

## LỜI MỞ ĐẦU

Hệ thống tàu thủy trên các tàu hiện đại là các yếu tố rất quan trọng trong lĩnh vực đảm bảo an toàn cho tàu khi hành trình. Các hệ thống tạo ra và duy trì điều kiện sống còn cho thủy thủ đoàn và hành khách, cũng như tạo ra điều kiện để giữ được hàng hóa và các trang thiết bị, phục vụ các trang thiết bị, chống cháy nổ, v.v.

Tính kinh tế và độ tin cậy trong khai thác của tàu phụ thuộc vào mức độ hiện đại hóa của các yếu tố kết cấu của hệ thống và các phương tiện điều khiển chúng.

Các yếu tố kết cấu của hệ thống cần phải có biên dạng nhỏ, dễ chế tạo và giá thành hạ, vật liệu của chúng cần phải chống được sự tác động của nước biển và không khí ẩm, đảm bảo an toàn khi cháy, khi làm việc ít kéo theo tiếng ồn, nếu có thì cũng không vượt quá mức độ cho phép.

Sự tiêu chuẩn hóa các kích thước điển hình của các chi tiết đường ống, các phụ tùng và các cơ cấu, tổ hợp các nút lắp ghép từ các chi tiết phải được thực hiện với sự làm việc tiện lợi nhất và số chi tiết phải là tối thiểu, đảm bảo cho hệ thống phải đơn giản và có giá thành hợp lý, đảm bảo nâng cao được hiệu quả làm việc và vật liệu phải kinh tế.

Tất cả các điều này được thể hiện trong thiết kế và chế tạo hệ thống tàu thủy trên những tàu hiện đại, liên quan đến rất nhiều các vấn đề mới, phức tạp, đòi hỏi phải giải quyết nó trong những chuyên ngành hẹp. Phù hợp với các yêu cầu này, tác giả đã thu thập, sưu tầm nhiều tài liệu liên quan để biên soạn giáo trình “Hệ thống tàu thủy” này. Sách được chia thành 10 chương, ngoài phần các khái niệm cơ bản và phân loại các hệ thống, cũng như phân làm sáng tỏ phương pháp tính toán thủy lực đường ống, các đặc tính và lựa chọn máy, xác định điều kiện làm việc phối hợp của chúng trên mạng đường ống, thì các hệ thống có thể được chia thành năm nhóm hệ thống lớn trên tàu thủy, bao gồm: các hệ thống hầm tàu; các hệ thống phòng, phát hiện và chữa cháy; các hệ thống vệ sinh và chất thải; các hệ thống vi khí hậu nhân tạo và các hệ thống chuyên dụng cho tàu dầu.

Sách dành cho các sinh viên chuyên ngành thiết kế, đóng tàu và kỹ thuật đại dương trong các trường đại học. Sách cũng có thể có ích cho những chuyên gia hoạt động trong lĩnh vực thiết kế, đóng và khai thác tàu.

Lần đầu biên soạn, những thiếu sót, khiếm khuyết của cuốn sách chắc là không tránh khỏi, rất mong nhận được sự đóng góp ý kiến của độc giả để lần tái bản cuốn sách được hoàn thiện hơn. Tác giả xin chân thành cảm ơn những ý kiến đóng góp đó. Mọi thư từ xin gửi về tác giả theo địa chỉ: Bộ môn Lý thuyết Thiết kế tàu thủy, Trường Đại học Hàng hải Việt Nam.

**Tác giả**

## MỤC LỤC

<b>Lời mở đầu</b> .....	<b>3</b>
<b>Chương 1: KHÁI NIỆM CHUNG VỀ HỆ THỐNG TÀU THỦY</b> ....	<b>5</b>
<b>1.1. Khái niệm và ý nghĩa của hệ thống</b> .....	<b>5</b>
1.1.1. Định nghĩa .....	5
1.1.2. Các yếu tố kết cấu của hệ thống .....	5
1.1.3. Ý nghĩa của hệ thống .....	6
<b>1.2. Phân loại và các yêu cầu đối với hệ thống tàu thủy</b> .....	<b>6</b>
1.2.1. Phân loại theo công chất lưu chuyển trong hệ thống .....	6
1.2.2. Phân loại theo chức năng và công dụng của hệ thống .....	6
1.2.3. Các yêu cầu đối với hệ thống tàu thủy .....	7
<b>Câu hỏi kiểm tra</b> .....	<b>8</b>
<b>Chương 2: CÁC YẾU TỐ KẾT CẤU CỦA HỆ THỐNG TÀU THỦY</b> .....	<b>9</b>
<b>2.1. Đường ống</b> .....	<b>9</b>
2.1.1. Khái niệm về đường kính danh nghĩa và áp suất danh nghĩa của đường ống .....	9
2.1.2. Phân loại đường ống .....	9
2.1.3. Tính toán đường ống .....	10
<b>2.2. Các chi tiết nối ống</b> .....	<b>11</b>
2.2.1. Nối bằng mặt bích .....	11
2.2.2. Nối bằng đai ốc – ống lồng .....	13
2.2.3. Nối bằng ống lồng cứng .....	14
2.2.4. Nối bằng ống lồng mềm .....	14
<b>2.3. Phụ tùng, thiết bị của hệ thống</b> .....	<b>15</b>

2.3.1. Phân loại phụ tùng, thiết bị .....	15
2.3.2. Các loại thiết bị, phụ tùng cơ bản của hệ thống .....	16
<b>2.4. Dẫn động các thiết bị .....</b>	<b>18</b>
2.4.1. Dẫn động trực .....	18
2.4.2. Dẫn động bằng khí nén .....	19
2.4.3. Dẫn động bằng thủy lực .....	20
<b>2.5. Các máy móc của hệ thống tàu thủy .....</b>	<b>21</b>
2.5.1. Phân loại bơm thủy lực .....	21
2.5.2. Các thông số kỹ thuật cơ bản của bơm thủy lực .....	21
2.5.3. Công suất và hiệu suất của bơm .....	26
2.5.4. Cột áp hút cho phép của bơm (hay vị trí đặt bơm tối đa) .....	26
2.5.5. Các kiểu kết cấu của bơm .....	29
<b>2.6. Các dụng cụ đo – kiểm tra thiết bị .....</b>	<b>32</b>
2.6.1. Thước đo mức nước .....	32
2.6.2. Ống khí .....	33
2.6.3. Cột chỉ báo mức nước .....	34
<b>Câu hỏi kiểm tra .....</b>	<b>35</b>
<b>Chương 3: CƠ SỞ TÍNH TOÁN THỦY LỰC ĐƯỜNG ỐNG .....</b>	<b>36</b>
<b>3.1. Khái niệm chung .....</b>	<b>36</b>
3.1.1. Đặt vấn đề .....	36
3.1.2. Xác định tổn thất dọc đường .....	37
3.1.3. Xác định tổn thất cục bộ .....	39
3.1.4. Nhiệm vụ và các phương pháp tính toán thủy lực đường ống .....	40
<b>3.2. Phương pháp giải tích .....</b>	<b>41</b>
3.2.1. Tính toán hệ thống ống đơn giản .....	41
3.2.2. Tính toán hệ thống ống phức tạp .....	45
<b>3.3. Phương pháp tổn thất cột áp trên một đơn vị chiều dài ống của hệ thống ống .....</b>	<b>47</b>

<b>Câu hỏi kiểm tra</b> .....	<b>48</b>
<b>Chương 4: CÁC HỆ THỐNG HÀM TÀU</b> .....	<b>49</b>
<b>4.1. Tính năng của hệ thống hàm tàu</b> .....	<b>49</b>
<b>4.2. Hệ thống hút khô</b> .....	<b>50</b>
4.2.1. Hệ thống hút khô bố trí theo theo nguyên tắc tập trung .....	51
4.2.2. Hệ thống hút khô bố trí theo nguyên tắc phân nhóm .....	52
4.2.3. Tính toán đường kính của đường ống .....	52
<b>4.3. Hệ thống dẫn</b> .....	<b>53</b>
4.3.1. Các yêu cầu cơ bản của hệ thống dẫn .....	53
4.3.2. Sơ đồ nguyên lý của hệ thống nước dẫn .....	54
4.3.3. Tính toán đường kính của ống .....	55
<b>4.4. Hệ thống cứu đắm</b> .....	<b>56</b>
<b>Câu hỏi kiểm tra</b> .....	<b>58</b>
<b>Chương 5: HỆ THỐNG CỨU HỎA</b> .....	<b>59</b>
<b>5.1. Các hệ thống tín hiệu và các biện pháp cứu hỏa trên tàu</b> .....	<b>59</b>
5.1.1. Hệ thống tín hiệu báo cháy .....	59
5.1.2. Các phương pháp dập tắt đám cháy .....	60
<b>5.2. Hệ thống dập tắt bằng nước</b> .....	<b>60</b>
5.2.1. Các yêu cầu đối với hệ thống cứu hỏa bằng nước .....	60
5.2.2. Nguyên lý hoạt động của hệ thống cứu hỏa bằng nước .....	62
5.2.3. Tính toán hệ thống cứu hỏa bằng nước .....	63
<b>5.3. Các hệ thống dập tắt bằng bọt</b> .....	<b>65</b>
5.3.1. Khái niệm chung .....	65
5.3.2. Nguyên lý hoạt động .....	66
5.3.3. Tính toán hệ thống dập tắt bằng bọt .....	67
<b>Câu hỏi kiểm tra</b> .....	<b>69</b>
<b>Chương 6: CÁC HỆ THỐNG VỆ SINH</b> .....	<b>70</b>
<b>6.1. Khái niệm chung về các hệ thống vệ sinh</b> .....	<b>70</b>
<b>6.2. Hệ thống cấp nước</b> .....	<b>70</b>

6.2.1. Yêu cầu đối với nước ăn (uống) .....	70
6.2.2. Sơ đồ nguyên lý của hệ thống cấp nước .....	71
6.2.3. Tính toán hệ thống cấp nước .....	75
<b>6.3. Các hệ thống vệ sinh, nước thải và thoát nước .....</b>	<b>78</b>
6.3.1. Hệ thống nước nhà vệ sinh và nước thải .....	78
6.3.2. Hệ thống thoát nước .....	82
<b>Câu hỏi kiểm tra .....</b>	<b>83</b>
<b>Chương 7: CÁC HỆ THỐNG SỬỚI .....</b>	<b>84</b>
<b>7.1. Chức năng và yêu cầu cơ bản đối với các hệ thống sửới .....</b>	<b>84</b>
<b>7.2. Tính toán tổn thất nhiệt qua các phòng được sửới .....</b>	<b>84</b>
<b>7.3. Hệ thống sửới bằng nước .....</b>	<b>88</b>
7.3.1. Khái niệm chung .....	88
7.3.2. Sơ đồ nguyên lý của hệ thống .....	89
7.3.3. Tính toán hệ thống sửới bằng nước .....	91
<b>7.4. Hệ thống sửới bằng không khí .....</b>	<b>94</b>
7.4.1. Khái niệm chung .....	94
7.4.2. Sơ đồ nguyên lý hoạt động của hệ thống .....	94
7.4.3. Tính toán hệ thống sửới bằng không khí .....	95
<b>Câu hỏi kiểm tra .....</b>	<b>96</b>
<b>Chương 8: HỆ THỐNG THÔNG GIÓ VÀ ĐIỀU HÒA KHÔNG KHÍ .....</b>	<b>97</b>
<b>8.1. Vai trò và các dạng thông gió .....</b>	<b>97</b>
<b>8.2. Thông gió chung cho toàn tàu .....</b>	<b>99</b>
8.2.1. Sơ đồ nguyên lý của hệ thống .....	99
8.2.2. Tính toán hệ thống thông gió chung cho tàu .....	100
<b>8.3. Thông gió buồng máy .....</b>	<b>103</b>
8.3.1. Sơ đồ nguyên lý hoạt động .....	103
8.3.2. Tính toán hệ thống thông gió buồng máy .....	104
<b>8.4. Thông gió cưỡng bức hầm hàng .....</b>	<b>106</b>

<b>8.5. Tính toán mạng lưới thông gió .....</b>	<b>107</b>
<b>8.6. Các hệ thống điều hòa không khí .....</b>	<b>109</b>
8.6.1. Các đặc tính của không khí ẩm .....	109
8.6.2. Phân loại các hệ thống điều hòa không khí .....	111
8.6.3. Sơ đồ nguyên lý của hệ thống điều hòa không khí .....	113
<b>Câu hỏi kiểm tra .....</b>	<b>118</b>
<b>Chương 9: CÁC HỆ THỐNG LÀM LẠNH .....</b>	<b>119</b>
<b>9.1. Khái niệm chung và chức năng của hệ thống làm lạnh .....</b>	<b>119</b>
<b>9.2. Các máy lạnh .....</b>	<b>119</b>
<b>9.3. Các kiểu hệ thống làm lạnh .....</b>	<b>121</b>
<b>9.4. Cách nhiệt buồng lạnh .....</b>	<b>123</b>
<b>Câu hỏi kiểm tra .....</b>	<b>125</b>
<b>Chương 10: CÁC HỆ THỐNG CHUYÊN DỤNG TRÊN TÀU DẦU .....</b>	<b>126</b>
<b>10.1. Tính năng và yêu cầu chung .....</b>	<b>126</b>
<b>10.2. Các tính chất cơ bản của các sản phẩm dầu .....</b>	<b>127</b>
10.2.1. Khối lượng riêng .....	127
10.2.2. Độ nhớt .....	127
10.2.3. Nhiệt độ bốc cháy .....	128
10.2.4. Tính bay hơi .....	128
10.2.5. Khả năng nhiễm điện .....	129
<b>10.3. Hệ thống làm hàng của tàu dầu .....</b>	<b>129</b>
10.3.1. Hệ thống làm hàng .....	129
10.3.2. Tính thời gian làm hàng và chọn bơm hàng .....	132
<b>10.4. Hệ thống hâm nóng, làm mát dầu .....</b>	<b>133</b>
10.4.1. Hệ thống hâm nóng dầu .....	133
10.4.2. Hệ thống làm mát dầu .....	134
<b>10.5. 10.5. Hệ thống thông hơi, thoát khí dầu .....</b>	<b>135</b>
10.5.1. Khái niệm chung về hệ thống thông hơi, thoát khí hầm hàng dầu .....	135

10.5.2. Nguyên lý của các hệ thống thông hơi thoát khí .....	135
10.5.3. Kết cấu của một số chi tiết trong hệ thống thông hơi, thoát khí .....	136
<b>10.6. Hệ thống đo lường hàng trong két .....</b>	<b>138</b>
10.6.1. Khái niệm chung .....	138
10.6.2. Phương pháp ống thủy .....	138
10.6.3. Phương pháp phao nổi .....	139
10.6.3. Phương pháp thủy tĩnh .....	140
10.6.4. Phương pháp điện tử (cảm biến điện dung) .....	140
<b>10.7. Hệ thống khí trơ .....</b>	<b>140</b>
<b>10.8. Hệ thống làm sạch két .....</b>	<b>141</b>
<b>Câu hỏi kiểm tra .....</b>	<b>143</b>
<b>Tài liệu tham khảo .....</b>	<b>144</b>
<b>Mục lục .....</b>	<b>146</b>