

MỤC LỤC

trang

LỜI NÓI ĐẦU	1
CHƯƠNG I. ĐẶT VẤN ĐỀ	2
I.1. Tổng quan về Công Ty Công Nghiệp Tàu Thủy SÀI GÒN. ...	2
I.2. Giới thiệu chung về tàu hàng 6.500 tấn đang thi công tại Công Ty Công Nghiệp Tàu Thủy SÀI GÒN	6
CHƯƠNG II. QUY TRÌNH CÔNG NGHỆ LẮP RÁP TỔNG THÀNH TÀU HÀNG 6.500 TẤN TẠI CÔNG TY CÔNG NGHIỆP TÀU THỦY SÀI GÒN	7
II.1. Quy trình chế tạo tàu 6.500 tấn tại Công Ty Công Nghiệp Tàu Thủy SÀI GÒN	7
II.2. Quy trình công nghệ lắp ráp tổng thành tàu 6.500 tấn tại Công Ty Công Nghiệp Tàu Thủy SÀI GÒN	15
CHƯƠNG III. PHƯƠNG PHÁP XỬ LÝ BIẾN DẠNG VÀ KIỂM TRA TÀU SAU KHI LẮP RÁP PHẦN TỔNG ĐOẠN	29
III.1. Giới thiệu các phương pháp kiểm tra tàu thông dụng	29
III.2. Phương pháp xử lý biến dạng và kiểm tra tàu 6.500 tấn sau khi lắp ráp tại Công Ty Công Nghiệp Tàu Thủy SÀI GÒN	31
CHƯƠNG IV. KẾT LUẬN VÀ ĐỀ XUẤT Ý KIẾN	41
IV.1. Kết luận	41
IV.2. Đề xuất ý kiến	41
Tài liệu tham khảo	42

LỜI NÓI ĐẦU

Đất nước ta hiện nay đang trên con đường công nghiệp hoá hiện đại hoá đất nước. Để góp phần vào quá trình công nghiệp hoá hiện đại hoá đất nước thì không thể không kể đến ngành công nghiệp đóng tàu.

Khi con tàu đóng xong phải đảm bảo các yêu cầu về các tính năng như tính nổi, tính chống chìm, tính chống lắc, tính ăn lái,...và phải kể đến giá thành của con tàu phải làm sao cho chi phí đóng mới con tàu là rẻ nhất. Đây là một vấn đề rất thực tế, do vậy tôi làm chuyên đề này để một phần củng cố kiến thức và cũng nhằm một phần là để đáp ứng thực tế.

Do thời gian thực tập có hạn cũng như kiến thức của tôi còn nhiều hạn chế nên không thể tránh khỏi thiếu sót. Tôi rất mong được Thầy giáo **Huỳnh Văn Vũ**, các Thầy trong bộ môn cùng các Thầy trong khoa và Công ty công nghiệp tàu thuỷ Sài Gòn góp ý để tôi hoàn thành chuyên đề này một cách tốt nhất.

Tôi xin bày tỏ lòng chân thành cảm ơn tới Thầy giáo **Huỳnh Văn Vũ**, các Thầy trong bộ môn cùng các Thầy trong khoa và Công ty công nghiệp tàu thuỷ Sài Gòn đã giúp tôi hoàn thành chuyên đề này !

Nha trang, tháng 9 năm 2005

Sinh viên thực hiện

Nguyễn Văn Ba

CHƯƠNG I : ĐẶT VẤN ĐỀ

I.1. TỔNG QUAN VỀ CÔNG TY CÔNG NGHIỆP TÀU THỦY SÀI GÒN.

1.LỊCH SỬ HÌNH THÀNH :

30/11/1991: Thành lập nhà máy tàu biển Sài Gòn thuộc bộ giao thông vận tải; chuyên đóng mới các loại phương tiện đường sông và ven biển.

Năm 1994: Hoạt động trên lĩnh vực thiết kế tàu thủy.

31/1/1996: Nhà máy tàu biển Sài Gòn trực thuộc Tổng công ty công nghiệp tàu thủy Việt Nam.

Năm 1998 : Hoạt động thêm lĩnh vực khai thác cảng, định vụ cảng, thương mại và phá dỡ tàu cũ.

09/3/1998: Nhà máy tàu biển Sài Gòn đổi tên thành Công ty công nghiệp tàu thủy Sài Gòn.

Tháng 3/1991: Sửa chữa tàu 3.000DWT (tàu Sơn Ca) và các tàu dịch vụ dầu khí.

Tháng 6/1996: Đóng mới ụ nổi 2.500DWT.

Tháng 5/1996: Đóng mới phà chất lượng cao cho dự án Đan Mạch viện trợ (200 tấn, 100 tấn).

Tháng 7/2001: Đóng mới tàu có trọng tải đến 2.500 DWT.

Năm 2002: Đóng tàu có trọng tải đến 4.000 DWT.

Năm 2004 : Đóng mới tàu có trọng tải đến 6.500DWT.

16/8/2004: Chuyển Công ty công nghiệp tàu thủy Sài Gòn thành công ty trách nhiệm hữu hạn nhà nước một thành viên công nghiệp tàu thủy Sài Gòn.

28/12/2001: Nhận chứng chỉ hệ thống quản lý chất lượng (ISO 9001:1994) cho lĩnh vực thiết kế, đóng mới phương tiện vận tải thủy.

19/12/2002: Nhận chứng chỉ Hệ thống quản lý chất lượng ISO 9001: 2000 cho lĩnh vực thi công công trình xây dựng và công nghiệp thiết kế đóng mới và sửa chữa phương tiện vận tải thủy.

2.LĨNH VỰC HOẠT ĐỘNG :

1. Đóng mới, sửa chữa và hoán cải các loại phương tiện thủy, phương tiện giao thông khác, thiết bị, công trình biển và các sản phẩm công nghiệp.

2. Thiết kế kỹ thuật và thiết kế công nghệ phục vụ thi công các loại phương tiện thủy, phương tiện giao thông vận tải khác, thiết bị, công trình biển và các sản phẩm công nghiệp.

3. Thiết kế, lắp đặt và sửa chữa các loại thiết bị có yêu cầu về kỹ thuật và an toàn cao.
4. Tư vấn cho các chủ đầu tư trong lĩnh vực thiết kế hoàn cải, giám sát thi công, lập dự án đầu tư , kiểm định chất lượng các loại phương tiện giao thông vận tải.
5. Xuất khẩu các phần mềm thiết kế; Đại lý cung cấp phần mềm các hãng của Việt nam.
6. Thực hiện các nhiệm vụ liên quan đến việc thiết kế, chế tạo phục hồi các loại phương tiện giao thông vận tải.
7. Kiểm tra không phá huỷ, đo chiều dày vật liệu bằng siêu âm và các dịch vụ kỹ thuật khác có liên quan đến kiểm tra chất lượng sản phẩm.
8. Phá dỡ tàu cũ.
9. Xuất nhập khẩu vật tư, thiết bị, hàng hoá.
10. Kinh doanh sản phẩm, hàng hoá, vật tư thiết bị phục vụ ngành xây dựng, nông, lâm, ngư nghiệp và công nghiệp hàng hải.
11. Kinh doanh khai thác cảng và các dịch vụ liên quan. Dịch vụ xếp dỡ và giao nhận hàng hoá.
12. Khảo sát địa hình, khảo sát địa chất; Tư vấn thiết kế, giám sát và tổ chức thi công các công trình giao thông, công trình kỹ thuật hạ tầng đô thị và khu công nghiệp, các công trình thuỷ lợi, kênh mương, đê kè, các công trình dân dụng, nhà cao tầng và phần bao che các công trình công nghiệp, san lấp mặt bằng, cầu cảng, nhà cao tầng, nạo vét.
13. Lập dự án đầu tư các công trình, kinh doanh bất động sản.
14. Tổ chức, kinh doanh vận tải thuỷ bộ; kinh doanh vận tải dầu khí, nhiên liệu .
15. Tổ chức, kinh doanh dịch vụ hàng hải : dịch vụ đại lý tàu biển, dịch vụ đại lý vận tải đường biển, dịch vụ cung ứng tàu biển, dịch vụ kiểm đếm hàng hoá, dịch vụ bốc dỡ hàng hoá tại cảng biển và cảng sông .
16. Thực hiện các dịch vụ về công nghiệp thông tin: Tư vấn và cung cấp các giải pháp sản phẩm có tải trọng và kích thước các loại bao gồm : cọc, cống, dầm .
17. Hoạt động sản xuất kinh doanh và dịch vụ khác theo giấy phép hành nghề và quy định của pháp luật.
18. Xí nghiệp đóng tàu Sài Gòn: Về phần mềm trong quản lý sản xuất; Tư vấn và cung cấp các giải pháp về phần cứng, máy tính và các thiết bị công nghệ thông tin; Sản xuất, kinh doanh và xuất nhập khẩu các sản phẩm phần mềm ; Đại lý cung cấp các sản phẩm phần mềm, phần cứng và các thiết bị thông tin khác; Kinh doanh xuất nhập khẩu trực tiếp các vật tư thiết bị, linh kiện, máy móc trong lĩnh vực công nghệ thông tin; Đào tạo bồi dưỡng kiến thức và chuyển giao công nghệ thông tin.

- Chế tạo cấu kiện bê tông cốt thép đúc.
- Xí nghiệp đóng tàu Hiệp Ân.
- Xí nghiệp Cảng và Dịch Vụ.
- Công ty công trình Sài Gòn .
- Công ty phát triển công nghệ thông tin Sài Gòn.
- Công ty vận tải thủy Bộ và dịch vụ hàng hải Sài Gòn.
- Công ty tư vấn thiết kế-công nghiệp tàu thủy Sài Gòn .

I.2.THÔNG TIN VỀ CÔNG TY .

* Công ty công nghiệp tàu thủy Sài Gòn đã được Tổng Cục Tiêu chuẩn Đo Lường Chất Lượng cấp giấy: TCVN ISO 9001 :2000/9001 :2000.

1. CƠ SỞ SẢN SUẤT CỦA CÔNG TY CÔNG NGHIỆP TÀU THỦY SÀI GÒN .

a, Mặt bằng cơ sở I.

1. Văn phòng công ty.
 2. Văn phòng xí nghiệp Hiệp Ân.
 3. Xưởng cơ khí.
 4. Nhà che máy cắt tole.
 5. Ụ khô 2.
 6. Ụ khô 3.
 7. Ụ khô 4.
 8. Ụ khô 5.
 9. Ụ khô 8.
 10. Triền 7.
 11. Triền 8.
 12. Triền 9.
 13. Triền 10.
- Diện tích đất và diện tích xây dựng:
 - Diện tích đất: $32 \times 153 \text{ (m}^2\text{)}$.
 - Diện tích xây dựng: $4 \times 146 \text{ (m}^2\text{)}$.
 - Ụ khô: 5 ụ.
 - Ụ 1: $L \times W \times D = 50\text{m} \times 14\text{m} \times 4\text{m}$.
 - Ụ 2: $L \times W \times D = 30\text{m} \times 14\text{m} \times 4\text{m}$.
 - Ụ 3: $L \times W \times D = 28\text{m} \times 10\text{m} \times 3\text{m}$.
 - Ụ 4: $L \times W \times D = 30\text{m} \times 14\text{m} \times 4\text{m}$.
 - Ụ 5: $L \times W \times D = 30\text{m} \times 14\text{m} \times 4\text{m}$.
 - Triền : 4 triền:
 - Triền 1: $L \times B = 40\text{m} \times 4\text{m}$.
 - Triền 2: $L \times B = 45\text{m} \times 4\text{m}$.
 - Triền 3: $L \times B = 45\text{m} \times 4\text{m}$.
 - Triền 4: $L \times B = 50\text{m} \times 4\text{m}$.

b, Mặt bằng cơ sở 2.

1. Cổng vào.
2. Nhà xưởng bảo trì phương tiện thiết bị.
3. Nhà điều hành ($20 \times 20m^2$) x 2tầng. Cầu lạc bộ công nhân:
 $200m^2 \times 6$ tầng.
4. Nhà kho thiết bị và vật tư.
5. Nhà xưởng điện máy.
6. Nhà xưởng cơ khí nguội.
7. Nhà xưởng mộc - Ủ đà giàn giáo.
8. Nhà sản xuất khí ôxy.
9. Trạm bơm xử lý nước thải khu vực ụ tàu .
10. Ụ khô .
11. Cầu tàu 10.000 tấn .
12. Đà tàu .
13. Nhà xưởng hạ liệu .
14. Nhà xưởng lắp ráp phân tổng đoạn ($30.148m^2$) .
15. Nhà xưởng lắp ráp phân tổng đoạn ($30.148m^2$) .
16. Nhà xưởng ống.

Diện tích đất và diện tích đất xây dựng:

- Diện tích đất: $105.36m^2$.
- Diện tích xây dựng: $7.116m^2$.

Cầu tàu: 10.000tấn .

- Số 1: $123m \times 20,8m \times 13,8m$.
- bến phao: 4 phao.
- Ụ khô : kích thước $180m \times 30m \times 8,1m$.
- Đà tàu: kích thước $181,84m \times 24m$ độ dốc: 1/28.
- Máy móc thiết bị:
 - + Tổng cộng : 8 cần cầu, từ 5 đến 500 tấn .
 - + Máy tiện các loại từ 1m đến 8m, máy tiện đứng đường kính 3200mm, máy phay, máy mài, máy bào, máy khoan.
 - + Máy cắt Plasma, máy cắt CNC, máy chấn, máy uốn ống, máy vát mép.
 - + Các máy móc thiết bị khác : máy nén khí, máy bơm...

I.3. GIỚI THIỆU CHUNG VỀ TÀU HÀNG 6.500 TẤN ĐANG THI CÔNG TẠI CÔNG TY CÔNG NGHIỆP TÀU THỦY SÀI GÒN .

Tàu hàng 6.500 tấn có các thông số cơ bản sau:

- Chiều dài lớn nhất: 102,79 (m).
- Chiều dài thiết kế: 94,59(m).
- Chiều rộng thiết kế: 17,0(m) .

- Chiều cao : 8,8(m).
- Mớn nước : 6,9(m).

Đây là con tàu được thiết kế theo bản vẽ kỹ thuật của *KiTaDa của Nhật Bản*. Con tàu này hiện nay là con tàu được đóng mới lớn nhất tính đến thời điểm hiện nay tại khu vực miền nam . (Bản vẽ đường hình) .

CHƯƠNG II. QUY TRÌNH LẮP RÁP TỔNG THÀNH TÀU 6.500 TẤN TẠI CÔNG TY CÔNG NGHIỆP TÀU THỦY SÀI GÒN.

II.1. QUY TRÌNH CHẾ TẠO TÀU HÀNG 6.500 TẤN.

Trong phần này tôi chỉ xin trình bày quy trình chế tạo phần vỏ và kết cấu thân tàu của tàu hàng 6.500(tấn) đóng tại *Công ty công nghiệp tàu thủy Sài Gòn*. Bao gồm các bước sau :

II.1.1.CHUẨN BỊ .

a. Giới thiệu chung .

- Mô tả chung:Tàu hàng 6.500 tấn do công ty thiết kế *KiTaDa - Nhật bản* thiết kế.

- Dựa vào thiết kế kỹ thuật của công ty thiết kế *KiTaDa - Nhật bản* và các trang thiết bị sẵn có của *Xí Nghiệp Đóng tàu Sài Gòn,Công ty TVTK-CNTT Sài Gòn* chọn phương án chia tàu thành 70 phân tổng đoạn.Trong đó:

- Phân đoạn đáy : 11
- Phân đoạn mạng: 16
- Phân đoạn boong: 13
- Phân đoạn vách: 03
- Tổng đoạn lái: 02
- Tổng đoạn buồng máy: 03
- Tổng đoạn mũi: 03
- Tổng đoạn thượng tầng: 15
- Tổng đoạn nhà tời: 01
- Hệ thống kết cấu: Hỗn hợp.
 - +Mạn: Hệ thống ngang.
 - +Boong, Đáy: Hệ thống dọc
- Khoảng cách giữa các đà dọc: 715
- Khoảng cách sườn:
 - +Từ lái đến sườn 08: 600 (mm).
 - +Từ sườn 08 đến sườn 109: 700 (mm) .
 - + Từ sườn 109 đến 130: 650 (mm) .
 - + Từ sườn 130đến mũi: 600 (mm) .

Thể hiện qua bản vẽ phân chia phân tổng đoạn .

b. Thiết kế thi công.

Sau khi Công ty KaTada-Nhật Bản chuyển giao xong bản vẽ kỹ thuật, công ty công nghiệp tàu thủy Sài Gòn tiến hành trên bản vẽ thi công , bản vẽ hoàn công và đưa xuống từng phân xưởng để tiến hành chế tạo từng chi tiết và các phân tổng đoạn.

c. Chuẩn bị nguyên vật liệu.

Chuẩn bị nguyên vật liệu, trang thiết bị và các máy móc chuyên dùng để phục vụ vào công việc trên .

d. Chuẩn bị về con người.

Ban giám đốc phân công cụ thể từng phòng, từng phân xưởng, các kỹ sư và các công nhân vào từng công việc cụ thể .

II.1.2.PHÓNG DẠNG.

Sau khi đã có bản vẽ thiết kế bắt đầu phóng dạng bản vẽ tuyến hình tàu trên ô mạng lưới của sàn phóng dạng Công ty. Sàn phóng dạng được làm bằng gỗ và phóng dạng với tỷ lệ 1:1. Sau khi phóng dạng xong mời phòng KCS và đăng kiểm kiểm tra về độ chính xác của ô mạng, kiểm tra sự chênh lệch giữa các tuyến hình (hình chiếu đứng, hình chiếu bằng, mặt cắt ngang).

Sau khi kiểm tra tiến hành lập biên bản kiểm tra xác nhận chất lượng vẽ tuyến hình và sàn phóng dạng, dung sai cho phép giữa ba bản vẽ của tuyến hình. Kiểm tra xong nếu dung sai nằm trong khoảng cho phép bắt đầu tiến hành khai triển thi công.

II.1.3.KHAI TRIỂN

Đây là một bước rất quan trọng trong quá trình đóng tàu. Khai triển các chi tiết tàu hàng 6.500 tấn là đi xác định kích thước của các chi tiết đã phóng dạng ở tuyến hình trên và chuẩn bị để lắp ráp các chi tiết ở cụm chi tiết, từ cụm chi tiết lắp ráp thành phân tổng đoạn và lắp ráp hoàn chỉnh thành con tàu.

II.1.4. CHẾ TẠO PHÂN TỔNG ĐOẠN .

Ø Theo bản vẽ thi công đã duyệt ở trên, tất cả các chi tiết chế tạo đều được phòng KCS và Đăng kiểm kiểm tra đạt chất lượng mới cho tiến hành lắp ráp các chi tiết thành cụm chi tiết. Sau mỗi bước thi công đều tiến hành mời phòng KCS và Đăng kiểm kiểm tra. Nếu đạt mới cho tiến hành bước tiếp theo và ngược lại chưa đạt phải khắc phục. Đây là chiếc tàu đồng mới theo phương pháp phân tổng đoạn nên các khâu kiểm tra để chuyển bước thi công là không thể thiếu.

Ø Từ cụm chi tiết được kiểm tra đạt xong tiến hành hàn và kiểm tra tiếp đạt thì chuyển sang lắp ráp phân tổng đoạn.

II.1.5.LẮP RÁP TỔNG THÀNH TRÊN ĐÀ.

Sau khi đã chế tạo xong các phân tổng đoạn xí nghiệp bắt đầu lắp ráp các phân tổng đoạn trên triển và cách đấu lắp phân tổng đoạn được thể hiện qua các bản vẽ(sơ đồ phân chia đường nước kiểm nghiệm, Và được trình bày cụ thể ở phần Phần II.2) .

II.1.6 . LẮP RÁP THIẾT BỊ.

- Một số thiết bị cần phải lắp trên đà trước khi hạ thủy : bích, so ma, mạn giả, thanh quây miệng hầm hàng , . . .

- Tùy khả năng mà có thể lắp các thiết bị trên trước, sau hay lắp cùng lúc, nếu có thể thì lắp các thiết bị hoàn chỉnh trước khi hạ thủy.

II.1.7.KIỂM TRA VỊ TRÍ KHI LẮP RÁP, SƠN VÀ HOÀN CHỈNH CÁC PHÂN TỔNG ĐOẠN TRÊN TRIỂN .

a. Kiểm tra vị trí của các phân tổng đoạn khi lắp ráp trên triển.

Tổng phân đoạn.	Sườn Kiểm Nghiệm .	Đường nước (Kiểm Nghiệm) .	Nửa chiều rộng .	Cao độ(so với điểm A).
L1	-4	0	0	3744
		700	0	5192
			2523	5192
	8	0	0	-1398
		7000	0	5591
			5506	5591
L2	-4	8000	3747	6190
		Boong chính	0	7538
			6974	7416
	8	8000	6434	6590
		Boong chính	0	7538
			6974	7416
1A+2A	9	0	0	-1359
		4000	1678	2635
		Sàn phụ buồng máy	0	3933
	3294		3933	
	21	0	0	893
		4000	5356	3101
Sàn phụ buồng máy		0	4399	
	6380	4399		
1B+2B	9	7000	5737	5630
		Boong chính	0	7577

			6380	7451
	21	7000	7678	6096
		Boong chính	0	8043
			8380	7895
3A	22	0	0	-854
		4000	5623	3140
		Sàn phụ buồng máy	0	4438
			6587	4438
	27	0	0	-660
		4000	6846	3334
Sàn phụ buồng máy		0	4632	
	7522	4632		
3B	22	7000	7790	6135
		Boong chính	0	8082
			8414	7934
3B	27	7000(KN)	8257	6329
		Boong chính	0	8276
			8500	8126
D1	28	0	0	-621
		13000	5256	677
	43	0	0	-39
		13000	8106	1259
D2	44	0	0	0
		13000(KN)	8192	1298
	60	0	0	621
		13000	8500	1919
D3	61	0	0	660
		13000	8500	1958
	77	0	0	1281
		13000	8500	2579
D4	78	0	0	1320
		13000	8500	2618
	94	0	0	1942
		13000	8500	3240
D5	95	0	0	1980
		13000	8479	3278
	111	0	0	2596
		13000	6920	3894
	112	0	0	2632

D6	112	0	0	2632
		13000	6695	3930
	128	0	0	3209
		13000	2507	4507
D7	129	5000	3188	8237
		Boong sàn	0	9086
	135	5000	3440	9086
		Boong sàn	1573	8440
D8	136	0	0	9289
		5000	3440	9289
		Boong chính	0	3481
			1393	8473
M1	28	7000	0	12417
		Boong chính	2828	12367
	35	7000	8500	6368
		Boong chính	8500	8165
M2	36	7000	8500	6640
		Boong chính	8500	8473
	52	7000	8500	8476
		Boong chính	8500	7300
M3	53	7000	8500	7339
		Boong chính	8500	9136
	69	7000	8500	7960
		Boong chính	8500	9757
M4	70	7000	8500	7999
		Boong chính	8500	9796
	86	7000	8500	8620
		Boong chính	8500	10417
M5	87	7000	8500	8659
		Boong chính	8500	10456
	103	7000	8500	9280
		Boong chính	8500	11078
M6	104	7000	8500	9319
		Boong chính	8500	11164
	111	7000	8233	9585
		Boong chính	8463	11383
M7	112	7000	8121	9621
		Boong chính	8416	11420
	120	7000	6600	9910

		Boong chính	7357	11727
M8	121	7000	6353	9946
		Boong chính	7150	11767
	128	7000	4289	10198
		Boong chính	5370	12051
M9	129	7000	3961	10234
		Boong chính	5075	12092
	135	7000	1966	10437
		Boong chính	3208	12328
B1	28	-	0	8315
	35	-	0	8587
B2	36	-	CD5000	8538
	52	-	CD5000	9159
B3	53	-	CD5000	9198
	69	-	CD5000	9198
B4	70	-	CD5000	9858
	86	-	CD5000	10479
B5	87	-	CD5000	10518
	103	-	CD5000	11139
B6	104	-	CD5000	11178
	116	-	CD5000	11625
B7	117	-	CD5000	11661
	128	-	0	12057
T1	-5	10000	5098	8154
		Boong dăng lái	5806	9514
	8	10000	7518	8587
		Boong dăng lái	7871	9872
T2	9	10000	7674	8626
		Boong dăng lái	7994	9906
	21	10000	8494	9091
		Boong dăng lái	8500	10323
T3	22	10000	8499	9130
		Boong dăng lái	8500	10358
T4	6	12500	3900	11016
		Boong A	3900	12328
	17	12500	6000	11432
		Boong A	8500	12628
T5	18	12500	6000	11471
		Boong A	7900	12663

	28	12500	6000	11859
		Boong A	7900	13062
T6	12	15000	4800	13764
		Boong B	4800	14962
	28	15000	6000	14356
		Boong B	6000	15508
T7	21	17500	4800	16580
		Boong lầu lái	4800	17726
	28	17500	6000	16825
		Boong lầu lái	8500	19910
T8	22	20000	4000	19115
		Boong la bàn	4500	20214
	28	20000	4000	19348
		Boong la bàn	4500	20427
TM1	E9	10000	5847	12320
		Boong dăng mũ	6749	14465
TM2	130	10000	5573	13266
		Boong dăng mũ	6534	14526
	140	10000	2171	13599
		Boong dăng mũ	3799	15101
NT	75	10000	5000	11188
		Boong nhà trời	5500	12686
	82	Boong nhà trời	5500	12958
Vách Sn29	-	7000	0	6407
		Boong chính	0	8354
Vách Sn78	-	7000	0	8309
		Boong chính	0	10256
Vách Sn127	-	7000	0	10162
		Boong chính	0	1219

b. Sơn và hoàn chỉnh con tàu.

- Mỗi khi lắp ráp xong phân tổng đoạn đều được sơn chống gỉ.
- Khi lắp ráp tổng thành xong sơn hoàn chỉnh như sơn chống gỉ, sơn chống hà, sơn trang trí , ...

II.1.8. HẠ THỦY.

Sau khi lắp ráp và sơn hoàn chỉnh tiến hành hạ thủy. Tàu hàng 6.500 tấn được hạ thủy theo phương pháp triển dọc đà trượt và quy trình hạ thủy như sau:

- Công việc trước khi hạ thủy như sau:

- Ban kiểm tra hạ thủy kiểm tra toàn bộ công việc hạ thủy gồm :đường trượt,cần máng trượt,hãm chính, 2 hãm phụ, ... lần cuối cùng ký vào văn bản đồng ý hạ thủy.

- Ban chỉ huy thao tác gồm 3 người:1 quản đốc và hai nhóm trưởng.

- Ban kiểm tra thao tác gồm: phòng KCS - phòng kỹ thuật- phòng điều động sản xuất .

• Thao tác hạ thủy :

1. Tàu lai dọn luồng phía dưới sông khu vực tàu xuống nước .

2. Tháo toàn bộ cần chết trung tâm từ phía lái tàu về phía mũi tàu.

3. Tháo toàn bộ cần chết hai bên , dọn phẳng bê tông trong gầm tàu thấp hơn thanh giằng đường đà.

4. Tháo toàn bộ cần tháo nhanh trung tâm từ lái lên mũi tàu .

5. Tháo toàn bộ cần tháo nhanh hai biên .

6. Tiến hành tháo hai hãm phụ phía cảng và phía xi măng đồng thời cùng một lúc .

7. Tiến hành tháo hãm chính gồm các bước sau :

- Tháo chốt hãm chính.

- Tháo khuyên hãm chính .

8. Kích căng hai đầu máng phía cảng và phía xi măng,tàu xuống nước an toàn .

II.1.9. LẮP RÁP VÀ HOÀN CHỈNH TẠI CẢNG .

Do thực tế tại công ty và lại đây là chiếc tàu đóng mới lớn nhất từ trước tới nay do vậy mà khi hạ thủy vẫn còn một số thiết bị chưa được lắp ráp vì thứ nhất là để đảm bảo an toàn và thứ hai là tốn ít thời gian trên triển do vậy sau khi hạ thủy tàu này được đậu tại cảng số 2 để lắp ráp hoàn chỉnh chuẩn bị cho việc thử tàu.

II.1.10. THỬ NGHIỆM VÀ BÀN GIAO .

Tất cả các phương tiện đóng mới và sửa chữa,hoán cải xong đều phải được thử .

Đối với tàu 6.500 tấn được thử như sau :

1. Hội đồng thử tàu bao gồm:

- Đại diện đảng kiểm Việt Nam(Chi cục đảng kiểm 6)là hội đồng chủ tịch.

- Đại diện công ty công nghiệp tàu thủy Sài Gòn.

- Đại diện chủ tàu 6.500 tấn.

- Đại diện của công ty thiết kế KITADA-NHẬT BẢN.

2. Thử tàu tại bến.

Thử tàu tại bến nhằm mục đích kiểm tra chất lượng đóng thân tàu, lắp ráp các máy móc , thiết bị , các hệ thống và trang thiết bị khác cùng tình trạng hoạt động của chúng để kịp thời khắc phục những gì còn thiếu sót để

chuẩn bị cho hoạt động đường dài .Và tàu hàng 6.500 tấn được thử tại bến của công ty công nghiệp tàu thủy Sài Gòn như sau :

- Thử thiết bị neo.
- Thử thiết bị lái.
- Thử phương tiện cứu sinh.
- Thử hệ thống và trang thiết bị chữa cháy.
- Thử thiết bị tín hiệu.
- Thử thiết bị trang bị hàng hải.

3. Thử đường dài.

Thử tàu đường dài là bước sau của thử tàu tại bến. Là giai đoạn hoàn thành của một chiếc tàu đóng mới, mục đích của việc thử đường dài là để thử nghiệm các tính năng của tàu có phù hợp với thiết kế và có đảm bảo cho tàu có khả năng hoạt động trên biển hay không. Thử đường dài thông thường là để nghiệm thu tàu đoạn cuối. Với con tàu 6.500 tấn được đóng mới tại Công ty công nghiệp tàu thủy Sài Gòn thì thử đường dài gồm những nội dung sau :

- Phần thân tàu kiểm tra các tính năng hàng hải như tính quay trở, tốc độ tàu, quán tính tiến lùi, tính cơ động của tàu, tính ăn lái, xác định góc nghiêng và tâm ổn định ban đầu.

- Trang thiết bị kiểm tra sự làm việc của thiết bị lái, thiết bị leo, các hệ thống phụ của tàu.

- Kiểm tra sự hoạt động của các phương tiện tín hiệu, trang bị hàng hải.

II.2. QUY TRÌNH LẮP RÁP TỔNG THÀNH TÀU HÀNG 6.500 TẤN TẠI CÔNG TY CÔNG NGHIỆP TÀU THỦY SÀI GÒN.

II.2.1. CHUẨN BỊ TRÊN ĐÀ VÀ KÊ CĂN .

1.Chuẩn bị trên đà.

-Dọn vệ sinh sạch sẽ trên đà.

-Kẻ đường tâm.

-Lấy dấu sườn kiểm nghiệm của các tổng đoạn trên đà, lấy dấu chiều rộng tàu trên đà

- Trồng cột mốc , xác định chiều cao đường nước, chiều cao đường tâm trục và các đường kiểm nghiệm khác trên cột mốc .

2.Kê căn.

-Kiểm tra lại chất lượng căn gỗ,căn bê tông và số lượng các loại căn.

-Đặt căn vào các vị trí theo bản vẽ bố trí kê căn.

3.Nghiệm thu việc chuẩn bị trên triển đà và kê căn.

-Độ không vuông góc giữa đường tâm và sườn kiểm nghiệm: ± 10 mm .

-Độ không song song giữa hai sườn kiểm nghiệm kề nhau không vượt quá :5mm .

-Dung sai nửa chiều rộng tại mỗi sườn kiểm nghiệm: ± 5 mm .

- Dung sai chiều cao tâm trục trên cột mốc: $\pm 1\text{mm}$.
- Dung sai chiều cao đường nước kiểm nghiệm: $\pm 3\text{mm}$.
- Dựa vào bản vẽ kê căn kiểm tra số lượng đóng căn, diện tích và chiều cao của từng căn.(bản vẽ sơ đồ bố trí đế kê trên đà) .

4. Mối liên kết hàn tôn và kết cấu.

- Vệ sinh mối hàn: sau khi chuẩn bị mối nối tôn, trước khi kéo sát hai phân đoạn lại với nhau, phải làm sạch ba via, xỉ cắt, mài sạch có ánh kim từ mối nối về.
- Hàn đính:
 - Nếu mối hàn tôn không vát mép thì chiều cao mối hàn không quá 2mm.
 - Nếu mối hàn tôn có vát mép thì chiều cao mối hàn đính không vượt quá 1/3 chiều cao miệng vát mép.
 - Khoảng cách hai mối hàn đính 300mm, chiều dài mối hàn đính 20mm.
 - Mối hàn đính phải cách ngã ba, ngã tư đường hàn ít nhất 100mm về các phía.
- Mã răng lược.
 - Tất cả các mối nối tôn khi lắp ráp đều phải hàn mã răng lược , về phía tôn không có kết cấu đối với phân đoạn đáy , boong. Hàn mã răng lược về phía trong (phía có kết cấu) đối với phân đoạn mạn.

II.2.2.LẮP RÁP PHÂN TỔNG ĐOẠN ĐÁY TRÊN ĐÀ .

1. Lắp ráp phân đoạn chuẩn đáy: Phân đoạn đáy D2(T/P).

1.1. Lắp ráp phân đoạn đáy D2P :

- Cầu phân đoạn đáy D2P đặt vào vị trí trên đà, điều chỉnh :
- + Đường tâm phân đoạn đáy D2P trùng với đường tâm đà (bằng quả dọi).
- + Sườn kiểm nghiệm phân đoạn đáy D2P trùng với sườn kiểm nghiệm vẽ trên thân đà.
- + Đường nước kiểm nghiệm 1300 trùng đường nước 1300 cột nước.
- + Cố định phân đoạn đáy D2P xuống đà tàu

1.2. Lắp ráp phân đoạn đáy D2T:

- Cầu phân đoạn đáy D2T vào vị trí của nó trên đà tàu điều chỉnh vị trí (quá trình điều chỉnh tương tự D2P) kéo phân đoạn D2T vào sát D2P, cố định mép tôn trên hai phân đoạn bằng mã răng lược, cố định mép tôn đáy dưới bằng mã răng lược, hàn đính.
- cố định phân đoạn đáy D2T xuống đà tàu .

1.3. Báo kiểm tra lắp ráp phân đoạn đáy D2:

- Thành phần kiểm tra:
- + KTV, phòng KCS, Đăng kiểm và Chủ tàu.
- Nội dung kiểm tra :

- + Độ sai lệch đường tâm sai lệch phân đoạn so với đường tâm đà: $\pm 2\text{mm}$.
- + Độ sai lệch chiều rộng phân đoạn tại các sườn kiểm nghiệm và một vài sườn trung gian khác: $\pm 15\text{mm}$.
- + Độ sai lệch sườn kiểm nghiệm của phân đoạn so với sườn kiểm nghiệm trên đà: $\pm 3\text{mm}$.
- + Độ sai lệch đường nước kiểm nghiệm của phân đoạn so với trên cột mốc: $\pm 2\text{mm}$.
- + Độ chênh mép tấm tôn: $\leq 2\text{mm}$.

1.4. Hàn nối phân đoạn đáy D2T và D2P:

- Hàn cơ cấu với cơ cấu:
 - + Áp dụng qui trình hàn bán tự động hoặc hồ quang tay phù hợp với chiều dày tôn đã được duyệt.
 - + Thứ tự hàn: Từ Sn 53 về hai đầu tổng đoạn.
- Hàn tôn với tôn:
 - + Áp dụng phương pháp hàn tự động đối với đường hàn nối tôn đáy trên, hàn bán tự động có tấm lót đối với tôn đáy dưới theo các qui trình đã được duyệt phù hợp với chiều dày tôn.

- Kiểm tra mối hàn theo qui trình kiểm tra hàn

2. Lắp ráp và hàn phân đoạn đáy D1 trên đà:

2.1. Lắp phân đoạn đáy D1P:

- + Cầu phân đoạn đáy D1P vào vị trí trên đà để cách phân đoạn đáy D2 từ 50 đến 100mm .
- + Điều chỉnh đường tâm phân đoạn đáy D1P trùng với đường tâm đà bằng quả dọi.
- + Sườn kiểm nghiệm trên phân đoạn đáy D1P trùng với sườn kiểm nghiệm vẽ trên đà.
- + Đường nước 1300 trùng với đường nước 1300 trên cột mốc.

2.2. Lắp phân đoạn đáy D1T:

- + Cầu phân đoạn đáy D1T vào vị trí của nó trên đà kéo sát phân đoạn đáy D1P, cách phân đoạn đáy D2 một khoảng từ 50mm đến 100m điều chỉnh: tương tự quá trình điều chỉnh D1P.
- + Hàn đính kết cấu cố định mép tôn bằng mã răng lược.

2.3. Báo kiểm tra lắp ráp phân đoạn đáy D1:

- Thành phần kiểm tra:
 - + KTV, phòng KCS, Đăng Kiểm và chủ tàu.
- Nội dung kiểm tra:
 - + Độ sai lệch đường tâm phân đoạn so với đường tâm đà: $\pm 2\text{mm}$.
 - + Độ sai lệch sườn kiểm nghiệm so với sườn kiểm nghiệm trên đà: $\pm 3\text{mm}$.
 - + Độ sai lệch giữa các đầu cơ cấu dọc đầu với nhau: $\pm 5\text{mm}$
 - + Độ sai lệch khoảng sườn tại vị trí đầu hai phân đoạn: $\pm 5\text{mm}$.

+ Độ sai lệch đường nước kiểm nghiệm 1300 của phân đoạn so với đường nước kiểm nghiệm ghi trên cột mốc : $\pm 3\text{mm}$

+ Độ chênh mép tấm tôn: $\leq 2\text{mm}$.

2.4. Hàn nối 2 phân đoạn đáy D1T và DIP : Quy trình hàn và kiểm tra tương tự như D2 .

2.5. Lắp ráp phân đoạn đáy D1 vào phân đoạn đáy D2 :

- Kiểm tra, rà cắt lượng dư đầu phân đoạn đáy D1, kéo phân đoạn đáy D1 vào sát phân đoạn đáy D2, điều chỉnh :

+ Điều chỉnh đường tâm phân đoạn đáy D1 trùng với đường tâm đà (bằng quả dọi) .

+ Sườn kiểm nghiệm trên phân đoạn đáy trùng với sườn kiểm nghiệm vẽ trên đà .

+ Đường nước 1300 trùng với đường 1300 trên cột mốc .

+ Hàn đính kết cấu, cố định mép tôn bằng mã răng lược .

2.6. Kiểm tra lắp ráp phân đoạn đáy D1 :

• Thành phần kiểm tra:

+ KTV, phòng KCS, Đăng Kiểm và chủ tàu.

• Nội dung kiểm tra:

+ Độ sai lệch đường tâm phân đoạn so với đường tâm đà: $\pm 2\text{mm}$.

+ Độ sai lệch sườn kiểm nghiệm so với sườn kiểm nghiệm trên đà: $\pm 3\text{mm}$.

+ Độ sai lệch giữa các đầu cơ cấu dọc đấu với nhau: $\pm 5\text{mm}$

+ Độ sai lệch khoảng sườn tại vị trí đầu hai phân đoạn: $\pm 5\text{mm}$.

+ Độ sai lệch đường nước kiểm nghiệm 1300 của phân đoạn so với đường nước kiểm nghiệm ghi trên cột mốc : $\pm 3\text{mm}$

+ Độ chênh mép tấm tôn: $\leq 2\text{mm}$.

3 . Lắp ráp và hàn phân đoạn đáy D3(T/P) trên đà: Quy trình lắp ráp và hàn phân đoạn đáy D3 trên đà tương tự D1 .

4 . Hàn phân đoạn đáy D1 và D2:

4.1. Hàn cơ cấu với cơ cấu:

- Áp dụng phương pháp hàn bán tự động hoặc hồ quang tay. Theo các qui trình đã được duyệt phù hợp với chiều dày tôn.

- Hàn các đầu dầm dọc với nhau:

+ Hàn dầm dọc đáy với dầm dọc đáy theo thứ tự từ dọc tâm ra hai mạn.

+ Hàn tấm ra cường dầm dọc đáy.

+ Hàn sống phụ đáy với sống phụ đáy.

- Hàn tôn với tôn:

+ Mối nối tôn đáy trên : Áp dụng phương pháp hàn tự động cho tôn có chiều dày 16mm theo qui trình đã được duyệt.

+ Mỗi nối tôn đáy dưới : Áp dụng qui trình hàn bán tự động, ráp mép có tâm lót cho tôn có chiều dày 12,14mm đã được duyệt.

- Kiểm tra hàn : Kiểm tra hàn theo qui trình kiểm tra hàn

4.2. Hàn nối 2 phân đoạn đáy D2 và D3:

- Qui trình hàn D2 và D3 tương tự qui trình hàn D1 và D2.

4.3. Kiểm tra mối hàn :Kiểm tra hàn theo quy trình kiểm tra hàn.

5. Hàn phân đoạn đáy D2 và D3 :Quy trình hàn D2 và D3 tương tự như quy trình hàn D1 và D3 .

6. Lắp ráp và hàn tổng đoạn mạn, boong2 (MB2,T/B) trên đà:

6.1. Chuẩn bị:

+ Kiểm tra lại việc rà cắt, tẩy sạch ba via, xỉ ở cạnh trên tôn hông.

+ Lắp các mã định vị, khoảng cách hai mã kề nhau là 1400 mm kể từ sườn 36.

+ Chuẩn bị đầy đủ nêm vít, văng chống tạm, cột chống và tăng đơ điều chỉnh.

6.2. Lắp ráp tổng đoạn boong MB2 phải:

a.Lắp ráp:

-Cấu tổng đoạn boong mạn (MB2P) phải đặt vào vị trí tương đối của nó trên phân đoạn đáy D1 và D2.

-Hàn tăng đơ điều chỉnh, dùng nêm vít vào các mã định vị điều chỉnh chính xác vị trí của tổng đoạn mạn boong (MB2P):

+Sự trùng khớp của sườn kiểm nghiệm tổng đoạn mạn boong với các sườn tương ứng với các đường nước kiểm nghiệm 7000 ghi trên cột mốc .

+Điều chỉnh sự trùng khớp cắt dọc 5000 trên phân đoạn boong với cắt dọc 5000 vạch trên phân đoạn đáy.

+Trên phân đoạn mạn, dùng compa vạch đường lượng dư cắt bỏ lượng dư.

+Vát mép làm vệ sinh mối nối.

+Điều chỉnh chính xác của tổng đoạn mạn boong 2 phải hàn văng chống, hàn đỉnh và hàn mã răng lược.

b.Báo kiểm tra lắp ráp :

-Thành phần kiểm tra : KTV, phòng KCS, Đăng kiểm và Chủ tàu

-Nội dung kiểm tra:

+Độ sai lệch vị trí má chân sườn trên phân đoạn mạn và đà ngang phân đoạn đáy: $\pm 5\text{mm}$.

+Độ sai lệch đường nước kiểm nghiệm 7000 của phân đoạn so với đường nước kiểm nghiệm 700 trên cột mốc: $\pm 5\text{mm}$.

+Độ sai lệch giữa chiều cao của boong tại cắt dọc 5000 với mặt phẳng đáy: $\pm 10\text{mm}$.

+Độ sai lệch chiều rộng đo từ mạn này sang mạn kia tại các sườn kiểm nghiệm và một vài sườn trung gian khác: $\pm 15\text{mm}$.

c. Hàn tổng đoạn MB2P vào phân đoạn đáy:

-Hàn cơ cấu với cơ cấu, hàn cơ cấu với tôn đáy trên:Áp dụng phương pháp hàn bán tự động .

-Hàn tôn với tôn : Áp dụng phương pháp hàn bán tự động ráp mép có tấm lót quy trình hàn đã được duyệt với chiều dày tôn.

-Thứ tự hàn:Từ sườn 44 về hai đầu phân đoạn .

*Kiểm tra hàn:Theo quy trình kiểm tra hàn .

6.3. Lắp ráp và hàn tổng đoạn mạn boong (MB2) trái(MB2T):

-Trình tự lắp ráp và hàn tổng đoạn mạn boong MB2 trái tương tự trình tự lắp ráp và hàn tổng đoạn mạn boong MB2 phải.

7. Lắp tổng đoạn mạn boong 3(MB3),(T/P).

Trình tự lắp ráp ,hàn và kiểm tra tổng đoạn mạn boong 3 tương tự trình tự lắp ráp, hàn và kiểm tra MB2.

8. Lắp ráp tổng đoạn 1A:

a.Lắp ráp : Cầu tổng đoạn 1A đặt vào vị trí tương đối của nó trên đà cách phân đoạn đáy D1 từ 50 đến 100mm,

-Điều chỉnh đường tâm tổng đoạn 1A trùng với đường tâm đà.

-Sườn kiểm nghiệm trên tổng đoạn đáy trùng với sườn kiểm nghiệm trên đà.

- Đường nước 1300 trùng đường nước 1300 trên cột mốc .

- Kiểm tra rà cắt lượng dư đầu phân đoạn đáy 1A. Kéo sát vào phân đoạn đáy D1 ,hàn đính kết cấu cố định mép tôn bằng mã răng lược.

b, Báo kiểm tra :

- Thành phần kiểm tra : KTV, phòng KCS, Đăng Kiểm và chủ tàu .

- Nội dung kiểm tra:

+ Độ sai lệch đường tâm phân đoạn so với đường tâm đà : ± 2 mm.

+ Độ sai lệch sườn kiểm nghiệm của phân đoạn so với sườn kiểm nghiệm trên đà : ± 3 mm.

+ Độ sai lệch giữa các đầu cơ cấu dọc đầu với nhau: ± 5 mm.

+ Độ sai lệch khoảng sườn tại vị trí đầu hai phân đoạn ± 5 mm..

+ Độ sai lệch đường nước kiểm nghiệm 1300 của phân đoạn so với đường nước kiểm nghiệm 1300 ghi trên cột mốc ± 3 mm .

+ Độ chênh mép tấm tôn: ≤ 2 mm.

c.Hàn tổng đoạn 1A và D1: Trình tự hàn và kiểm tra tương tự D1.

9. Lắp ráp và hàn phân đoạn đáy D4:trình tự lắp ráp , hàn và kiểm tra D4 tương tự D3.

10. Lắp ráp và hàn tổng đoạn (M1+B1+V29):

10.1. Lắp ráp và hàn tổng đoạn (M1+B1+V29).

a, Chuẩn bị:

+ Xác định đường chân vách ở sườn 29 lên mặt tôn đáy trong.

+ Hàn các mã định vị trên vách về phía không có nẹp vách, kích thước mã: 150mm×150mm×8mm, khoảng cách giữa các mã 1250mm.

+ Chuẩn bị tăng đơ và văng chống tạm.

b, Lắp ráp:

- Cấu tổng đoạn (M1+M2+M29) phải đặt vào vị trí tương đối của nó trên đà.

- Điều chỉnh thẳng bằng tương đối, hàn tăng đơ điều chỉnh:

+ Sự trùng khớp của sườn kiểm nghiệm của phân đoạn mạn giữa các sườn tương ứng của nó trên phân đoạn đáy.

+ Đường nước kiểm nghiệm 7000 trên phân đoạn song song tương ứng với đường nước kiểm nghiệm 7000 ghi trên cột mốc.

+ Điều chỉnh sự trùng khớp cắt dọc 5000 trên phân đoạn boong với cắt dọc 5000 vạch trên phân đoạn đáy bằng quả dọi.

+ Điều chỉnh vị trí chân vách, độ thẳng bằng, độ vuông góc của vách.

+ Trên phân đoạn mạn, dùng copa vạch đường lượng dư, cắt bỏ lượng dư.

+ Vát mép làm vệ sinh mối nối.

+ Vệ sinh sạch chân vách và mặt tôn đáy trên tại vị trí vách.

+ Điều chỉnh chính xác vị trí của tổng đoạn (M1+B1+V29) phải, hàn các thanh chống và hàn mã răng lược hàn đỉnh.

c, Kiểm tra :

- Thành phần kiểm tra :

+ KTV, phòng KCS, đăng kiểm và chủ tàu.

- Nội dung kiểm tra:

+ Độ sai lệch vị trí mã chân sườn trên phân đoạn mạn và đà ngang phân đoạn đáy: $\pm 5\text{mm}$.

+ Độ sai lệch đường nước kiểm nghiệm 7000 của phân đoạn đường nước kiểm nghiệm 7000 trên cột mốc: $\pm 5\text{mm}$.

+ Độ chênh mép tấm tôn : $\leq 2\text{mm}$.

+ Sai lệch chân vách với đường vị trí của nó vạch trên tôn đáy trong: $\pm 1\text{mm}$.

+ Sai lệch chiều rộng tại cắt dọc 5000 trên phân đoạn boong và phân đoạn đáy $\pm 5\text{mm}$.

+ Kiểm tra độ nghiêng dọc phân đoạn vách: $\pm 1\text{mm}/1\text{m}$.

+ Chiều cao kiểm tra tại mặt phẳng dọc tâm .

10.2. Lắp ráp tiếp theo (M1+B1+V29)trái: trình tự tương tự (M1+B1+V29)phải.

10.3. Lắp ráp V29 giữa:

- Xác định đường chân vách V29 lên mặt tôn đáy trong .

- Hàn các mã định vị chân vách về phía không có vách , kích thước mã 150x150x8,khoảng cách giữa các mã là 1250mm.

- Cầu phân đoạn vách vào vị trí của nó trên tôn đáy trong.
 - Điều chỉnh thẳng bằng tương đối,hàn tăng đơ điều chỉnh.
 - Điều chỉnh chính xác vị trí chân vách,độ thẳng bằng,độ vuông góc của vách.
 - Vạch dấu lượng dư,rà cắt,vệ sinh sạch chân vách và mặt tôn đáy trên tại vị trí vách.
 - Điều chỉnh chính xác vị trí chân vách bằng độ thẳng bằng ngang.
 - Hàn đính chân vách với tôn đáy trên,hàn văng chống tạm thời.
- * Kiểm tra:
- Thành phần kiểm tra : KTV, phòng KCS, Đăng Kiểm và chủ tàu .
 - Nội dung kiểm tra:
 - +Độ chênh mép tấm tôn giữa các phân đoạn vách : $\leq 2\text{mm}$.
 - +Sai lệch chân vách với đường vị trí của nó vạch trên tôn đáy trong: $\pm 1\text{mm}$.
 - +Kiểm tra độ nghiêng dọc phân đoạn vách : $\pm 1\text{mm}/1\text{m}$ chiều cao.

10.4. Lắp giáp B1 giữa(B1G):

- Cầu phân đoạn boong B1 đặt vào vị trí của nó trên đà.
- Điều chỉnh chính xác vị trí của phân đoạn boong:
 - +Đường dọc tâm của phân đoạn boong trùng với đường dọc boong trên phân đoạn đáy.
 - +Sườn kiểm nghiệm của phân đoạn boong B1 trùng với sườn kiểm nghiệm của phân đoạn boong B1T,B1P.
- Điều chỉnh chính xác vị trí phân đoạn boong, hàn đính cơ cấu, cố định mép tôn bằng mã răng lược.

* Báo kiểm tra :

- Thành phần kiểm tra : KTV, phòng KCS, Đăng Kiểm và chủ tàu .
- Nội dung kiểm tra:
 - + Sai lệch giữa chiều cao của boong tại dọc tâm với mặt phẳng đáy: $\pm 10\text{mm}$.
 - +Sai lệch chiều rộng đo từ mạng này sang mạng kia tại các sườn kiểm nghiệm và một vài sườn trung gian khác: $\pm 15\text{mm}$.
 - +Sai lệch giữa chiều cao của boong tại mép mạn so với mặt phẳng chuẩn đáy: $\pm 10\text{mm}$.
 - +Độ sai lệch khi đầu đầu giữa các sườn kiểm nghiệm và một vài sườn trung gian khác: $\pm 5\text{mm}$.
 - +Độ chênh mép tôn: $\pm 5\text{mm}$

10.5. Hàn tổng đoạn (M1+B1+V29):

- Trình tự hàn phân đoạn mạn với phân đoạn đáy tương tự tổng MB2.
- Hàn phân đoạn vách với phân đoạn đáy:

+Áp dụng phương pháp hàn bán tự động hoặc hồ quang tay theo các quy trình đã được duyệt phù hợp với chiều dài tôn.

+Hàn cơ cấu với tôn đáy trên, hàn tôn vách với tôn vách, hàn tôn vách với tôn đáy trên.

-Hàn boong B1 giữa với B1 phải , trái:

+Hàn cơ cấu với cơ cấu theo quy trình hồ quang tay hoặc bán tự động.

+Hàn tôn với tôn: Áp dụng phương pháp bán tự động, kiểu liên kết.

*Kiểm tra mối hàn: theo quy trình kiểm tra hàn.

11. Thứ tự lắp ráp và hàn tiếp theo (M4+B4+V78):

-Lắp ráp và hàn tổng đoạn (M4+B4+V78): Tương tự tổng đoạn (M1+B1+V29).

-Lắp ráp và hàn phân đoạn đáy D5 tương tự D4.

12. Lắp tổng đoạn buồng máy 1B(T/P):

12.1. Lắp ráp tổng đoạn buồng máy 1BP :

a, Lắp ráp :

+Cầu tổng đoạn 1BP đặt vào vị trí trên tổng đoạn 1A, cách phân đoạn mạn M1 và tổng đoạn 1A từ 50 đến 100 mm dùng văng chống và tăng đơ điều chỉnh.

+Điều chỉnh đường tâm tổng đoạn 1B trùng đường tâm tổng đoạn 1A và trùng với đường tâm phân đoạn B1.

+Điều chỉnh sườn kiểm nghiệm 1B trùng sườn kiểm nghiệm 1A.

+Điều chỉnh đường nước kiểm nghiệm 5300 song song tương ứng với đường nước kiểm nghiệm 5300 ghi trên cột mốc .

+Rà cắt lượng dư tổng đoạn.

+Kéo sát xuống tổng đoạn 1A, kéo sát vào M1, B1 , cố định bằng mã răng lược hàn đính.

b, Báo kiểm tra:

- Thành phần kiểm tra :KTV, Phòng KCS, Đăng kiểm và chủ tàu.

- Nội dung kiểm tra :

+Độ sai lệch đường tâm tổng đoạn 1B so với đường tâm đà $\pm 2\text{mm}$

+Độ sai lệch mã chân sườn tổng đoạn 1B so với đà ngang tổng đoạn buồng máy 1A: $\pm 5\text{mm}$.

+Độ sai lệch đường nước kiểm nghiệm của phân đoạn so với trên cột mốc: $\pm 5\text{mm}$.

+Độ chênh mép tấm tôn: $\leq 2\text{mm}$.

12.2. Lắp tổng đoạn buồng máy 1BT: Trình tự lắp ráp tổng đoạn 1BT tương tự trình tự lắp ráp tổng đoạn 1BP.

12.3. Hàn tổng đoạn buồng máy 1B: Quy trình hàn tổng đoạn 1B tương tự quy trình hàn tổng đoạn (M1+B1) vào phân đoạn đáy D1 và phân đoạn mạn M1.

13. Lắp ráp và hàn các phân đoạn tiếp theo theo trình tự :**Tổng đoạn mạn, boong 5MB5(T/P),1C (T/P),D6,M6,M7,M8,Vách 127,B6,B7:**

Quy trình lắp ráp và hàn các phân tổng đoạn MB5(T/P), 1C(T/P), D6, M6, M7, M8, B6, B7 : tương tự như quy trình lắp ráp và hàn các phân tổng đoạn MB3(T/P), 1B(T/P), D5.

14. Lắp ráp và hàn tổng đoạn lái L1,L2 trên đà :

14.1. Chuẩn bị: Dựng đường tâm trục chân vịt trên đà từ vách sườn 29 đến sườn 2, tâm trục lái.

14.2.Lắp ráp từ đoạn L1:

- Đặt vào vị trí tương đối của nó trên đà các tổng đoạn 1A,1B từ: 50mm – 100mm .
- Điều chỉnh đường tâm tổng đoạn L1 trùng với đường tâm đà(bằng quả dọi).
- Sườn kiểm nghiệm trên tổng đoạn trùng với sườn kiểm nghiệm vẽ trên đà.
- Đường nước kiểm nghiệm 7000 trùng với đường nước kiểm nghiệm 7000 cột mốc.
- Đường tâm trục chân vịt trên tổng đoạn trùng với đường tâm trục chân vịt căng trên đà.
- Đường tâm trục lái của tổng đoạn trùng với đường tâm trục lái căng trên đà.
- Kiểm tra rà cắt lượng dư, kéo sát vào tổng đoạn 1A, 1B, hàn đính kết cấu, cố định mép tôn bằng mã răng lược.

* Báo kiểm tra :

- Thành phần kiểm tra : KTV, phòng KCS, đăng kiểm và chủ tàu.
- Nội dung kiểm tra :
 - + Độ sai lệch đường tâm phân đoạn so với đường tâm đà : $\pm 2\text{mm}$.
 - + Độ sai lệch sườn KN của phân đoạn so với sườn KN trên đà : $\pm 3\text{mm}$.
 - + Độ sai lệch giữa các đầu cơ cấu dọc đầu với nhau : $\pm 5\text{mm}$.
 - + Độ sai lệch khoảng sườn tại vị trí đầu 2 phân đoạn : $\pm 5\text{mm}$.
 - + Độ sai lệch đường tâm trục chân vịt, tâm trục lái trên tổng đoạn so với đường tâm trục chân vịt, tâm trục lái căng trên đà : $\pm 1\text{mm}$.
 - + Độ sai lệch đường nước KN 7000 của phân đoạn so với ĐNKN 7000 ghi trên cột mốc : $\pm 3\text{mm}$.
 - + Độ chênh mép tấm tôn : $\leq 2\text{mm}$.

14.3. Lắp ráp L2 : Quy trình lắp ráp tương tự 1B.

14.4. Hàn :

- Hàn cơ cấu với cơ cấu ; Áp dụng quy trình hàn hồ quang tay hoặc bán tự động theo các quy trình hàn đã được duyệt phù hợp chiều dày tôn.

- Hàn tôn với tôn : Áp dụng quy trình hàn bán tự động phù hợp chiều dày tôn.

* Kiểm tra mối hàn : Theo quy trình kiểm tra hàn.

15. Lắp ráp và hàn các tổng đoạn mũi và lái còn lại :

Thứ tự lắp và hàn các tổng đoạn còn lại như sau : Cầu lắp các tổng đoạn mũi còn lại : D7, M9, D8 : Quy trình lắp và hàn tương tự L1, L2.

16. Lắp các tổng đoạn thượng tầng :

16.1. Lắp ráp các tổng đoạn thượng tầng thứ nhất : Boong dằng lái và boong dằng mũi:

- Chuẩn bị :

+ Kiểm tra lại kích thước và hình dáng phân đoạn mạn thượng tầng, nếu cong vênh phải nắn sửa lại.

+ Hàn mã định vị, chuẩn bị tăng đơ, nêm vát và các dụng cụ lắp ráp cần thiết khác.

+ Lấy dấu vị trí các vách ngang, vách dọc của thượng tầng mũi, lái lên mặt boong chính.

16.1.1. Lắp ráp tổng đoạn thượng tầng T1 (T/P) :

a. Lắp ráp tổng đoạn T1P :

- Cầu tổng đoạn T1P vào vị trí của nó trên boong.

- Điều chỉnh thẳng bằng ngang, dọc, các vách ngang, vách dọc nằm vào vị trí tương đối của nó trên mặt boong chính.

- Hàn các tăng đơ điều chỉnh.

- Xác định lượng dư lắp ráp, rà cắt, làm vệ sinh mối nối.

- Kéo sát phân đoạn thượng tầng lái xuống mặt boong, hàn đỉnh, hàn mã răng lược.

b. Báo kiểm tra :

- Thành phần kiểm tra :

+ KTV, phòng KCS, Đăng kiểm, chủ tàu.

- Nội dung kiểm tra :

+ Sai lệch vị trí các mép dưới vách thượng tầng với đường vạch sẵn trên boong chính : $\pm 5\text{mm}$.

+ Sai lệch vị trí đường dọc tâm thượng tầng với đường dọc tâm trên boong chính : $\pm 5\text{mm}$.

+ Sai lệch chiều cao thượng tầng (đo ở mạn) : $\pm 8\text{mm}$.

+ Sai lệch vị trí chân mã sườn tổng đoạn thượng tầng với xà ngang boong chính : $\pm 5\text{mm}$.

c. Lắp ráp tổng đoạn T1T : Trình tự lắp ráp T1T tương tự trình tự lắp ráp T1L.

d. Hàn tổng đoạn thượng tầng T1P và T1T :

- Áp dụng quy trình hàn hồ quang tay hoặc bán tự động phù hợp chiều dày tôn đã được duyệt.

- Hàn cơ cấu với cơ cấu.

- Hàn tôn với tôn.

- Thứ tự hàn : Từ giữa ra hai đầu tổng đoạn.

* Kiểm tra mối hàn : Theo quy trình kiểm tra hàn.

16.1.2. Lắp tổng đoạn thượng tầng T2 (T/P), T3(T/P):

Quy trình lắp các tổng đoạn T2 (T/P), T3(T/P) trên đà tương tự quy trình lắp ráp T1(T/P).

16.1.3. Lắp tổng đoạn thượng mũi TM2, TM1 :

Trình tự lắp TM2, TM1 tương tự trình tự lắp T1.

16.1.4. Lắp ráp các tổng đoạn thượng tầng còn lại :

- Thứ tự lắp ráp các tổng đoạn thượng tầng còn lại như sau : T5, T4, T6, T7, T8, NT.

- Trình tự lắp ráp các tổng đoạn tương tự trình tự lắp ráp T1, T2, T3.

II.2.3. NGHIỆM THU SAU KHI LẮP RÁP VÀ HÀN TRÊN ĐÀ :

Chiều dài tàu :

Sai số cho phép

PP kiểm tra

L_{max} :

$\pm 50mm$

Căng dây

L_{tk} :

$\pm 50mm$

Căng dây

- Chiều rộng tàu :

$\pm 15mm$

Thủy bình

- Chiều cao mạn :

$\pm 10mm$

Thủy bình

- Chiều cao từng thượng tầng :

$\pm 8mm$

- Khoảng cách sườn tại vùng nối phân tổng đoạn: $\pm 5mm$

PHÂN TỔNG ĐOẠN	ĐƯỜNG KIỂM NGHIỆM		GHI CHÚ
	SnKN	ĐnKN	
Tổng đoạn L1	Sn-4 & Sn8	7000	
Tổng đoạn L2	Sn-4 & Sn8	8000	
Tổng đoạn 1A	Sn09 & Sn27	1300	
Tổng đoạn 1B	Sn09 & Sn27	5300	Trái, phải
Tổng đoạn 1C	Sn09 & Sn27	7000	Trái, phải
Phân đoạn đáy D1	Sn28 & Sn44	1300	Trái, phải
Phân đoạn đáy D2	Sn45 & Sn61	1300	Trái, phải
Phân đoạn đáy D3	Sn62 & Sn78	1300	Trái, phải
Phân đoạn đáy D4	Sn79 & Sn94	1300	Trái, phải
Phân đoạn đáy D5	Sn95 & Sn111	1300	Trái, phải
Phân đoạn đáy D6	Sn112 & Sn128	1300	Trái, phải
Phân đoạn đáy D7	Sn129 & Sn135	5000	

Tổng đoạn mũi quả lê D8	Sn 136	5000	
Phân đoạn mạn M1	Sn28 & Sn35	7000	Trái, phải
Phân đoạn mạn M2	Sn36 & Sn52	7000	Trái, phải
Phân đoạn mạn M3	Sn53 & Sn69	7000	Trái, phải
Phân đoạn mạn M4	Sn70 & Sn86	7000	Trái, phải
Phân đoạn mạn M5	Sn87 & Sn103	7000	Trái, phải
Phân đoạn mạn M6	Sn104 & Sn111	7000	Trái, phải
Phân đoạn mạn M7	Sn112 & Sn120	7000	Trái, phải
Phân đoạn mạn M8	Sn121 & Sn128	7000	Trái, phải
Phân đoạn mạn phần mũi M9	Sn129 & Sn135	7000	Trái, phải
Phân đoạn boong B1	Sn28 & Sn35	Dọc tâm và độ cao	Trái, phải
Phân đoạn boong B2	Sn36 & Sn52	Cắt dọc 5000	Trái, phải
Phân đoạn boong B3	Sn53 & Sn69	Cắt dọc 5000	Trái, phải
Phân đoạn boong B4	Sn70 & Sn86	Dọc tâm và độ cao	Trái, phải
Phân đoạn boong B5	Sn87 & Sn103	Cắt dọc 5000	Trái, phải
Phân đoạn boong B6	Sn104 & Sn116	Cắt dọc 5000	Trái, phải
Phân đoạn boong B7	Sn117 & Sn128	Dọc tâm và độ cao	
Phân đoạn vách Sn29	-	Dọc tâm và Đn7000	
Phân đoạn vách Sn78	-	Dọc tâm và Đn7000	
Phân đoạn vách Sn127	-	Dọc tâm và Đn7000	
Tổng đoạn thượng tầngT1	Sn-5 & Sn8	10000	Trái, phải
Tổng đoạn thượng tầngT2	Sn9 & Sn21	10000	Trái, phải
Tổng đoạn thượng tầngT3	Sn22 & Sn34	10000	Trái, phải
Tổng đoạn thượng	Sn6 & Sn17	12500	Trái, phải

tầngT4					
Tổng đoạn thượng tầngT5		Sn18 & Sn28	12500	Trái, phải	
Tổng đoạn thượng tầngT6		Sn12 & Sn28	15000		
Tổng đoạn thượng tầngT7		Sn21 & Sn28	17500		
Tổng đoạn thượng tầngT8		Sn22 & Sn28	20000	Trái, phải	
Tổng đoạn thượng tầngTM1		Sn119 & Sn129	10000		
Tổng đoạn thượng tầngTM2		Sn130 & Sn140	10000		
Tổng đoạn nhà tời NT		Sn75 & Sn82	10000		

CHƯƠNG III. PHƯƠNG PHÁP XỬ LÝ BIẾN DẠNG VÀ KIỂM TRA TÀU SAU KHI LẮP RÁP PHẦN TỔNG ĐOẠN.

III.1. CÁC PHƯƠNG PHÁP KIỂM TRA TÀU THÔNG DỤNG .

III.1.1. GIỚI THIỆU CHUNG .

Để đảm bảo chất lượng kết cấu hàn, phải tiến hành kiểm tra chặt chẽ và kỹ càng các công tác hàng ngày từ khi chuẩn bị, trong thời gian hàn và sau khi hàn xong.

Kiểm tra công tác chuẩn bị hàng bao gồm những công việc sau :

- Kiểm tra công tác chuẩn bị xưởng đối với các công tác hàn trong đó bao gồm : các khâu chuẩn bị tài liệu kỹ thuật, công nghệ, các điều kiện đảm bảo các thông số hàn.
- Kiểm tra các công tác bậc thợ có phù hợp với công tác yêu cầu hàn hay không.
- Kiểm tra chất liệu nguyên vật liệu hàn như dây hàn, que hàn, bột hàn.
- Kiểm tra mác thép đưa đi hàn.
- Kiểm tra trạng thái kỹ thuật của các thiết bị dụng cụ hàn và các đồ gá bệ hàn.
- Kiểm tra việc chuẩn bị các mép hàn, bao gồm việc lắp ráp các chi tiết với nhau, làm sạch mối nối cũng như việc hàn đính.

III.1.2. CÁC PHƯƠNG PHÁP KIỂM TRA MỐI HÀN THÔNG DỤNG .

1. PHƯƠNG PHÁP KIỂM TRA PHÁ HỦY .

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 có cạnh trên 6mm. các mối hàn đầu đầu quan trọng như vỏ tàu, tôn mặt boong, tôn đáy đôi... phải khoan các lỗ cách nhau từ 1- 3mm. Nếu phát hiện khuyết tật rạn nứt hoặc không ngấu ta phải khoan bên cạnh bên đó 2 mũi nữa và nếu thấy khuyết tật lại khoan tiếp cho tới khi không thấy khuyết tật mới thôi. Đoạn mối hàn khuyết tật phải dũa sạch và hàn lại.

Các lỗ khoan sau khi kiểm tra xong sẽ được hàn lại. Trước khi hàn phải vát mép lỗ và hàn bằng que hàn $\varnothing 3,25\text{mm}$ cùng đặc tính như khi hàn toàn bộ mối hàn.

2. PHƯƠNG PHÁP KIỂM TRA KHÔNG PHÁ HỦY .

Sau khi hàn xong các mối hàn cần được kiểm tra theo đúng yêu cầu của quy phạm. Các phương pháp kiểm tra để phát hiện khuyết tật bao gồm :

1. *Quan sát bên ngoài bằng mắt thường :* có thể phát hiện những dạng khuyết tật sau: Mối hàn bị lẹm, mối hàn phủ mép, bọt khí trên bề mặt mối hàn, rạn nứt, đầu cuối của mối hàn bị lẹm, mối hàn quá cao hoặc quá thấp.

2. *Phương pháp đo mối hàn* nhằm kiểm tra kích thước mối hàn có phù hợp với yêu cầu hay không. Để phục vụ cho công tác đo người ta dùng thiết bị chuyên dùng có kết cấu đảm bảo đo chính xác và đo cả mối hàn đầu đầu cũng như mối hàn góc.

3. *Phương pháp chiếu tia Rơnghen hoặc tia Gama:* cho phép phát hiện những khuyết tật nằm sâu trong mối hàn như rỗ, ngậm xỉ, không ngấu, rạn nứt ,

Trước khi chiếu chụp hình, mối hàn cần được quan sát kỹ những khuyết tật bề mặt và loại trừ những khuyết tật đã phát hiện. Trên mối hàn người ta quét một lớp hỗn hợp bari sunfat với vadolin sau đó đặt đèn chiếu tia Rơnghen một phía mối hàn còn phía kia đặt phim. Để phân biệt độ lớn của các khuyết tật và độ nhạy của phim trong bọc phim người ta thường để mẫu kích thước so sánh hình răng cửa hoặc dạng thanh. Thông thường, phương pháp chiếu tia Rơnghen được dùng đối đầu với các mối đối đầu quan trọng, chịu lực lớn như phần vỏ tàu, tấm đáy đôi, boong và vách kín nước. Các mối hàn lắp ráp phải kiểm tra khoảng 5% toàn bộ chiều dài mối hàn kiểm tra còn giữa các tổng đoạn phải kiểm tra 10% chiều dài.

Giữa vào kết quả phân tích phim chụp, có thể phân mối hàn được kiểm tra theo 3 cấp sau :

Cấp 1 : Mỗi hàn tốt không có biểu hiện vết không ngấu, rạn nứt, rỗ, ngậm xỉ.

Cấp 2 : Mỗi hàn đạt yêu cầu không có biểu hiện không ngấu, rạn nứt nhưng có một số bọt khí nhỏ không tạo thành một dãy liên tục.

Cấp 3 : Mỗi hàn không đạt yêu cầu có biểu hiện không ngấu, rạn nứt hoặc có nhiều tạp chất, xỉ dài trên 1/3 chiều dài tấm và khoảng cách giữa chúng nhỏ hơn hai lần chiều dài tấm.

4. *Phương pháp siêu âm*: dùng trong việc phát hiện khuyết tật mối hàn và nguyên vật liệu ngày càng được sử dụng rộng rãi vì thuận tiện trong sử dụng và độ nhạy rất lớn. Dùng máy dò khuyết tật siêu âm ta có thể kiểm tra mối hàn tiếp cận chỉ được một phía và ta có thể phát hiện khuyết tật có chiều dày 0,001 mm, đồng thời xác định vị trí theo chiều sâu của khuyết tật chính xác đến 2% đến 5% chiều dày vật liệu.

Phương pháp dò khuyết tật bằng máy siêu âm đưa lại kết quả rất nhanh chóng và chính xác. Dùng phương pháp này có thể điều tra tất cả các mối hàn đầu đầu và hàn góc. Nhược điểm của phương pháp này là không xác định được độ lớn cũng như hình dạng của khuyết tật do đó nó thường được dùng làm phương pháp thăm dò sơ bộ trước khi chiếu tia Rơnghen.

5. *Phương pháp kiểm tra độ kín của mối hàn*: bao gồm các phương pháp dùng dầu hoả và bột phấn, dùng khí nén, dùng áp lực nước phun hoặc đổ đầy nước vào khoan.

Phương pháp dùng dầu hoả và bột phấn được tiến hành như sau : Ở một phía của mối hàn dùng phấn hoặc nước vôi bôi lên để khô, phía sau mối hàn đó, quét dầu hoả lên. Nếu có vết nứt, dầu hoả sẽ thấm thấu qua và hiện rõ lên lớp phấn trắng.

Phương pháp dùng khí nén được tiến hành như sau : Dùng vòi phun khí nén dưới áp suất 4 – 5 (at) phun vào bề mặt mối hàn, còn mặt kia quét lớp nước xà phòng khi phun đầu miệng phun đặt cách tấm 100mm và vuông góc với tấm.

Phương pháp đổ nước vào khoang được sử dụng đối với các khoang đặt trên boong, các hầm sâu khoang mũi và khoang lái. Trước khi kiểm tra bằng phương pháp đổ nước phải kiểm tra kỹ lưỡng các trang thiết bị, đường ống nằm bên trong để tránh gây hư hại hoặc tràn nước sang khoang khác. Nước cần đổ đầy tới mép miệng khoang hoặc ống thông hơi. Thời gian để nước trong khoang ít nhất là 0,5 giờ.

III.2. PHƯƠNG PHÁP XỬ LÝ BIẾN DẠNG VÀ KIỂM TRA TÀU 6.500(TẤN)SAU KHI LẮP RÁP .

III.2.1. PHƯƠNG PHÁP XỬ LÝ BIẾN DẠNG VÀ KIỂM TRA SAU KHI LẮP RÁP .

1. Phân đoạn phẳng không có độ cong (vách, boong, sàn và các phân đoạn khối có đường viền thẳng) :

STT	NỘI DUNG KIỂM TRA	DUNG SAI	PHƯƠNG PHÁP XỬ LÝ
1.	Sai lệch chiều dài phân đoạn so với đường vạch dấu. - Đối với tất cả các phân đoạn	± 8 mm	Thước lá
2.	Độ uốn dọc của phân đoạn trong mặt phẳng đối xứng và dọc theo kết cấu gia cường chính : - Tính trên 1m chiều dài. - Tính trên toàn bộ chiều dài	± 3 mm ± 20 mm	dây, ống thủy bình
3.	Độ uốn theo chiều ngang ở các mặt phẳng đường sườn ngoài cùng: - Tính trên 1m chiều dài. - Tính trên toàn bộ chiều dài	± 2 mm ± 15 mm	dây, ống thủy bình
4.	Độ uốn dọc của phân đoạn đáy phẳng ở mặt phẳng đối xứng và dọc theo các sống dọc: - Nếu chiều dài phân đoạn dài : 3m. - Nếu chiều dài phân đoạn dài : 4-5m. - Nếu chiều dài phân đoạn dài : 6-10m. - Nếu chiều dài phân đoạn dài : 12-14m.	± 6 mm ± 8 mm ± 10 mm ± 12 mm	dây, ống thủy bình
5.	Sai lệch đường bao phân đoạn có mép cong so với đường mẫu:	± 2 mm	Đường thước đo
6.	So le giữa các thân chi tiết	0,5 mm	

2 . Phân đoạn phẳng có độ cong (phân đoạn đáy, mạn boong...).

STT	NỘI DUNG KIỂM TRA	DUNG SAI	PHƯƠNG PHÁP XỬ LÝ
-----	-------------------	----------	-------------------

<p>1.</p>	<p>Việc kiểm tra giống như đối với phân đoạn phẳng, ngoài ra kiểm tra thêm . <i>Đối với phân đoạn phẳng:</i> Sai lệch chiều rộng thực tế so với đường vạch mẫu(ở cả ba mặt chiếu): - Khi ½ chiều rộng : <4 m - Khi ½ chiều rộng : 4 ÷6 m - Khi ½ chiều rộng : 6 ÷10 m - Khi ½ chiều rộng : >10 m Sai lệch về chiều cao của điểm tiếp giáp giữa sống hông và tôn bao ngoài(cả với đà dọc đáy). Sai lệch độ thẳng đứng của vách - Trên 1m chiều cao. - Trên toàn bộ chiều cao không vượt quá.</p>	<p>± 6mm ± 10mm ± 12mm ± 14mm ± 10mm ± 2mm ± 10 mm</p>	<p>Kiểm tra bằng dây dọi Lát gỗ, dưng</p>
<p>2.</p>	<p><i>Đối với phân đoạn khối mũi và lái:</i> Sai lệch sống mũi hoặc lái -Dọc theo chiều cao. -Dọc theo chiều dài -So với dưng(khi có dạng cong) Sai lệch sống mũi so với mặt phẳng đối xứng - Đối với phần dưới nước - Đối với phần trên mặt nước Sai lệch của sống đuôi so với mặt phẳng đối xứng - Đã khoan sơ bộ. - Chưa khoan.</p>	<p>± 10mm ± 8mm 20mm ± 8mm ± 15mm ± 3mm ± 5mm</p>	<p>Dây dọi thước Ống thủy, thước cuộn và quả dọi Thước cuộn và quả dọi</p>

3 . Dung sai lắp đặt các phân tổng đoạn trên triền.

STT	NỘI DUNG KIỂM TRA	DUNG SAI	PHƯƠNG PHÁP KIỂM TRA
<p>1. a.</p>	<p><i>Đối với tất cả các phân đoạn: So le giữa các mép của hai phân đoạn cạnh nhau:</i></p>		

b.	<p>-Đối với chiều dày: $\mu < 4\text{mm}$</p> <p>- Đối với chiều dày: $\mu = 4\div 10\text{mm}$</p> <p><i>So le giữa các đầu khung xương ngang(chiều dài dưới 1m):</i></p> <p>-Các nhánh sườn chính, đà dọc mạn, xà boong và các liên kết giữa chúng.</p> <p>- Khung xương dọc</p>	<p>0,5mm</p> <p>10% μ</p> <p>$\div 3\text{mm}$</p> <p>6mm</p>	<p>Thước</p> <p>Thước</p> <p>Thước</p>
c.	<p><i>So le giữa các kết cấu bất kỳ củ thân tàu:</i></p> <p>- Chiều dày μ nằm về hai phía của một tâm.</p>	<p>8mm < 0,5 μ</p>	
d.	<p><i>Vát mép và để khe hở chân đường hàn:</i></p>	<p>Theo tiêu chuẩn</p>	
e.	<p><i>Kích thước khoảng cách đường sườn tại chỗ lắp ráp:(so với khoảng cách sườn chuẩn).</i></p>	<p>ngành</p> <p>$\pm 4\%$</p>	
2.	<p><i>Các phân đoạn đáy:</i></p>		
a.	<p><i>Theo chiều dài thân tàu:</i></p> <p>Đối với phân đoạn đặt đầu tiên, sai lệch so với dấu vạch trên triền.</p>	<p>$\pm 5\text{mm}$</p>	
b.	<p><i>Theo chiều rộng thân tàu:</i></p> <p>So le giữa mặt phẳng dọc tâm(DT) trên phân đoạn và trên triền.</p>	<p>$\pm 4\text{mm}$</p> <p>$\pm 3\text{mm}$</p>	
c.	<p><i>Theo chiều cao:</i></p> <p>Sai lệch giữa đường cơ bản trên phân đoạn và đường vạch dấu ở các cột trên triền(với điều kiện đảm bảo độ nghiêng dọc).</p>	<p>$\pm 5\text{mm}$</p>	<p>Ống thủy bình, thước mét</p>
d.	<p><i>Độ nghiêng dọc:</i></p> <p>- Kiểm tra tại mặt phẳng dọc tâm.</p>		<p>Ống thủy bình</p>
e.	<p><i>Độ nghiêng ngang:</i></p> <p>- Đường kiểm tra trên mạn phải và mạn trái không nằm trên mặt phẳng nằm ngang.</p> <p>- Đối với chiều rộng $B \leq 10\text{m}$; tính cho 1m chiều rộng</p> <p>- Đối với chiều rộng $B \geq 10\text{m}$; tính cho 1m chiều rộng</p>	<p>5mm</p> <p>0,6mm/1m</p>	
3.		<p>0,3mm/1m</p>	

a.	<p><i>Các phân đoạn mạn:</i> <i>Theo chiều dài:</i> So le giữa các đường sườn lý thuyết giữa các phân đoạn mạn và phân đoạn đáy(phải đảm bảo các đầu đường phải chạm nhau và khớp với phân đoạn vách ngang đã đặt trước).</p> <p>Đối với các triền nghiêng: kiểm tra việc đặt các phân đoạn tiếp bằng cách đo khoảng cách giữa các đường sườn ngoài cùng của phân đoạn ở đầu phía boong hoặc ở phía mỗi hàn dọc.</p>	±5mm	Thước mét
b.			Thước mét
c.	<p><i>Theo chiều rộng:</i> <i>Theo chiều cao:</i> So le giữa đường kiểm tra nằm trên phân đoạn với các dấu vạch trên đường đo chiều cao của nhà phóng dạng mẫu.</p> <p>Đối với bộ lắp ráp trên triền: Sai lệch của đường boong(ở các đường nằm ngoài cùng) so với các mặt phẳng của tấm kiểm tra.</p>	±5mm	Quả dọi
		±8mm	Dưỡng đo chiều cao thước
		±5mm	Thước phẳng
4.	<p><i>Các phân đoạn vách ngang:</i> <i>Theo chiều dài:</i> Sai lệch các mép dưới khỏi vị trí đường sườn lý thuyết vạch trên mặt đáy trong hoặc trên tôn bao hông(với điều kiện xô dịch đó <0,5 chiều dày tấm xương đáy nằm phía dưới).</p>	±5mm	Thước
b.	<p><i>Nghiêng ngang:</i> Kiểm tra trên đường kiểm tra nằm ngang trên toàn bộ chiều rộng.</p>	3mm	Thước, ống thủy bình
c.	<p><i>Nghiêng dọc:</i> Kiểm tra tại mặt phẳng đối xứng tại điểm cao nhất của vách về phía hai mạn (nhưng không quá 15mm trên toàn bộ chiều cao vách).</p>	±1/1m chiều cao vách	Thước, quả dọi
d.			Thước

<p>e.</p>	<p><i>Chiều rộng thân tàu:</i> So le của đường dọc tâm trên vách và trên mặt đáy trong.</p>	<p>±3mm</p>	
<p>5.</p>	<p><i>Theo chiều cao:</i> Khoảng cách từ đường kiểm tra nằm ngang trên vách với mặt phẳng đáy.</p>	<p>±5mm</p>	<p>Thước</p>
<p>a.</p>	<p><i>Các phân đoạn vách dọc:</i> <i>Theo chiều dài thân tàu:</i> Sai lệch giữa đường lý thuyết chính giữa của phân đoạn với dấu của nó vạch trên mặt đáy trong hoặc trên tôn bao ngoài của phân đoạn đáy.</p>	<p>±5mm</p>	<p>Thước</p>
<p>b.</p>	<p><i>Theo chiều rộng thân tàu:</i> Sai lệch giữa mép dưới của phân đoạn với đường vạch trên phân đoạn đáy (nhưng không vượt quá 0,5 chiều dày xương đáy phía dưới).</p>	<p>±5mm</p>	<p>Thước</p>
<p>c.</p>	<p><i>Theo chiều cao:</i> Khoảng cách từ đường nằm ngang trên phân đoạn tới mặt phẳng đáy.</p>	<p>±2/1m chiều cao vách</p>	<p>Thước, quả dọi</p>
<p>d.</p>	<p><i>Nghiêng ngang:</i> Kiểm tra tại đường sườn giữa và hai đường sườn ngoài cùng(đầu mút).</p>	<p>5mm</p>	<p>Ống thủy bình, thước</p>
<p>e.</p>	<p><i>Nghiêng dọc:</i> Kiểm tra độ song song giữa đường kiểm tra nằm trên vách với mặt phẳng đáy (tính toàn bộ chiều dài phân đoạn).</p>	<p>Thước, quả dọi</p>	
<p>a.</p>	<p><i>Kiểm tra các phân đoạn vách dọc, vách ngang khi đã lắp ráp xong toàn bộ thân tàu:</i> <i>Độ thẳng đứng trong 3 mặt cắt của vách:</i> - Tính cho 1m chiều cao. - Nhưng không vượt quá trên toàn bộ chiều cao:</p>	<p>±2mm 12mm</p>	
<p>b.</p>		<p>±2mm ±15mm</p>	

7. a.	<p><i>Độ uốn chung của các khung sườn đo tại mép ngoài của khung:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - Tính cho 1m chiều cao. - Tính cho toàn bộ chiều cao không vượt quá. 	±5mm	Thước
b.	<p><i>Các phân đoạn boong và sàn:</i></p> <p>Sai lệch trên đường sườn lý thuyết vạch trên tôn bao boong và các đường đó vạch trên mạn theo chiều dọc tàu.</p>	±5mm	Ống thủy bình
c.	Sai lệch đường tâm và đường mép mạn.	±3mm	
d.	<p>Sai lệch đường tâm và đường mép mạn.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Sai lệch giữa đường mép của tôn boong với đường boong vạch trên mạn -Chiều cao của boong tại mặt phẳng dọc tâm so với mặt phẳng đáy. 	±15mm 8mm	Dưỡng, ống thủy bình
8. a.	<p>Nghiêng dọc lệch đầu này so với đầu kia với phân đoạn boong.</p> <p><i>Kiểm tra boong và sàn sau khi lắp xong toàn bộ thân tàu:</i></p> <p><i>Đối với boong hở và sàn hở:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> + Độ cong ngang: Ứng với số liệu từ nhà pháng dạng mẫu. + Độ võng dọc: Ứng với số liệu từ nhà pháng dạng mẫu về độ võng yên ngựa chung tại mặt phẳng dọc tâm ở mũi và lái so với đường sườn giữa. 	± 13 ÷- 8mm	
b.	<ul style="list-style-type: none"> - Đối với tàu lớn và tàu trung bình. - Đối với tàu sông. <p><i>Đối với boong và sàn phẳng:</i></p> <p><i>Độ nằm ngang trong phạm vi 1 khoảng xác định bằng dưỡng hoặc ống thủy bình.</i></p>	+30mm÷- 20mm +20mm÷- 10mm 1,5mm/1m chiều dài	
9. a.	<p><i>Độ nằm ngang trong phạm vi 1 khoảng xác định bằng dưỡng hoặc ống thủy bình.</i></p> <p><i>Khu vực mũi (phân đoạn mũi):</i></p> <p><i>Dọc theo chiều dài thân tàu:</i></p>	±8mm	
b.	<ul style="list-style-type: none"> - Sai lệch giữ đường sườn lý thuyết và dấu vạch trên trần. 	±8mm	Ống thủy bình

c.	<p><i>Theo chiều rộng:</i> - Sai lệch giữa mặt phẳng dọc tâm trên phân đoạn và trên triển. + Đối với điểm dưới ĐNTK (h_{max}). + Đối với điểm dưới ĐNTK (h_{max}).</p>	±15mm	Quả dọi và thước đo
d.	<p><i>Theo chiều cao:</i> Khoảng cách từ mặt phẳng đáy tới điểm kiểm tra mặt phẳng ngang và tới mép boong: - Đối với đường kiểm tra nằm ngang.</p>	±10mm ±15mm 3mm	Quả dọi thước
10. a.	<p><i>Nghiêng ngang:</i> -Độ nằm ngang của đường kiểm tra.</p>	Phụ thuộc vào dung sai toàn bộ thân tàu theo thiết kế	Thước
b.	<p><i>Phân đoạn lái:</i> <i>Theo chiều dài thân tàu:</i> Sai lệch giữa tâm lỗ trụ bánh lái phía dưới vai tâm vạch trên triển. * Khoảng cách giữa các đường tim của đường trục từ mặt đầu của lỗ chui trục tại trục ngang của ổ đỡ chịu lực.</p>	±3mm	Ống thủy bình Ống thủy bình
c.	<p><i>Theo chiều rộng:</i> - Sai lệch giữa tâm của lỗ trục bánh lái dưới và mặt phẳng dọc tâm trên phân đoạn với mặt phẳng dọc tâm trên triển.</p>	±3mm ±15mm ±8mm	Quả dọi và thước đo
d.	<p><i>Theo chiều cao:</i> Khoảng cách giữa các tầng: - Đo ở mạn. - Đo ở mặt phẳng dọc tâm.</p>	5mm 8mm	Quả dọi và thước đo
e.	<p><i>Nghiêng ngang:</i> - Kiểm tra trên đường kiểm tra.</p>		Ống thủy bình thước
11. a.	<p><i>Nghiêng dọc:</i> - Kiểm tra trên đường kiểm tra song song với mặt phẳng đáy. Các kích thước chính của toàn bộ thân tàu: Chiều cao lớn nhất :L_{max}.</p>	±50mm ±(5m+30) mm ±(5n+30)m	Ống thủy bình thước

	- Đóng mới chi tiết liên khớp. - Khi đóng mới từ tổng đoạn .	m	
b.	Trong đó: n là số phân đoạn trên toàn bộ chiều dài.		
c.	Chiều dài giữa hai đường vuông góc:		
d.	Chiều rộng tàu : đo tại mặt phẳng giữa sườn. Chiều cao mạn : chiều cao mạn tại sườn giữa:H	±3mm	
12.	Chiều cao mạn đo tại lái,mũi:H ₁ ,		
a.	H _m . Đường nước trọng tải và dấu chìm: Vị trí đường nước theo chiều cao:		
b.	- Sai lệch tại từng điểm: - Sai lệch trên suốt chiều dài: Dầu mỡ nước và dấu tải trọng:	±15mm ±2mm	

4 . Một số tiêu chuẩn kiểm tra khi lắp thân tàu từ các chi tiết liên khớp .

STT	NỘI DUNG KIỂM TRA	DUNG SAI	PHƯƠNG PHÁP KIỂM TRA
1.	Sai lệch cho phép của vị trí đường đánh dấu với các mặt phẳng cơ sở.		
a.	Ở các kết cấu phẳng.	±1mm	Thước
b.	Ở các kết cấu cong.	±2mm	Ống thủy bình
2.	Độ xô dịch ở các chi tiết vỏ và các chi tiết lắp ráp khác so với đường đánh dấu không vượt quá :	2mm	Ống thủy bình thước
3.	Độ xô dịch, chênh mép với các chi tiết vỏ và các chi tiết gia công từ tôn tấm không vượt quá ½ bề dày của các chi tiết đó. Nếu khi lắp ghép các chi tiết có độ dày khác nhau thì xác định theo chiều dày nhỏ hơn .	0,5 μ	Thước μ là chiều dày cơ cấu
4.	Trong quá trình lắp ráp tôn vỏ khu vực có đường cong thì độ hở giữa tôn vỏ và các	4mm	Theo toàn bộ

<p>5.</p> <p>6.</p> <p>7.</p> <p>8.</p> <p>9.</p> <p>10.</p> <p>11.</p>	<p>khung xương không được vượt quá đối với các dầm T. Khi lắp ráp chuẩn bị hàn các liên kết chữ T (hàn vách với bản thành khung xương với tôn vỏ). Độ sai lệch của các chi tiết so với vị trí phóng dạng không vượt quá giá trị sau : Đối với chiều cao cơ cấu H ≤ 200m. Đối với chiều cao cơ cấu H > 200m. Nhưng không lớn hơn</p> <p>Sai lệch cục bộ về khoảng cách của lỗ khoét cho kẹp cứng đi qua không vượt quá</p> <p>Khoảng cách giữa các sườn khoẻ và cơ cấu khoẻ với khoảng cách lý thuyết sai lệch không vượt quá :</p> <p>Độ xô dịch của khung sườn dọc và ngang khỏi đường lấy dấu trên tôn bao không vượt quá</p> <p>Độ không trùng nhau của các mép lẹp thường bị phân cách bởi cơ cấu khoẻ hoặc vách không được vượt quá một nửa chiều dày lẹp thường</p> <p>Độ nghiêng của xương so với đường thẳng đứng hoặc độ nghiêng đã định trước không vượt quá</p> <p>Sai số cho phép vách dọc, vách ngang, sống mũi, sống đuôi,... lấy theo dung sai cho phép của trường hợp lắp ráp phân đoạn , tổng đoạn</p>	<p>2mm 1%H 6mm ±2mm</p> <p>±4mm</p> <p>±2mm</p> <p>0,5 μ μ- chiều dày nẹp</p> <p>±4mm</p>	<p>chu tuyến.</p> <p>Thước êkê Thước êkê Thước êkê Thước đo</p> <p>Thước đo</p> <p>Thước đo</p> <p>Thước</p> <p>Thước, quả dọi</p>
---	--	---	---

III.2.9.Phương pháp xử lý biến dạng của tàu 6.500 tấn tại Công ty công nghiệp tàu thủy Sài Gòn.

TT	Loại khuyết tật	Phương pháp phát hiện	Dung sai	Phương pháp xử lý
----	-----------------	-----------------------	----------	-------------------

1	Mối hàn quá cao			Chỗ quá cao bạt bằng dũi, khí nén và mài
2	Mối hàn quá thấp			Chỗ quá thấp hàn đắp thêm
3	Mối hàn cháy cạnh	Nt	Chiều sâu mép nệm $\leq 0,5\text{mm}$	Nếu sâu trên 0,5mm thì đánh sạch và hàn đắp
4	Mối hàn phủ mép	Xem xét và khoan	Không cho phép	Chỗ phủ mép phải dũi bỏ hoặc mài tròn đều
5	Bỏ nệm mép ngoài	Xem xét bề mặt	nt	Phát mép chỗ khuyết tật, hàn đắp
6	Mối hàn không ngẫu	Chiếu tia Rơnghen	Không cho phép	Cắt bỏ mối hàn khuyết tật cho tới nguyên liệu cơ bản và hàn lại
7	Mối hàn ngậm xỉ	nt	Theo quy phạm	Nt
8	Mối hàn ngậm hơi	nt	Cho phép các bọt khí với số lượng không quá $3/\text{cm}^2$	Nt
9	Rạn nứt dọc	Xem xét bề mặt chiếu tia Rơnghen	Không cho phép	Khoan ở phía cuối vết nứt $\varnothing 8$, phát mép lỗ và cắt bỏ đoạn nứt, sau đó hàn lại
10	Rạn nứt ngang	nt	nt	Cắt bỏ đoạn hư và hàn lại
11	Rạn nứt bên trong mối hàn	Chiếu tia Rơnghen hoặc khoan	Nt	Khoan ở phần cuối vết nứt $\varnothing 8$, vát mép lỗ và cắt bỏ đoạn nứt và hàn lại
12	Rạn nứt nguyên liệu	Xem xét bề	Nt	Tuỳ trường hợp

	cơ bản hoặc vùng giáp gianh	mặt ngoài, chiều tia Rơnghen hoặc khoan		
13	Mối hàn không kín	Kiểm tra kín khít	Nt	Cắt bỏ chỗ hỏng và hàn lại
14	Mối hàn rộng xóp	Xem xét bề ngoài, chiều tia Rơnghen	Nt	Cắt bỏ chỗ khuyết tật cho tới vật liệu cơ bản và hàn lại
15	Mối hàn xương cá	Xem xét bề mặt ngoài chiều tia Rơnghen	Không cho phép	Cắt bỏ chỗ khuyết tật cho tới vật liệu cơ bản và hàn lại

CHƯƠNG IV .KẾT LUẬN VÀ ĐỀ XUẤT Ý KIẾN.

IV.1.KẾT LUẬN .

Tàu hàng 6.500 tấn được đóng tại Công ty công nghiệp tàu thủy Sài Gòn là con tàu đóng mới lớn nhất của Công ty cũng như ở khu vực Miền Nam từ trước tới nay. Con tàu này được thiết kế bởi Công ty KiTaDa của Nhật Bản và được Công ty công nghiệp tàu thủy Sài Gòn thiết kế thi công. Con tàu này được đăng kiểm Việt Nam (chi cục 6 – tại quận 7) giám sát. Bắt đầu đóng từ tháng 5/ 2004 và đến tháng 6/2005 hạ thủy. Con tàu 6.500 tấn được đóng theo phương pháp phân tổng đoạn sau khi hạ thủy song một số các chi tiết phụ như hệ thống đèn, các chi tiết chưa được hàn ở trên boong trên lầu lái,... sau khi hạ thủy tiếp tục lắp ráp hoàn chỉnh để đảm bảo an toàn và tiết kiệm thời gian trên thuyền.

Qua chuyên đề tốt nghiệp này, tôi đã học hỏi và củng cố được nhiều kiến thức về lý thuyết cũng như thực tế. Nhưng do còn nhiều hạn chế về kiến thức cũng như thời gian nên tôi rất mong được Thầy Giáo **Huỳnh Văn Vũ**, các Thầy trong Bộ Môn cùng các Thầy trong khoa và Công ty Công

nghiệp tàu thủy Sài Gòn chỉ bảo để tôi hoàn thành một cách tốt nhất chuyên đề này.

Tôi xin bày tỏ lòng chân thành cảm ơn tới Thầy giáo **Huỳnh Văn Vũ**, các Thầy trong bộ môn cùng các Thầy trong khoa và Công ty công nghiệp tàu thủy Sài Gòn đã giúp tôi hoàn thành chuyên đề này !

IV.1.ĐỀ XUẤT Ý KIẾN.

Ngành Công nghiệp đóng tàu của Việt Nam hiện nay đang rất phát triển nhưng công nghệ của chúng ta vẫn còn chưa cao vì vậy chúng ta phải học hỏi tìm tòi để làm sao phải bắt kịp chứ không phải là đuối kịp các nước phát triển trên thế giới. Muốn vậy Nhà nước ta phải đầu tư hơn nữa và có các chính sách ưu đãi vào ngành Công nghiệp đóng tàu này. Để đóng góp một phần sức lực vào sự phát triển đó tôi có một số đề xuất ý kiến riêng của tôi như sau :

- Đưa các phần mềm chuyên dùng vào việc tự động hóa vẽ đường hình tàu cũng như tự khai triển các chi tiết kết cấu.
- Đưa các máy móc hiện đại áp dụng vào việc đóng tàu.
- Kết hợp các kinh nghiệm dân gian với các phương pháp hiện đại vào việc đóng mới tàu.
- Kết hợp chặt chẽ giữa lý thuyết ở trường với thực tế ở Công ty.

TÀI LIỆU THAM KHẢO .

- 1. Quy trình lắp ráp và hàn tổng thành tàu hàng 6.500 tấn . Công ty công nghiệp tàu thủy Sài Gòn.**
- 2. Quy trình kiểm tra hàn tổng thành tàu hàng 6.500 tấn . Công ty công nghiệp tàu thủy Sài Gòn.**
- 3. Sổ tay kỹ thuật đóng tàu thủy (tập 1,2,3). Nhà xuất bản khoa học và kỹ thuật.**