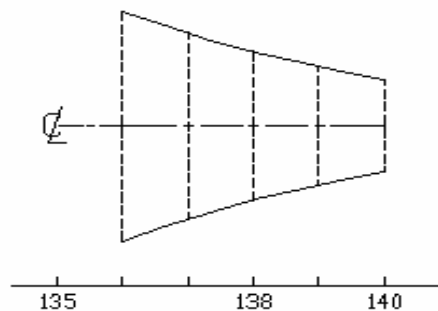
- Kẻ đường kiểm tra và lắp ráp xà ngang sàn II sườn 137 ( chi tiết 26 ) vuông góc với đường dọc tâm và đúng khoảng cách sườn ( 600mm).

- Kẻ đường kiểm tra và đường lắp ráp xà ngang sàn II sườn 138 ( chi tiết 27 ) vuông góc với đường dọc tâm và đúng khoảng cách sườn ( 600mm).

- Kẻ đường kiểm tra và đường lắp ráp xà ngang sàn II sườn 139 ( chi tiết 28 ) vuông góc với đường dọc tâm và đúng khoảng cách sườn ( 600mm).

- Kẻ đường kiểm tra và đường lắp ráp vách sườn 140 vuông góc với đường dọc tâm.

Ta có sơ đồ vạch dấu như sau.



Hình 17: Sơ đồ kẻ các đường kết cấu mảng sàn II.

Báo kiểm tra phần lấy dấu các đường kiểm nghiệm, nội dung kiểm tra:

- Độ vuông góc giữa các đường kết cấu  $\leq 2\text{mm}$ .
- Dung sai khoảng cách giữa các kết cấu  $\pm 2\text{mm}$ .

### 3. Lắp ráp và hàn các kết cấu lên tôn sàn II.

**a. Lắp ráp:** Sau khi đã vạch dấu các đường kiểm tra, ta tiến hành lắp ráp các kết cấu theo trình tự sau:

- Bước 1: Lắp xà dọc giữa boong chính sàn II, điều chỉnh vào đúng vị trí đã vạch dấu, cố định xuống tôn sàn, hàn đính.

- Bước 2: Lắp các xà ngang sàn II theo trình tự sau:

+ Lắp xà ngang sàn II sườn 137 ( chi tiết 26 ) , điều chỉnh đúng theo vị trí đã vạch dấu, cố định xuống tôn sàn, hàn đính. Tiếp theo, lắp mã gia cường xà dọc giữa sườn 137 sàn II ( chi tiết 8a ) , hàn.

+ Lắp xà ngang sàn II sườn 138 ( chi tiết 27 ) , điều chỉnh đúng theo vị trí đã vạch dấu, cố định xuống tôn sàn, hàn đính. Tiếp theo, lắp mã gia cường xà dọc giữa sườn 138 sàn II ( chi tiết 8a ) , hàn.

+ Lắp xà ngang sàn II sườn 139 ( chi tiết 28 ) , điều chỉnh đúng theo vị trí đã vạch dấu, cố định xuống tôn sàn, hàn đính. Tiếp theo, lắp mã gia cường xà dọc giữa sườn 139 sàn II ( chi tiết 8a ) , hàn.

- Bước 3: Báo nghiệm thu phần lắp ráp các kết cấu, nội dung bao gồm:

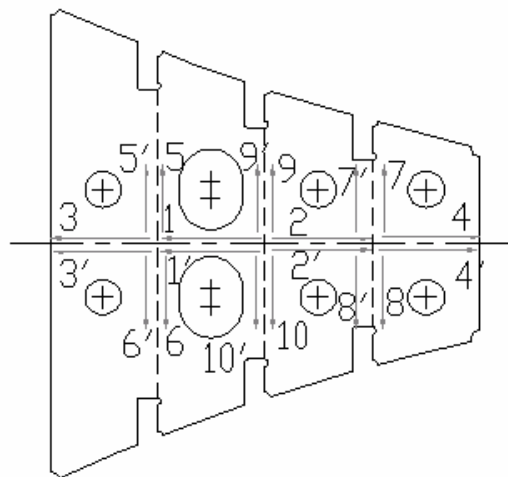
+ Sai lệch khoảng cách giữa các kết cấu  $\pm 2\text{mm}$ .

+ Sai lệch vị trí các kết cấu so với đường kiểm tra  $\pm 1\text{mm}$ .

### **b. Hàn các kết cấu.**

sau khi đã nghiệm thu xong phần lắp ráp các kết cấu, ta tiến hành hàn các kết cấu với kết cấu và các kết cấu với tôn sàn.

Sơ đồ hàn các kết cấu phân đoạn sàn II như sau:



Hình 18: Sơ đồ hàn các kết cấu tôn sàn II.

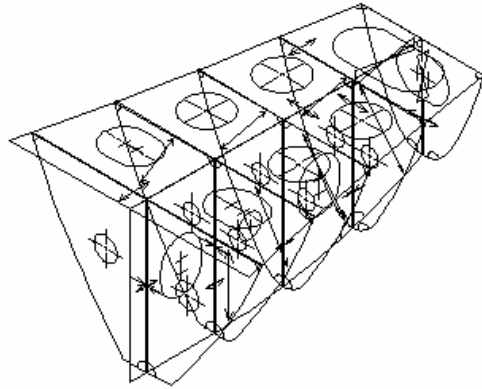
Mũi tên chỉ hướng hàn. Số thứ tự chỉ trình tự hàn, hàn 2 phía kết cấu, mỗi phía 1 lớp. Hàn từ trong ra ngoài và từ giữa ra 2 bên mạn.

- Đường hàn 1- 1' ... 4- 4': Hàn xà dọc giữa sàn II với tôn sàn II.
- Đường hàn 5- 5' ... 9- 9': Hàn các xà ngang sàn II sườn 137, 139, 138 với tôn sàn II.

Tiếp theo báo nghiệm thu phần hàn, nội kiểm tra theo bảng hướng dẫn kiểm tra mỗi hàn.

### 3.2.7. Lắp ráp và hàn phân đoạn đáy:

Hình 19: Phân đoạn đáy.



#### 1. Chế tạo bộ khuôn.

- Bộ khuôn được chế tạo theo hình dáng chu vi của tấm tôn đáy trên ( chi tiết 13 )

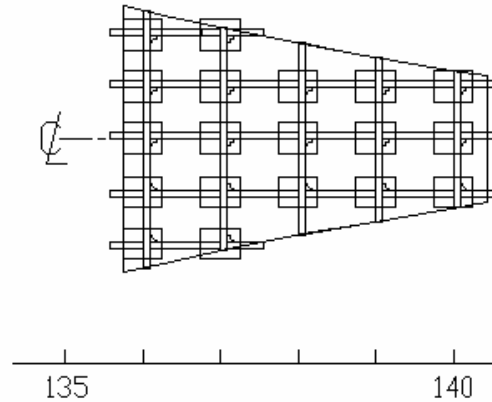
- Phân đoạn đáy được lắp úp trên bộ bằng, tại vị trí mỗi sườn đặt một giá đỡ ngang, đặt 5 giá đỡ dọc, 1 tại vị trí đường dọc tâm, 4 giá đỡ còn lại đặt cách đều về hai bên đường dọc tâm lần lượt là 400mm và 800mm.

- Sườn bộ làm bằng tôn 100x8mm.

- Cột chống bộ khuôn làm bằng thép L160x60x6.

- Lam gia cường làm bằng tôn 100x8.

- Các chi tiết bộ khuôn được hàn liên kết vững chắc với nhau, độ cong tron theo đúng tuyến hình.



Hình 20: Bộ khuôn đáy.

- Chế tạo xong báo kiểm tra, nội dung kiểm tra:
- + Dung sai khoảng cách giá đỡ dọc và ngang  $\pm 3\text{mm}$ .
- + Dung sai độ không bằng phẳng ngang dọc bộ  $\pm 2.5\text{mm}$ .
- + Độ lượn sóng trên bề mặt giá đỡ  $\pm 2\text{mm}$ .
- + Độ sai lệch giữa các kết cấu  $\pm 2\text{mm}$ .
- + Sai số vị trí làm dưỡng sườn  $\pm 1\text{mm}$ .
- + Sai số vị trí lấy dấu các đường dọc  $\pm 1\text{mm}$ .
- + Sai số cao độ trên bộ  $\pm 1\text{mm}$ .

## 2. Các chi tiết kết cấu phân đoạn đáy.

- Chi tiết 13, tôn đáy trên, kí hiệu TDt, quy cách  $s=10$ , số lượng 1.
- Chi tiết 14, tôn gia cường, kí hiệu Tgc, quy cách  $s=10$ , số lượng 1.
- Chi tiết 15, đà ngang đáy sườn 136, DNDSn136,  $s=10$ , số lượng 2.
- Chi tiết 16, đà ngang đáy sườn 137, DNDSn137,  $s=10$ , số lượng 2.
- Chi tiết 17, đà ngang đáy sườn 138, DNDSn138,  $s=10$ , số lượng 2.
- Chi tiết 18, đà ngang đáy sườn 139, DNDSn139,  $s=10$ , số lượng 1.
- Chi tiết 6, sóng chính đáy, kí hiệu SCD,  $s=10$ , số lượng 1.

## 3. Vạch dấu các đường kiểm nghiệm lên tôn đáy.

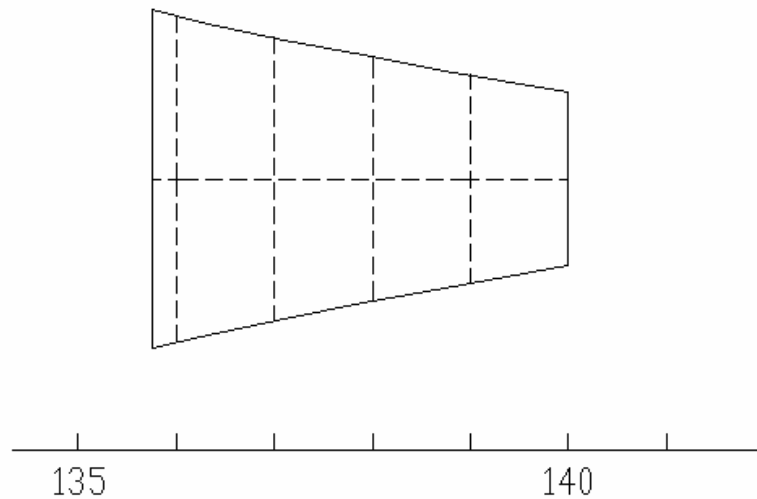
Cầu tẩm tôn đáy (chi tiết 13) lên bộ khuôn và tiến hành vạch dấu các đường kiểm tra theo trình tự sau:

- Bước 1: Kẻ đường kiểm tra và đường lắp ráp sóng chính đáy.
- Bước 2 : Kẻ đường kiểm tra và đường lắp ráp sườn 136 vuông góc với đường dọc tâm.

Từ hai đường này lần lượt kẻ các đường sau:

- Kẻ đường kiểm tra và lắp ráp đà ngang đáy sườn 137, 138, 139 ( chi tiết 16, 17, 18 ) lên tôn đáy vuông góc với đường dọc tâm theo bản vẽ tổng đoạn quả lê.

Ta có sơ đồ kẻ các đường kết cấu như sau:



*Hình 21: sơ đồ kẻ các đường kết cấu lên tôn đáy.*

- Bước 3: Báo kiểm tra phân vạch dấu các kết cấu, nội dung kiểm tra:
  - + Độ vuông góc giữa các đường kết cấu  $\leq 2\text{mm}$ .
  - + Dung sai khoảng cách giữa các kết cấu  $\pm 2\text{mm}$ .

#### **4. Lắp ráp và hàn các kết cấu lên tôn đáy.**

Sau khi đã kiểm tra xong phần lấy dấu các đường kiểm nghiệm, ta tiến hành lắp ráp các kết cấu phân đoạn đáy theo trình tự sau:

1. Lắp sóng chính đáy vào vị trí, điều chỉnh đúng vào vị trí đường tâm đã vạch dấu, cố định, hàn đính.

2. Lắp đà ngang đáy sườn 136 ( chi tiết15 ) vào vị trí đã vạch dấu, điều chỉnh, cố định, hàn đính.

3. Lắp đà ngang đáy sườn 137 ( chi tiết16 ) vào vị trí đã vạch dấu, điều chỉnh, cố định, hàn đính.

4. Lắp đà ngang đáy sườn 138 ( chi tiết17 ) vào vị trí đã vạch dấu, điều chỉnh, cố định, hàn đính.

5. Lắp đà ngang đáy sườn 139 ( chi tiết18 ) vào vị trí đã vạch dấu, điều chỉnh, cố định, hàn đính.

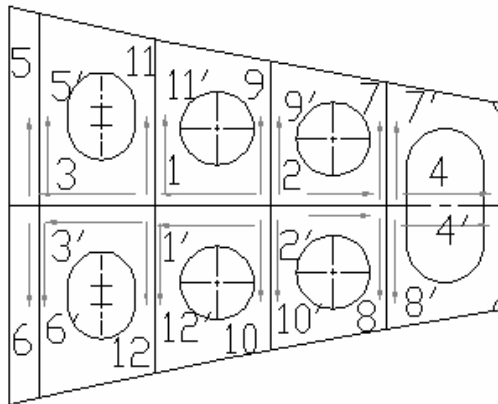
6. báo nghiệm thu phần lắp ráp các kết cấu lên tôn đáy, nội dung:

+ Sai lệch khoảng cách giữa các kết cấu  $\pm 2\text{mm}$ .

+ Sai lệch vị trí các kết cấu so với đường kiểm tra  $\pm 1\text{mm}$ .

### 5. Hàn các kết cấu lên tôn đáy.

Sau khi đã kiểm tra phần lắp ráp các kết cấu, ta bắt đầu tiến hành hàn cố định các kết cấu lên tôn đáy theo sơ đồ hàn như hình vẽ.



Hình 22: Sơ đồ hàn tôn đáy.

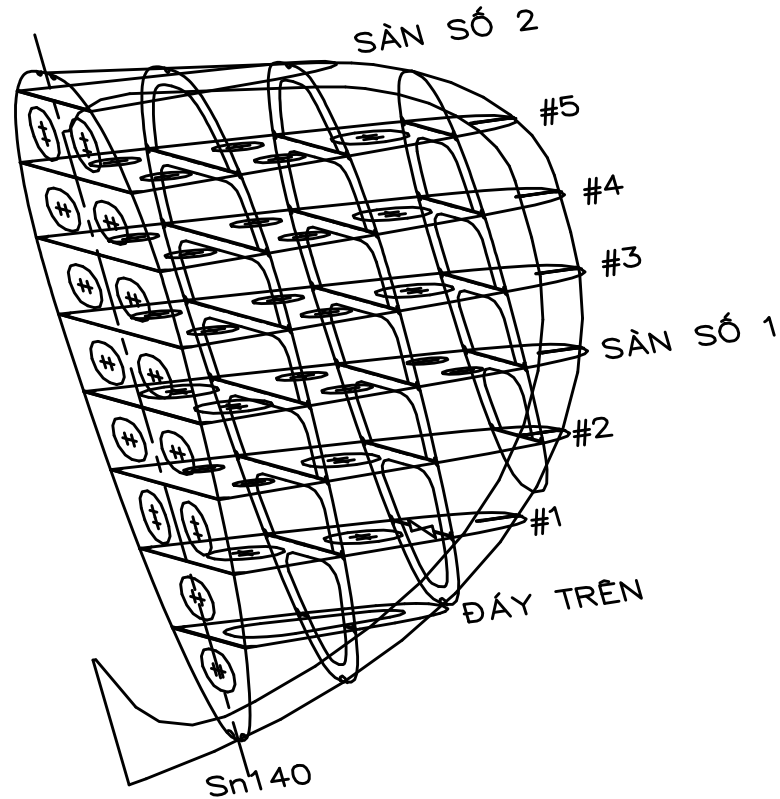
Hàn từ trong ra ngoài, từ giữa phía mạn, hàn liên tục 2 phía các kết cấu, mỗi phía 1 lớp. Mũi tên chỉ hướng hàn, số thứ tự chỉ trình tự hàn.

- Đường hàn 1- 1' ... 4- 4': Hàn sống chính đáy với tôn đáy trên.

- Đường hàn 5- 5' ... 10- 10': Hàn các đà ngang đáy sườn 137, 139, 138 với tôn đáy trên.

Báo kiểm tra phần hàn theo bảng hướng dẫn kiểm tra mỗi hàn.

### 3.2.8. Lắp ráp và hàn phân đoạn quả lê.



Hình 23: Phân đoạn quả lê.

#### 1. Chế tạo bộ khuôn.

- Bộ khuôn chế tạo trên bề phẳng, chọn vách sườn 140 làm mặt chuẩn. Bộ khuôn chế tạo theo chu vi vách sườn 140

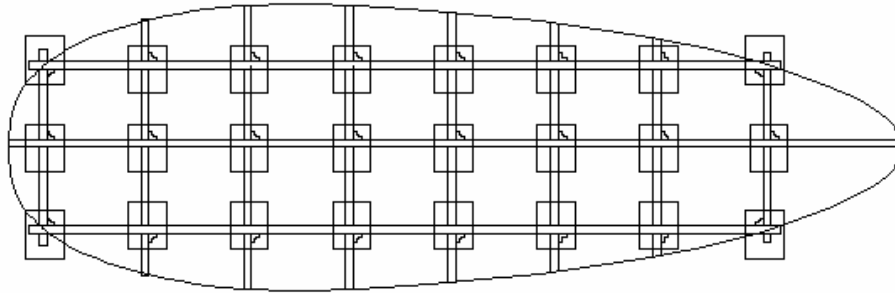
- Tại vị trí các sàn 2, sàn 1, #5, #4, #3, #2, #1, đáy đặt 1 giá đỡ ngang.

- Đặt 3 giá đỡ dọc, một giá đặt tại đường tâm vách sườn 140, 2 giá còn lại đặt cách đều về 2 phía đường tâm vách 500mm.

- Tôn giá đỡ 100x8mm.



- Cột chống bê khuôn làm bằng thép L160x60x6.
- Lam gia cường 100x8mm.
- Cột chống bê khuôn và các giá đỡ ngang dọc bê phải được hàn liên kết vững chắc với nhau.



*Hình 24: Bê khuôn mũ quả lê.*

- Báo nghiệm thu phần lắp ráp bê khuôn. Nội dung kiểm tra:

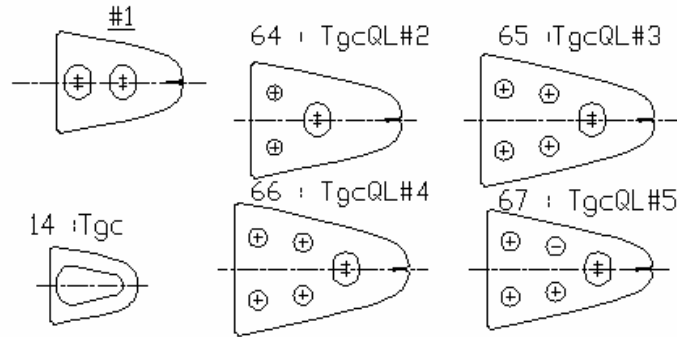
- Dung sai khoảng cách giá đỡ dọc và ngang  $\pm 2.5\text{mm}$ .
- Dung sai độ không bằng phẳng ngang dọc bê  $\pm 2\text{mm}$ .
- Độ lượn sóng trên bề mặt giá đỡ  $\pm 2.5\text{mm}$ .
- Độ sai lệch giữa các kết cấu  $\pm 2.5\text{mm}$ .

## **2. Các chi tiết kết cấu phân đoạn quả lê.**

Phân đoạn quả lê được hình thành từ các kết cấu sau đây:

- Vách sườn 140, chi tiết số 59, kí hiệu TvaSn140, s=8, số lượng 1.
- Sườn 141, sườn 142, sườn 143.
- Chi tiết 24a, tôn sần số 2, s=8, số lượng 1.
- Chi tiết 19a, tôn sần số 1, s=8, số lượng 1.
- Chi tiết 14, tôn gia cường, s=10, số lượng 1.
- Chi tiết 63, tôn gia cường quả lê #1.
- Chi tiết 64, tôn gia cường quả lê #2.
- Chi tiết 65, tôn gia cường quả lê #3.

- Chi tiết 66, tôn gia cường quả lê #4.
- Chi tiết 67, tôn gia cường quả lê #5.



Hình 25: tôn gia cường quả lê.

- Các đoạn sống mũi 7a, 7b, 7c, 7d, 7f, 7g, 7h, quy cách s=13, số lượng 1.

### 3. Vạch dấu các đường kiểm nghiệm.

#### a. Vạch dấu các đường kiểm nghiệm trên tôn vách sườn 140.

- Bước 1: Kẻ đường kết cấu dọc tâm lên tôn vách sườn 140.
- Bước 2: Kẻ đường kiểm tra và đường lắp ráp sàn I, vuông góc với đường dọc tâm vừa kẻ.

Từ hai đường này lần lượt kẻ các đường kiểm nghiệm khác theo trình tự sau:

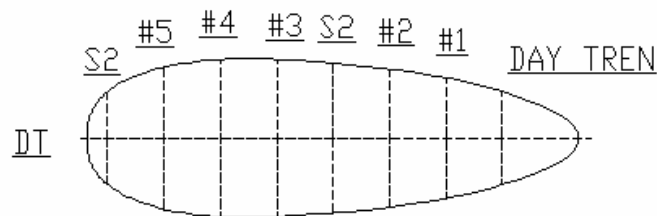
- Kẻ đường kiểm tra và đường lắp ráp tôn đáy trên vuông góc với đường dọc tâm.
- Kẻ đường kiểm tra và đường lắp ráp # 1 vuông góc với đường dọc tâm theo vị trí trên bản vẽ tổng đoạn.
- Kẻ đường kiểm tra và lắp ráp # 2 vuông góc với đường dọc tâm theo vị trí trên bản vẽ tổng đoạn.
- Kẻ đường kiểm tra và đường lắp ráp #3 vuông góc với đường dọc tâm theo vị trí trên bản vẽ tổng đoạn.

- Kẻ đường kiểm tra và đường lắp ráp #4 vuông góc với đường dọc tâm theo vị trí trên bản vẽ tổng đoạn.

- Kẻ đường kiểm tra và đường lắp ráp #5 vuông góc với đường dọc tâm theo vị trí trên bản vẽ tổng đoạn.

- Kẻ đường kiểm tra và đường lắp ráp sàn II vuông góc với đường dọc tâm theo vị trí trên bản vẽ tổng đoạn.

Ta có sơ đồ kẻ các đường kiểm tra và đường lắp ráp lên tôn vách sườn 140 như sau.



Hình 26: sơ đồ kẻ các đường kết cấu lên tôn vách sườn 140.

**b. Vạch dấu các đường kiểm tra và đường lắp ráp các kết cấu lên các tấm tôn gia cường #1, #2, #3, #4, #5 và tấm tôn I.**

- Kẻ đường dọc tâm #5, từ đường này, lần lượt kẻ các đường kiểm tra và đường lắp ráp sườn 141, 142, 143 vuông góc với đường dọc tâm vừa kẻ theo đúng khoảng cách sườn là 600mm.

- Kẻ đường dọc tâm #5, từ đường này, lần lượt kẻ các đường kiểm tra và đường lắp ráp sườn 141, 142, 143 vuông góc với đường dọc tâm vừa kẻ theo đúng khoảng cách sườn là 600mm.

- Kẻ đường dọc tâm #4, từ đường này, lần lượt kẻ các đường kiểm tra và đường lắp ráp sườn 141, 142, 143 vuông góc với đường dọc tâm vừa kẻ theo đúng khoảng cách sườn là 600mm.

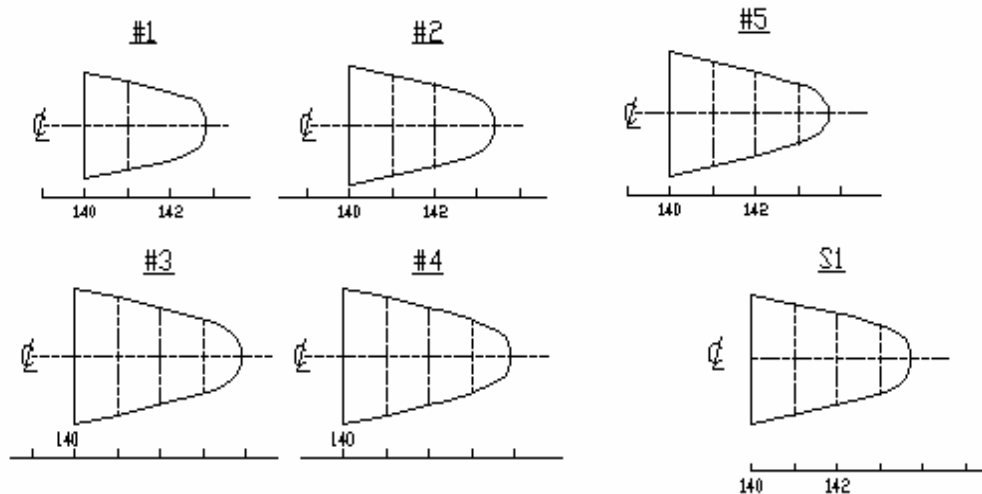
- Kẻ đường dọc tâm #3, từ đường này, lần lượt kẻ các đường kiểm tra và lắp ráp sườn 141, 142, 143 vuông góc với đường dọc tâm vừa kẻ theo đúng khoảng cách sườn là 600mm.

- Kẻ đường dọc tâm sàn I, từ đường này, lần lượt kẻ các đường kiểm tra và đường lắp ráp sườn 141, 142, 143 vuông góc với đường dọc tâm vừa kẻ theo đúng khoảng cách sườn là 600mm.

- Kẻ đường dọc tâm #2, từ đường này, lần lượt kẻ các đường kiểm tra và đường lắp ráp sườn 141, 142, 143 vuông góc với đường dọc tâm vừa kẻ theo đúng khoảng cách sườn là 600mm.

- Kẻ đường dọc tâm #1, từ đường này, lần lượt kẻ các đường kiểm tra và đường lắp ráp sườn 141, 142, vuông góc với đường dọc tâm vừa kẻ theo đúng khoảng cách sườn là 600mm.

Ta có sơ đồ kẻ các đường kiểm nghiệm các kết cấu như sau:



Hình 27: sơ đồ kẻ các đường kết cấu lên các tấm tôn gia cường quả lê.

### c. Bao kiểm tra phần vạch dầu.

Nội dung kiểm tra:

+ Độ vuông góc giữa các đường kết cấu  $\leq 2\text{mm}$ .

+ Dung sai khoảng cách giữa các kết cấu  $\pm 2\text{mm}$ .

#### **4. Lắp ráp và hàn phân đoạn quả lê.**

Sau khi đã kiểm tra xong phần vạch dấu các đường kiểm nghiệm, ta tiến hành lắp ráp và hàn các chi tiết kết cấu.

- Bước 1: Đặt vách sườn 140 lên bệ.

- Bước 2: Cầu tấm tôn đáy ( chi tiết 14 ) đặt vuông góc với vách sườn 136, điều chỉnh, cố định, hàn đính

+ Bước 3: Cầu tấm #1 vào vị trí đã vạch dấu trên vách sườn 140, điều chỉnh độ vuông góc, cố định , hàn đính.

+ Bước 4: Cầu các nẹp gia cường quả lê sườn 141( chi tiết 60g, 60f ), đặt vào vị trí đã vạch dấu, điều chỉnh, cố định, hàn đính. Tiếp theo cầu nẹp gia cường quả lê sườn 142 vào vị trí, cố định, hàn đính.

+ Bước 5: Cầu tấm #2 vào vị trí đã vạch dấu trên vách sườn 140, điều chỉnh độ vuông góc, cố định , hàn đính.

+ Bước 6: Lắp chi tiết 60e và vị trí, cố định, hàn đính. Tiếp tục lắp chi tiết 61e, hàn đính.

+ Bước 7: Cầu tấm sàn I vào vị trí đã vạch dấu trên vách sườn 140, điều chỉnh độ vuông góc, cố định , hàn đính.

+ Bước 8: Tiếp tục lắp các nẹp gia cường quả lê sườn 141, 142, 143 ( chi tiết 60d, 61d và 62c ) vào vị trí đã vạch dấu, cố định, hàn đính.

+ Bước 9: Cầu tấm #3 vào vị trí đã vạch dấu trên vách sườn 140, điều chỉnh độ vuông góc, cố định , hàn đính.

+ Bước 10: Lắp các nẹp gia cường 60c, 61c, 62b vào vị trí đã vạch dấu, cố định, hàn.

+ Bước 11: Cầu tấm #4 vào vị trí đã vạch dấu trên vách sườn 140, điều chỉnh độ vuông góc, cố định , hàn đính.

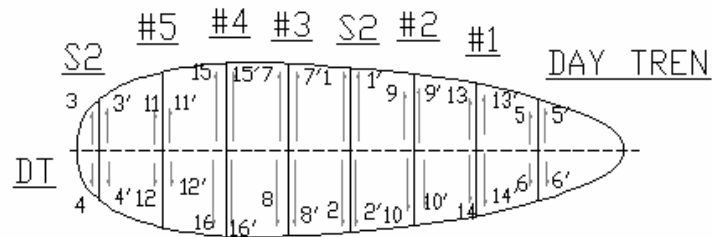
+ Bước 12: Lắp các chi tiết 60b, 61b và 62a vào vị trí đã vạch dấu, điều chỉnh, cố định, hàn đính.

+ Bước 13: Cầu tấm #5 vào vị trí đã vạch dấu trên vách sườn 140, điều chỉnh độ vuông góc, cố định, hàn đính.

+ Bước 14: Lắp các nẹp gia cường quả lê sườn 141, 142, 143( chi tiết 60a, 60b, 60c ) vào vị trí vạch dấu, cố định, hàn đính.

+ Bước 15: Cầu tấm sàn II vào vị trí đã vạch dấu trên vách sườn 140, điều chỉnh độ vuông góc, cố định, hàn đính.

+ Bước 16: Lắp các chi tiết 60, 61 vào vị trí đã vạch dấu, điều chỉnh, cố định, hàn đính.



Hình 28: sơ đồ hàn các tấm lên vách sườn 140.

Tiến hành hàn tự động 2 phía, mỗi phía một lớp. Hàn từ trong ra 2 phía mép sườn.

+ Bước 17: Lắp các đoạn sống mũi theo trình tự 7c, 7d, 7e, 7f, 7g, 7h vào vị trí, hàn chính thức các đoạn sống mũi trên với các sườn.

Báo kiểm tra phần lắp ráp và hàn phân đoạn quả lê, nội dung kiểm tra:

- Độ cong tron theo đúng tuyến hình.
- Dung sai độ vuông góc giữa các kết cấu  $\pm 1\text{mm}$ .

- Dung sai khoảng cách giữa các kết cấu  $\pm 2\text{mm}$ .

### 3.3. Lắp ráp tổng đoạn mũi quả lê.

#### 3.3.1. Chế tạo bộ khuôn lắp ráp tổng đoạn mũi quả lê.

Đối với mũi quả lê, bộ khuôn được chế tạo trên bề phẳng. Khi lắp ta lấy vách sườn 136 làm chuẩn để lắp ráp tổng đoạn. Bộ khuôn được chế tạo theo hình dáng của chu vi vách sườn 136. Tôn giá đỡ  $100 \times 10$ . Giá đỡ ngang dọc và cột chống hàn liên kết với nhau phải đảm bảo độ cứng vững khi lắp tổng đoạn. sau khi lắp ráp xong, báo nghiệm thu phần lắp ráp bộ khuôn.

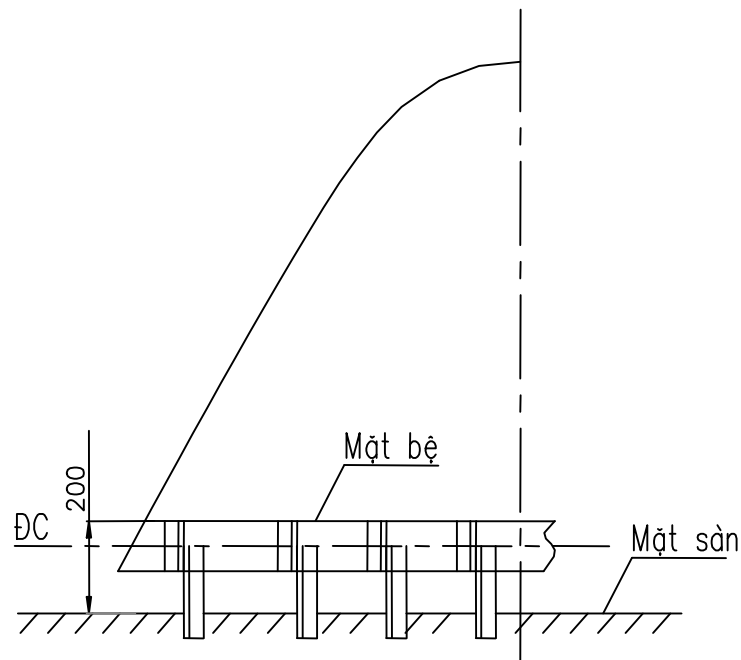
- Nội dung kiểm tra bao gồm:

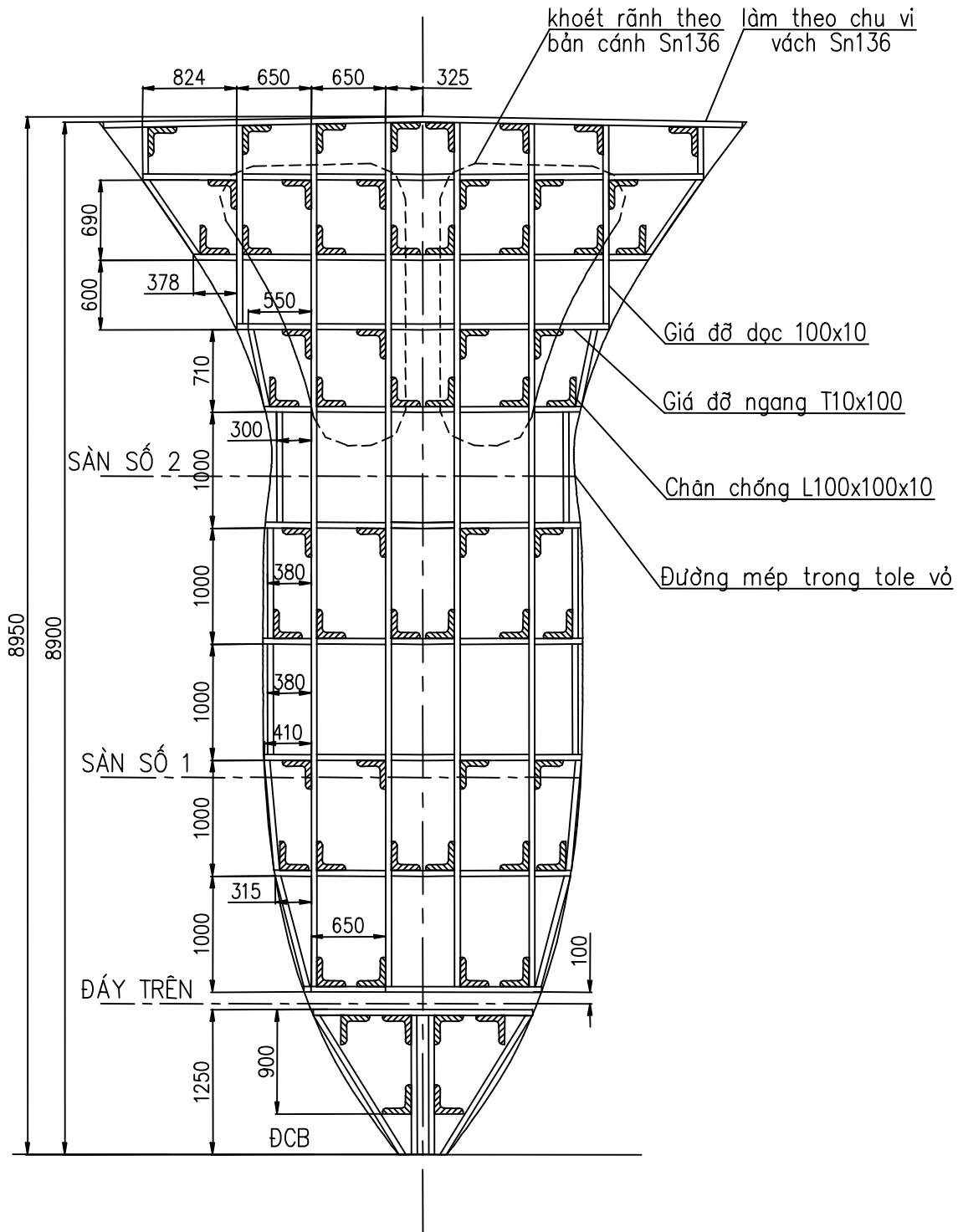
+ Dung sai khoảng cách giá đỡ dọc và ngang:  $\pm 3\text{mm}$ .

+ Dung sai độ không bằng phẳng dọc bề:  $\pm 2.5\text{mm}$ .

+ Độ lượn sóng trên bề mặt giá đỡ:  $\pm 2.5\text{mm}$ .

+ Độ sai lệch giữa các kết cấu:  $\pm 2\text{mm}$ , mặt bề cao hơn mặt sàn  $200\text{mm}$  để tôn vỏ kéo dài  $150\text{mm}$ .

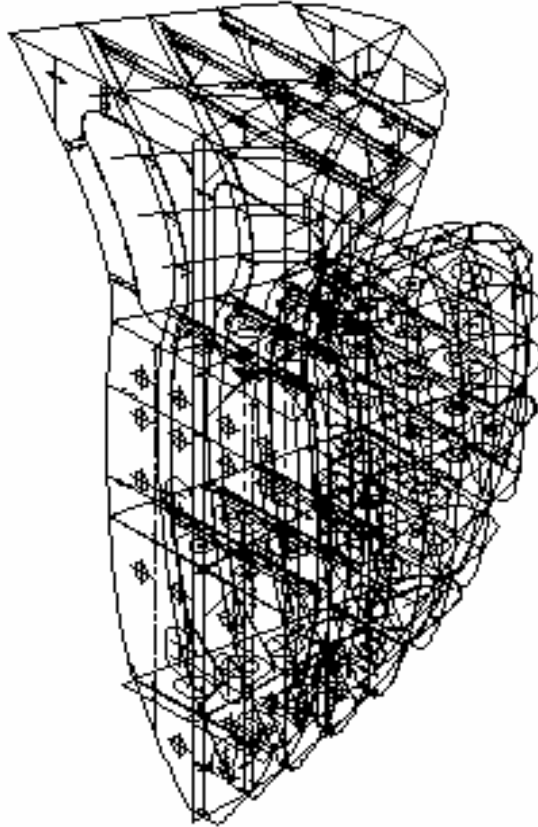




Hình 29: bộ khuôn tổng đoạn mũi quạt.



### 3.3.2. Lắp ráp và hàn các phân đoạn thành tổng đoạn mũi quả lê.



*Hình 30: tổng đoạn mũi quả lê tàu hàng 6500DWT.*

Sau khi kiểm tra xong bộ khuôn, cho tiến hành lắp ráp và hàn tổng đoạn mũi quả lê theo trình tự sau:

1. Cầu vách sườn 136 đặt lên bệ, điều chỉnh đường tâm vách đặt lên bệ, đường kiểm nghiệm tại sàn I. Hai đường vuông góc với nhau.

2. Vạch dấu các đường kiểm nghiệm lên sườn 136.

- Kẻ đường tâm vách sườn 136.
- Kẻ đường kiểm nghiệm sàn I vuông góc với đường tâm vách.
- Kẻ đường kiểm nghiệm sàn II vuông góc với đường tâm vách.

- Kẻ đường kiểm nghiệm phân đoạn đáy vuông góc với đường tâm vách.

3. Cầu phân đoạn đáy, đặt vào vị trí, điều chỉnh, cố định, hàn đính.

4. Cầu vách sàn số 1 đặt vào vị trí, điều chỉnh độ, cố định, hàn đính.

5. Cầu các đoạn sườn:

- Cầu các đoạn sườn 137, 138, 139 ( các chi tiết 41a, 47a, 54 ) vào vị trí, điều chỉnh, cố định, hàn đính. Tiếp theo lắp các mã chân sườn 137, 138, 139 ( chi tiết 44, 50, 56 ).

- Tiếp tục lắp các mã gia cường sườn 137, 138, 139 ( các chi tiết 43, 49 và 55 ), hàn chính thức các mã.

- Lắp các tấm bịt xà ngang sàn I sườn 137, 138, 139 ( chi tiết 20 ) hàn chính thức.

6. Cầu vách sàn II đặt vào vị trí đã vạch dấu, điều chỉnh độ vuông góc, cố định, hàn đính.

7. Tiếp tục cầu các đoạn sườn 137, 138 ( chi tiết 41, 47 ) vào vị trí, cố định, hàn chính thức. Sau đó lắp các mã gia cường xà ngang sàn II sườn 137, 138, 139 ( chi tiết 42, 48, 53 ). Hàn chính thức các mã. Lắp 6 tấm bịt xà ngang sàn II sườn 137, 138, 139 ( chi tiết 25 ), hàn chính thức.

8. Cầu phân đoạn boong chính đặt vào vị trí đã vạch dấu trên vách sườn 136, điều chỉnh, cố định, hàn chính thức.

9. Cầu các đoạn sống mũi 7, 7a, 7b vào vị trí, hàn chính thức.

10. Cầu phân đoạn quả lê.

11. Hàn tôn vỏ:

Tổng đoạn mũi quả lê bao gồm các tấm tôn vỏ sau đây.

- D8TA01, chiều dày  $s=11$ , số lượng 2.

- D8TB01, chiều dày  $s=11$ , số lượng 2.

- D8TC01, chiều dày  $s=11$ , số lượng 2.

- D8TD01, chiều dày  $s=11$ , số lượng 2.

- D8TE01, chiều dày  $s=11$ , số lượng 2.

Tiến hành hàn tôn vỏ theo trình tự sau:

- Bước 1: Cầu tẩm tôn D8TA01 vào vị trí ( theo bản vẽ rải tôn vỏ ), tiến hành hàn tẩm tôn này với các sườn 136, 137, 138, 139, 140, 141, 142, 143.

- Bước 2: Cầu tẩm tôn D8TB01 vào vị trí ( theo bản vẽ rải tôn vỏ ), tiến hành hàn tẩm tôn này với các sườn 136, 137, 138, 139, 140, 141, 142, 143.

- Bước 3: Cầu tẩm tôn D8TC01 vào vị trí ( theo bản vẽ rải tôn vỏ ), tiến hành hàn tẩm tôn này với các sườn 136, 137, 138, 139, 140, 141, 142, 143.

- Bước 4: Cầu tẩm tôn D8TD01 vào vị trí ( theo bản vẽ rải tôn vỏ ), tiến hành hàn tẩm tôn này với các sườn 136, 137, 138, 139, 140, 141, 142, 143.

- Bước 5: Cầu tẩm tôn D8TE01 vào vị trí ( theo bản vẽ rải tôn vỏ ), tiến hành hàn tẩm tôn này với các sườn 136, 137, 138, 139, 140, 141, 142, 143.

Đầu tiên ta tiến hành hàn một1 phía nửa tổng đoạn, còn 1nửa còn lại tiến hành lắp và hàn tương tự.

12. Báo nghiệm thu phần lắp ráp và hàn tôn vỏ tổng đoạn mũi quả lê, nội dung kiểm tra như sau:

- Độ sai lệch giữa các kết cấu với đường kẻ  $\pm 1\text{mm}$ .
- Khe hở giữa 2 tờ tôn nối tiếp nhau nhỏ hơn 3mm.
- Dung sai giữa 2 đầu kết cấu nối tiếp nhau nhỏ hơn 3mm.
- Độ sai lệch giữa các kết cấu và mép lỗ khoét  $2 < a < 5$ .
- Độ lồi lõm giữa 2 sườn  $\pm 4\text{mm}$ .
- Độ sai lệch vị trí chi tiết kết cấu trên và dưới  $\pm 5\text{mm}$ .

- Báo nghiệm thu phần hàn: Nội dung kiểm tra theo bảng hướng dẫn kiểm tra mỗi hàn.

- Kiểm tra hoàn công tổng đoạn:

+ Dung sai chiều dài tổng đoạn  $\pm 5\text{mm}$ .

+ Dung sai chiều rộng tổng đoạn  $\pm 2.5\text{mm}$ .

+Dung sai chiều cao tổng đoạn  $\pm 2.5$  mm.

Sau khi đã lắp ráp xong tổng đoạn mũi quả lê, tiến hành lắp 4 tai cầu vào các vị trí như hình vẽ để cầu tổng đoạn ra lắp ráp vào thân tàu trên triển tàu.

### **3.4. Kiểm tra và xử lý khuyết tật hàn.**

Để đảm bảo chất lượng kết cấu hàn, phải tiến hành kiểm tra chặt chẽ và kỹ càng công tác hàn ngay từ khâu chuẩn bị, trong thời gian hàn và ngay sau khi hàn xong. Kiểm tra công tác chuẩn bị hàn bao gồm những việc sau:

- Kiểm tra công tác chuẩn bị của xưởng đối với công tác hàn, trong đó bao gồm: các khâu chuẩn bị tài liệu kĩ thuật, công nghệ, các điều kiện đảm bảo thông số hàn.

- Kiểm tra cấp bậc thợ có phù hợp với công tác yêu cầu hay không.
- Kiểm tra chất lượng nguyên vật liệu hàn như dây hàn, que hàn, bột hàn.
- Kiểm tra mác thép đưa đi hàn.
- Kiểm tra trạng thái kĩ thuật của thiết bị dụng cụ hàn và các gá bệ hàn.
- Kiểm tra việc chuẩn bị các mép hàn, bao gồm việc lắp ráp các chi tiết với nhau, làm sạch môi nội cũng như việc hàn đính.

Trong khi hàn cần lưu ý kiểm tra:

- Việc đảm bảo theo đúng quy trình công nghệ đã soạn.
- Sử dụng đúng các thông số hàn và vật liệu hàn.
- Đảm bảo an toàn lao động tại vị trí hàn.

#### **3.4.1. Biến dạng hàn và biện pháp giảm biến dạng.**

Khi chế tạo các kết cấu kim loại bằng phương pháp hàn, ta thường gặp hiện tượng biến dạng kết cấu do hàn gây ra.. Nguyên nhân chủ yếu là do kết cấu bị đốt nóng không đồng đều và nơi bị đốt lại không được giãn nở nhiệt tự do. Biến dạng hàn có thể phân ra làm biến dạng chung và biến dạng cục bộ.. Biến dạng chung là biến dạng gây thay đổi kích thước và hình dáng toàn bộ kết cấu, còn biến dạng cục bộ thì chỉ gây thay đổi kích thước kết cấu của từng

chi tiết riêng biệt trên toàn bộ kết cấu. Biến dạng chung thường biểu hiện ở dạng co ngang, co dọc và uốn. Biến dạng cục bộ thường biểu hiện ở dạng gấp góc, mất ổn định tấm mỏng. Các biến dạng hàn gây nhiều khó khăn cho việc chế tạo phân đoạn và tổng đoạn, lắp ráp phân đoạn, tổng đoạn trên triển đà đồng thời giảm sức bền thân tàu và một số đặc tính sử dụng của con tàu. Để giảm biến dạng hàn, đảm bảo các chi tiết kết cấu hàn có hình dáng và kích thước đúng theo yêu cầu thiết kế quy định, có thể dùng nhiều biện pháp khác nhau

### **Những biện pháp kết cấu.**

1- Để giảm biến dạng chung và biến dạng cục bộ ngay từ khi thiết kế, phải lưu ý sao cho tại các mối hàn, thể tích kim loại nóng chảy đắp lên phải nhỏ nhất.. Muốn thế ta cần phải:

- Thay kiểu vát mép chữ V bằng kiểu vát mép chữ X nếu chiều dày vật liệu lớn cho phép.

- Nên dùng mối hàn liên tục thay thế cho mối hàn gián đoạn. Đối với mối hàn liên tục và không liên tục cùng sức chịu đựng thì mối hàn liên tục có biến dạng nhỏ hơn.

- Đối với các mối hàn góc không tính sức chịu đựng mà chỉ xác định trị số chịu đựng tối thiểu của mối hàn thì nên dùng mối hàn gián đoạn.

- Tại các mối hàn góc tấm mỏng nên dùng phương pháp hàn điểm.

2- Thông thường độ cong dọc trên cùng một đơn vị chiều dài nhỏ hơn nhiều so với độ cong ngang, cho nên trong khi phân chia thân tàu thành các phân đoạn, cụm chi tiết, ta cần đặt nhiều mối hàn song song với hướng mà ta cần biến dạng chung nhỏ.

3- Để tránh cho các tấm mỏng khỏi bị mất ổn định, khi thiết kế phải tăng chiều dài tấm hoặc giảm khoảng cách giữa các khung xương hoặc tăng cường gia cố phụ. Đối với các tấm mỏng, nên sắp xếp khung xương song song theo

một hướng và các mối hàn đặt song song với các hướng đó và nên bố trí gần khung xương để tránh độ uốn.

4- Khi thiết kế cố gắng rút bớt số lượng chung các mối hàn trong kết cấu bằng cách dùng tấm có kích thước lớn và thay các khung xương hàn bằng kết cấu dập gân.

5- Để giảm uốn chung, các mối hàn cần phải bố trí đối xứng với trục của mặt cắt ngang và dọc của kết cấu.

6- Khi phân chia các phân đoạn sao cho khi lắp chung khối lượng hàn là nhỏ nhất.

7- Đặt các nẹp cứng, phụ tạm thời và hàn vào tôn bao bằng các mối hàn cỡ nhỏ nhất sẽ có thể giảm biến dạng của tấm.

#### **Các biện pháp công nghệ.**

1- Để có thể giảm biến dạng chung khi vạch trình tự lắp ráp và hàn phải đảm bảo sao cho các chi tiết có thể co giãn tự do không nên gia cố quá mức mối hàn.

2- Các phân đoạn và tổng đoạn nên được lắp ráp và hàn từ cụm chi tiết đã gia công trước.

3- Để tránh biến dạng góc cũng như độ uốn các chi tiết khi lắp ráp với nhau có thể giảm biến dạng để sau khi hàn có kích thước và hình dáng đúng yêu cầu.

4- Sử dụng hàn tự động và bán tự động vì vùng nhiệt bị tác động nhỏ nhất.

5- Để giảm biến dạng góc khi hàn nhiều lớp ta dùng búa khí nén gõ vào mối hàn trước khi hàn chồng mối sau. Sau khi hàn chồng lớp cuối, không gõ nữa.

6- Khi mối hàn X đầu đầu nhiều lớp, cần phải hàn đối xứng hai phía với trình tự sao cho không xuất hiện biến dạng góc quá lớn.

7- Để giảm biến dạng của các phân đoạn tấm mỏng, trước khi hàn khung xương, cần phải hàn dính các đường bao của tấm vào bộ lắp ráp. Sau khi hàn xong ta cần là phẳng các con lăn nặng rồi dỡ các mối hàn dính đi.

8- Để giảm biến dạng chung của kết cấu, khi lắp ráp cần đặt biệt lưu ý đến khe hở chân mối hàn, phải đảm bảo khe hở đó nằm trong phạm vi cho phép.

Tuy có thể dùng mọi biện pháp để phòng chống biến dạng hàn nhưng trong thực tế, không thể loại trừ được hoàn toàn biến dạng đó cho nên khi chế tạo cần phải chú ý tới lượng dư để bù đắp lại những độ co dãn co ngang tích tụ trong quá trình hàn. Còn đối với biến dạng góc thường được bù đắp lại bằng lượng phản biến dạng.

### **3.4.2. Kiểm tra chất lượng mối hàn.**

Sau khi hàn xong, các mối hàn cần được kiểm tra thoả đúng yêu cầu quy phạm. Các phương pháp kiểm tra để phát hiện khuyết tật mối hàn gồm có

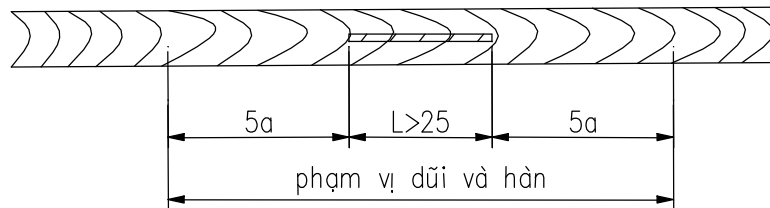
- 1. Quan sát bên ngoài bằng mắt thường.**
- 2. Phương pháp chiếu tia Ronghen hoặc tia gamma**
- 3. Phương pháp khoan.**

Dùng phương pháp này có thể phát hiện những khuyết tật như: mối hàn không ngấu, ngậm xỉ, rỗ, rạn nứt đối với các mối hàn đầu đầu cũng như mối hàn góc cạnh trên 6mm. Các mối hàn đầu đầu quan trọng như mặt boong, vỏ tàu, tôn đáy đôi... phải khoan các lỗ cách nhau từ 1 đến 3mm., còn đối với các tấm kém quan trọng hơn thì khoan hai lỗ đối với các tấm có chiều rộng trên 1.3m. Đối với các mối hàn góc cứ từ 3 đến dưới 5m chiều dài mối hàn thì khoan 1 lỗ. Dùng các mũi khoan có đường kính lớn hơn chiều rộng mối hàn từ 2 đến 3mm nhưng không quá 25mm đường kính.

- 4. Phương pháp chụp ảnh hồng ngoại.**
- 5. Phương pháp thăm thấu.**

### 3.4.3 Yêu cầu chất lượng.

- Không có vết nứt.
- Khuyết tật cục bộ H nhỏ hơn hoặc bằng R và độ dài khuyết tật  $L < 25\text{mm}$  ( H: độ sâu, R: bán kính khuyết tật liên tục.).
- Không có khuyết tật liên tục.
- Khuyết tật  $d < 1.07t_{\text{max}}$ : 3mm, độ dài  $10 < L < 25$ : dũi, mài khuyết tật, hàn đắp ( với d: đường kính khuyết tật và t là chiều dày tấm hàn).
- Khuyết tật có d nhỏ hơn hoặc bằng 1 và L nhỏ hơn hoặc bằng 10: dũi, mài khuyết tật và hàn đắp.
- Khuyết tật liên tiếp: khuyết tật có  $L > 25/200\text{mm}$  đoạn hàn liên tục: dũi sâu, vạch khuyết tật, hàn nhiều lớp và kiểm tra lại.





Ta có các tiêu chuẩn chất lượng như bản sau:

<b>SỐ TT</b>	<b>CÁC HẠNG MỤC KIỂM TRA</b>	<b>TIÊU CHUẨN CHẤT LƯỢNG</b>	<b>PHƯƠNG PHÁP KIỂM TRA</b>
1	Tôn tấm	Sơn lót toàn bộ Quy cách: 2500x12000	Nhìn mắt thường
2	Thép hình	Sơn lót toàn bộ	Màng sơn khô tối thiểu 25 µc
3	Dung sai mép cắt Mép tự do Mép hàn	U=0.6mm R=100µm; góc cạnh r =1.5-2mm U=1.5mm R=400µm	
4	Chiều rộng bề mép Bán kính uốn Sai lệch góc	100±3 R=2-3t Góc uốn ±3/100 Góc lắp ±4.5/300	Dưỡng Dưỡng
5	Khoảng cách sườn	600±1	Thước mm
6	Độ vuông góc đường chéo	±5	
7	Độ vênh	5mm/1m dài	Thủy bình + dưỡng
8	Chiều dài, chiều rộng phân đoạn cong	±5	
9	Độ võng góc kiểm tra đường chéo	±10	
10	Độ vênh với mẫu	±10	Thủy bình + dưỡng
11	Độ võng giữa 2 đầu sườn	4	Căng dây+thước kẻ
12	Độ võng sườn giữa 3 sườn kề nhau	± 2 ÷ ± 3	
13	Các chi tiết khác xem tiêu chuẩn đóng mới.		

## KẾT LUẬN CHUNG.

Mũi quả lê tàu thép là một tập hợp kết cấu phức tạp bao gồm rất nhiều các chi tiết, cụm chi tiết và phân đoạn liên kết với nhau. Việc chế tạo và lắp ráp tổng đoạn mũi quả lê phải trải qua rất nhiều công đoạn khác nhau. Để đảm bảo các yêu cầu kinh tế và kỹ thuật đòi hỏi tất cả các khâu từ khâu chuẩn bị nguyên vật liệu cho đến khi lắp ráp và sơn hoàn chỉnh, đặc biệt là những người làm công tác thiết kế công nghệ và quy trình lắp ráp phải hết sức chu đáo và chính xác, có như vậy mới có thể tăng năng suất lao động, tạo ra được những sản phẩm có chất lượng cao và giá thành thấp nhất.

Mũi quả lê có thể được chế tạo theo cách chế tạo tổng đoạn, tuy nhiên phương pháp này năng suất lao động không cao, không tạo được tính phân công lao động vì vậy ta nên áp dụng phương pháp chế tạo phân đoạn trên đây.

Như đã nêu trên, mũi quả lê là một tập hợp kết cấu rất phức tạp và rất khó chế tạo mà trình độ kiến thức của bản thân còn rất hạn chế lại chưa có kinh nghiệm thực tế nên quy trình công nghệ nêu trên còn nhiều sai sót. Do đó để đảm bảo chất lượng cần có những điều kiện tốt hơn cho việc nghiên cứu.

Qua đây em xin chân thành cảm ơn bộ môn tàu thuyền khoa cơ khí trường đại học thủy sản, đặc biệt là hai thầy Huỳnh Văn Vũ và Bùi Văn Nghiệp đã tạo mọi điều kiện giúp đỡ và hướng dẫn, chỉ bảo tận tình để em nắm vững kiến thức và hoàn thành đề tài tốt nghiệp này.

## **Tài liệu tham khảo.**

1. Nguyễn Đức Ân, Võ Trọng Cang ( 2003 ). *công nghệ đóng và sửa chữa tàu thủy, bảng 2.46, trang 178-181*, nhà xuất bản đại học quốc gia TP. Hồ Chí Minh.
2. Tiêu chuẩn Việt Nam ( 2003 ):
  - TCVN 6259-2A, chương 1.
  - TCVN 6259-6, chương 1, chương 2.
3. Nguyễn Đức Ân, Hồ Quang Long, Dương Đình Nguyên. *Sổ tay kỹ thuật đóng tàu thủy tập III*, nhà xuất bản khoa học và kỹ thuật.