

X. A. 切尔特柯夫著

鍋爐工船體工服務須知

王 貴 堂 譯

倪秉華 吳培德校

人民交通出版社

鍋爐工船體工服務須知

X. A. 切尔特柯夫著

王貴堂譯

倪秉華 吳培德校

人民交通出版社

本書以船体和鍋爐的制造和修理的現行規範为基础，給船体和鍋爐修造工人提出了一些关于基本操作方法的实际指示；書中敘述了主要的工艺过程。

本書由苏联內河运输部干部管理总局教法委员会批准为培养鍋爐工、船体工的教材。

本書曾經章炎阳同志作最后审校。

Х. А. ЧЕРТКОВ
ПРАКТИЧЕСКОЕ ПОСОБИЕ
КОТЕЛЬЩИКУ СУДОКОРПУСНИКУ
ИЗДАТЕЛЬСТВО МИНИСТЕРСТВА РЕЧНОГО
ФЛОТА СССР
МОСКВА 1951

鍋爐工船体工服務須知

王貴堂譯

倪秉华 吳培德校

*

人民交通出版社出版

北京安定門外和平里

上海市書刊出版業營業許可証出〇〇六号

上海市印刷公司印刷 新华書店发行

*

書号：15044 • 6101

開本：787×1092 $\frac{1}{32}$ • 印張：4 $\frac{11}{16}$ • 字數：100,000

1957年6月上海第1版

1957年6月上海第1次印刷 印數1—1060册

定价(9)：0.50元

序 言

我們的国家正满怀信心地沿着新的建設高潮的道路迈进。苏联人民不断地为提高劳动生产率，節約材料、燃料和电力而进行斗争，因为这些都是巩固我国經濟实力的斗争中具有决定性意义的因素。由莫斯科和莫斯科省的八十八个企业的全体工作人員发起的“更好地利用企业中生产場地、机床、机器和设备”的竞赛，为胜利地完成和超额完成国民經济計劃挖掘了新的潛力。

內河运输工作人員与所有劳动人民一起为完成这个計劃而斗争着。他們力求达到迅速运载具有国民經济意义的貨物、降低运输成本和縮短船舶修理期限。

在內河运输工作人員中，有斯大林獎金获得者、內燃机船“B. 契卡洛夫”号輪机長布尔拉柯夫同志的許多繼承者。布尔拉柯夫同志建立了这样的船舶机械保养法，它能使机械在若干航期內不进行冬季修理。

保証質量良好地完成船舶和船舶机械修理的列宁工厂的工人和工程技術人員集体发起的爱国主义創举，使工业企业的工作人員和船員們在爭取延長船舶不进行修理的使用期限的斗争中建立了合作关系。

由于党和政府經常不断的关怀，內河运输有了許多头等質量的船舶，而修船企业也装备了新的設備。

在完成造船和修船計劃的斗争中，造船和修船企业的工作人員应起主要的和决定性的作用。

每一个造船者和修船者的光荣事业，就是为胜利地完成国家任务而奋斗。

在造船和修船方面，正确地組織船舶建造和修理工作以及采用新的組織与工艺原則是內河运输工业企业工作人员的主要任务。

有很大一部分的造船和修船工作是由船体-鍋爐車間进行的。为了完成这些工作，就要求鍋爐工尽量提高自己的專業知識与实际經驗，要求改善劳动組織，要求操作过程高度机械化和使用現代化的技术。在大部分河运企业中鍋爐工-船体工^①都兼做矯形工、弯板工、划綫工、切割工、鑽孔工和裝配工的工作。

由于將复杂的生产过程划分为簡單的，就可能提高工人的劳动生产率。同时还可改善工作質量，使工人們在短期內获得技能，这样也就有可能在重要的工作中大量地利用技术水平較低的工人。

由于鍋爐工-船体工的工作包罗万象，所以就要求他們經常不断地提高技术水平。

本書的目的是希望在鍋爐工、船体工提高业务方面能給予最大的帮助。

本書說明了关于船体和鍋爐修造工艺的一些基本問題。

在再版中还作了某些修改和更正，这些都反映着河船修造工艺的最新狀況。

第八章“船舶蒸汽鍋爐”內还补充了新的部分，該部分說明火管鍋爐和水管鍋爐的制造方法。

① 在我国通称冷作工——审校者。

目 錄

序 言

第一章 內河船舶及其用途	1
船舶的技术状态	2
船 体	3
关于造船和修船材料的基本知識	13
第二章 船舶修理和船舶制造工厂	17
船体-鍋爐車間的任务及組織	17
船体車間的設備	18
船台及其設備	28
工具和設備	31
第三章 船舶建造	37
放样和划綫作业	38
金屬板的冷加工	46
金屬型材的冷加工	54
金屬的热加工	55
第四章 裝配作業	61
船体建造时裝配作业的程序	66
焊接結構零件在車間內的初步裝配	68
平面分段在車間內的裝配	70
立体分段的裝配	74
第五章 船台上的裝配作業	76
船底在船台上的裝配	77
船底骨架和艙壁在船台上的裝配	78

舷側骨架在船台上的裝配	81
艏柱的安裝	82
艉柱的安裝	83
外殼鋼板及甲板的安裝	83
船體各分段在船台上的配合	84
水密試驗	89
第六章 零件的連接过程	90
鉚接工作	90
釵 縫	94
電 焊	95
第七章 船體修理	99
船體平行舢舨的船底板或旁板的更換	99
帶船體骨架的外板的更換	101
船體兩端板列的更換	104
艙壁的修理	106
更換帶骨架的甲板	108
护舵圍架的修理	109
在船台上安置被修理的船舶	110
第八章 船舶蒸汽鍋爐	112
火管鍋爐制造过程簡述	112
鍋爐外殼的圓柱形部分(胴體)的裝配	113
水管鍋爐制造过程簡述	119
船舶蒸汽鍋爐的損坏	121
鍋爐修理時使用的工具和設備	124
蒸汽鍋爐的修理	130
第九章 工作和工地的組織	138
制定工時定額	139
安全技术	139

第一章 內河船舶及其用途

船舶及其他飄浮的建築物是用于載運旅客和貨物，或進行航道方面（挖深河底和清潔河底）以及其他與運輸有關的輔助工作。

所有內河船舶可分為：

- 1) 按推進方法分為機動的和非機動的；
- 2) 按用途分為運輸的、工程的和輔助的。

具有不需外力幫助即能使船舶移動的任何結構的推進機械的船舶稱為機動船舶。

借助於機動船舶或水流的力量而移動的船舶稱為非機動船舶。

運輸船系指載運旅客和貨物的船舶以及作為拖輪的船舶。

運輸船包括：

- 1) 客船，僅用于載運旅客；
- 2) 客貨船，用于載運旅客（在船上專門設備的房間中）和貨物（在貨艙中和甲板上）；
- 3) 貨船，專供載運貨物；這些船舶具有特殊裝置的甲板 and 貨艙；
- 4) 拖輪和推輪，專供拖帶非機動船和木排。

功率大小、載重量和載客量是運輸船的基本特性。

工程船主要包括為創造河上航行的正常條件（保持河床、河道及河灣等的深度和清潔）的各種船舶。一切挖深河底和清潔河底的設備（挖泥船，吸泥船，水力沖泥機，沉木、石塊打

捞机、水下起重机等），以及航标船和灯船都属于工程船。

工程船的基本特性是它的生产率。

輔助船是由不直接参加运输工作而专为运输船和工程船服务的船舶组成（停泊场工作和泊离工作，移动挖泥船和清槽船，供给航行的和停泊的船舶以燃料和物料，供应船员食物以及其他等）。

輔助船包括公务船、乘艇、平底驳船、宿舍船、加油船、浮坞、水上修理工厂、燃料或物料的水上仓库、食物的水上仓库、水上装卸机、港作（停泊场的）拖轮、消防船、破冰船等。

根据航行区域内河船舶分为湖船和河船。

按船体的材料船舶又分为金属船、木船、钢木混合结构和钢筋混凝土船。

按主机的种类船舶分为蒸汽机船、内燃机船、电动船和煤气机船。

按推进器的种类分为螺旋桨船和明轮船。

船舶的技术状态

营运中的船舶的零件将逐渐地磨损。金属船体的构件将逐渐生锈，船舶机械的零件也逐渐磨损并减小其截面。船舶及其机械的维护不良、不能令人满意的和不及时的修理以及不正确的选择材料，尤其严重地影响船舶各部分的磨损。

显然，及时地发现和迅速地消除缺点能减少船舶构件的损耗和延长其使用期限。

目前在船上获得了普遍推广的、斯大林奖金获得者内燃机船“B.契卡洛夫”号轮机长布尔拉柯夫同志的工作方法指出，航行时适当地管理机械和正确地完成夏季预防工作就可使船舶连续航行2~3个航期而不进行冬季修理（或者只进行轻微修

理)。

为了使船舶在整个营运期中保持工作状态，要进行计划、养护修理。

根据内河船舶修理规范，计划-养护修理分为小修、中修和大修。

内河船舶修理规范中规定有船舶修理的间隔期限。修理工程的工作量和修理部分决定于修理单，修理单的编制是根据：

1) 船长和轮机长系统地检查船舶及其机械和设备的技术状态；

2) 苏联河船登记局、航运和卫生检查机关等检查组织的指示。

船舶各种机件底磨损不能超过“苏联河船登记局规范”^①中规定的标准。当发现零件的磨损超过技术容许标准时，这些零件必须修理或者更换新的。

每只新建或修理完毕的船在入水航行前由专门委员会进行全面试验。

船 体

内河船舶的金属船体用造船软钢制成。钢质船体与木质船体比较具有下列主要优点：重量轻、强度高；钢质船体容易和便于修理；它的使用期较长。

木船主要用松木和椴木制成。钢木混合结构船由钢和木制成。钢筋混凝土船则由钢和混凝土制成。

船体由刚性构架(骨架)和复板组成，它们的作用是保持船体的形状和承受船体在航行时所能受到的负荷和冲击。

① “河船和湖船的入级及技术监督规范”，苏联河船登记局。

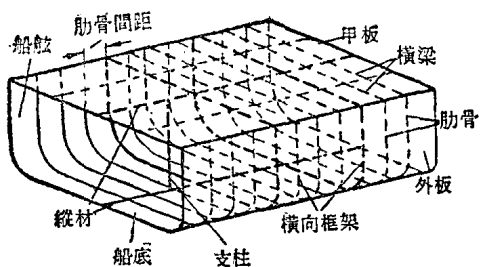


图1 骨架簡图

船体構架——骨架(图1)由縱橫分布在船上的梁(鋼的、木的、鋼筋混凝土的)組成。船体構架通常被称为橫骨架和縱骨架。

相互間按一定距离分布,并用若干縱材連接起来的橫向框架称为橫向系統的構架。

位于船体内并由橫向框架連接起来的縱向梁称为縱向系統的構架。

橫向的框架由所謂肋骨的船底梁和船舷梁以及所謂橫梁的甲板下梁組成。橫向框架之間的距离叫做肋骨間距。

沿船底伸展的縱向梁称为內龙骨;沿船舷的称为舷側縱桁,在甲板下的則称为甲板縱桁或縱梁(图2)。

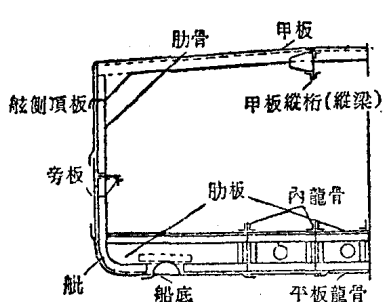


图2 船体各部名称

安置于甲板縱桁和內龙骨間或支撐橫梁的柱子称为支柱。

船体下部的面称为船底。船体兩側的面称为船舷。船体上部的面称为甲板。

为了使船体强度更大并將其内部划分成若干个艙,就安

裝橫艙壁。在某些情況下，除橫艙壁外，還安裝縱艙壁。

船底、船舷和甲板的外板由形成列板的一塊塊鋼板所組成。沿船舶中心綫延伸的船底列板稱為龍骨列板。

連接船底和舷側的列板稱為舳列板。最高的舷側列板稱為舷側頂板。緊靠舷側頂板的甲板列板稱為甲板邊桁。

最前面的艙艙壁叫做前尖艙壁；被該艙壁隔成的艙間叫做前尖艙；最後面的艙艙壁所隔成的艙間叫做後尖艙。

縱向骨架、外板和甲板，以及縱艙壁，能防止船舶因受縱向彎曲而變形，並保證船體的縱向強度；而肋骨、橫梁和橫艙壁則保證船體的橫向強度。

船體的某些部分僅保證局部的強度，例如：機座、纜樁下的加強部分和絞盤底座。船体外板除保證縱向強度外，尚保證局部強度，因為外板還承受水的壓力（如船底和舷側的外板）或貨物的壓力（如甲板），並將這壓力傳給骨架。

船體各構件彼此用電焊或鉚釘連接。最近 20 年來內河船舶船體構件大多用電焊連接，這樣大大地減輕了工作，節約了金屬，並大大地提高了造船質量；此外，還提供了用快速法建造船舶的可能性。

然而，內河船舶中尚有許多船舶為鉚接船體。在這些船舶進行修理時，其鉚接結構主要用電焊修理。

下面敘述內河船舶船體的電焊結構和鉚接結構。

外板。在龍骨列板和舳列板之間為船底外板；在舳部列板和舷側頂板間為旁板。船体外板用的鋼板尺寸必須符合蘇聯河船登記局規範。

外板的各張金屬板之間或與骨架間都用电焊或鉚釘相連接。電焊時外板為對接，而鉚接時常常是搭接。在圖上表明有邊接接头（縱向縫）和對接接头（橫向縫）的外板鋼板的展開

图称为“外板展开图”。图上钢板的宽度乃是实际的，但其长度仅中间部分（圆柱体）符合于实际尺寸，在两端是不符合的，因为图中未考虑船舷对縱中剖面的傾斜度。根据此图可計算船体外板所需钢板的尺寸和数量。因为船体平面对縱中剖面是对称的，因此“展开图”仅繪出半只船的。此图上也标明肋骨、横舱壁和所有縱向構件的位置。

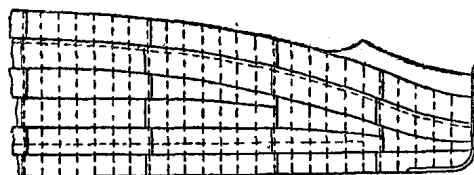


图 3 焊接船体的外板展开图

焊接結構的船舶上，外板的焊縫在兩道肋骨之間的位置是距离肋骨 $\frac{1}{8}$ 或 $\frac{1}{4}$ 的肋骨間距（图 3）。同时外板的焊縫可以位

于同一个橫向平面上。

鉚接船舶外板的对接縫，在肋骨之間按前后方向的分布，应使得位于同一橫截面上的兩道对接縫，至少相离开二行列板。

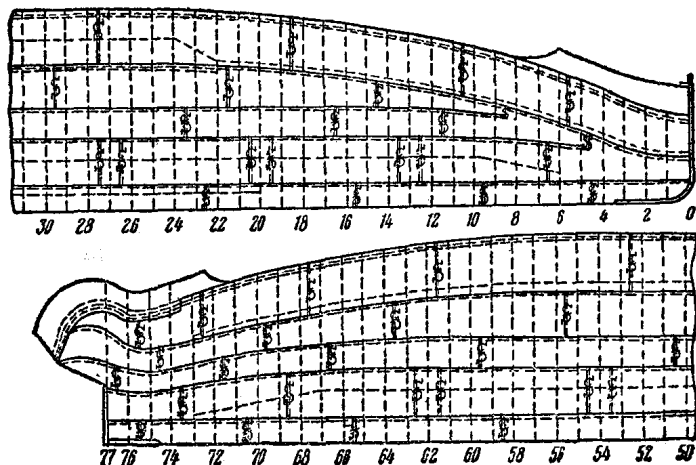


图 4 鉚接船体的外板展开图

此外，二行相鄰列板上的對接縫應互相錯開二個肋骨間距，與龍骨列板相鄰的兩行列板上的對接縫應互相錯開一個肋骨間距（圖 4）。

船體中間部分（0.5 船長）的外板厚度比兩端的略大。

橫骨架。內河鋼船的橫骨架按結構上分有普通肋骨（單肋骨）、桁板肋骨（寬肋骨）和半桁板肋骨。

在焊接結構中（圖 5，Б），普通肋骨和橫梁通常是一條焊接在外板和甲板上的扁鋼。有時用不等邊角鋼代替扁鋼，大的一邊與外板相連接。

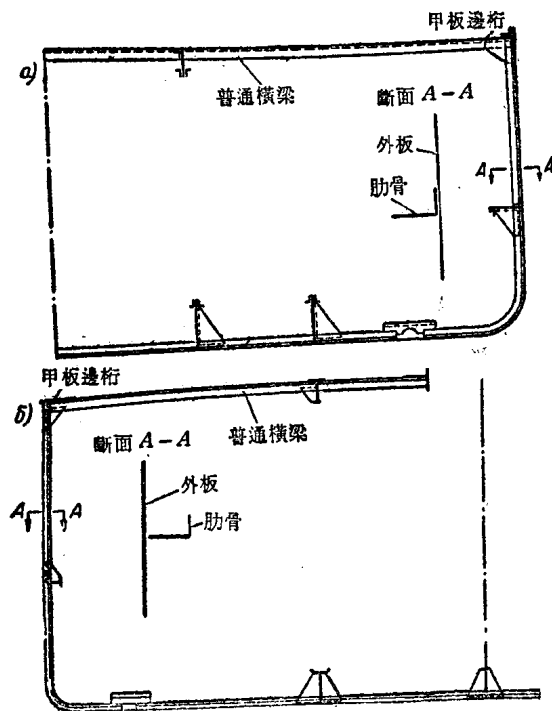


圖 5 普通肋骨
a-鉚接的；б-焊接的。

鉚接船体的普通肋骨和橫梁通常用不等边角鋼制造，其長的一边垂直于外板和甲板（見圖5，a）。普通肋骨从一舷的甲板边桁通向另一舷的甲板边桁，并由二或三段鋼材組成，各段相互間用同規格的角鋼連接。普通肋骨的船底和船舷部分沿船底和船舷經過切口通过內龙骨和边桁材。橫梁位于兩舷之間，并在縱梁下通过。橫梁与肋骨的船舷部分用肘板相連接。

桁板肋骨和橫梁通常每隔四个肋骨間距安置一个，其間置以普通肋骨和橫梁。

焊接結構中桁板肋骨和橫梁是丁字形的，它由焊接在外板或甲板上的垂直板和焊接在丁字形垂直板邊緣上的扁鋼組成。船底和船舷部分的焊接桁板肋骨相互間以及与桁板橫梁間用肘板連接。

鉚接船舶的桁板肋骨（圖6）通常由称为桁板肋骨的肋板1和兩条角鋼2制成。一条角鋼叫做正肋骨，固定在外板和肋板上，而另一条叫做反肋骨，鉚接在肋板的上緣；反肋骨使得所組成的梁具有較大的剛性。为了減輕船体重量，在肋板上作一些橢圓形或圓形的切口，其尺寸不应大于肋板高度的0.4（見圖6）。桁板橫梁的制造与桁板肋骨相同。橫梁和船底部分的桁板肋骨与桁板肋骨的船舷部分都用肘板相連接。

半桁板肋骨（圖7）的結構是沿船底的部分A象桁板肋骨那樣地加强，而其船側部分B則仅由小角鋼組成（普通肋骨）。

骨架型的船底肋骨与肋板型肋骨之区别在于它沒有垂直板。船底肋骨的正反角鋼用垂直角鋼連接。

縱向骨架。鋼結構內河船舶的縱向骨架由內龙骨、縱梁和边桁材組成，它們在与桁板肋骨和橫梁的交叉处通常作成不連續的。

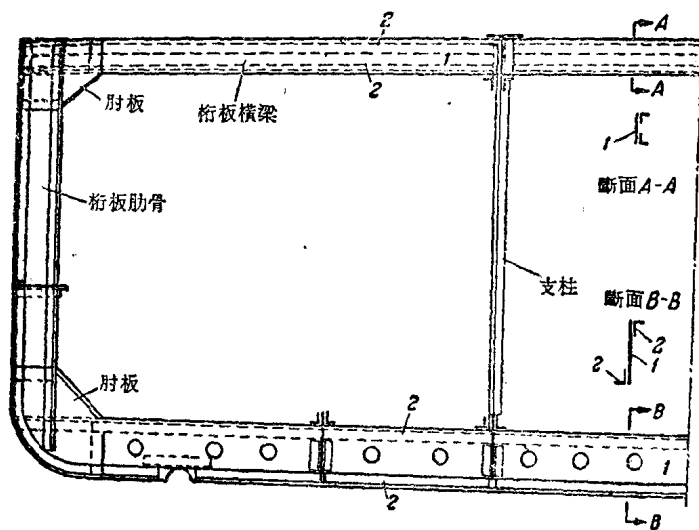


图 6 桁板肋骨和桁板横梁（铆接的）

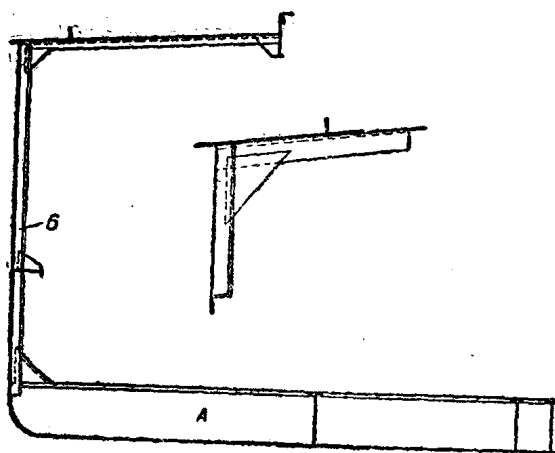


图 7 半桁板肋骨（焊接的）

縱向骨架的焊接結構是由垂直板和焊在板上的板條組成的丁字梁（圖 8）。

鉚接結構中，縱向骨架是由短鋼板（肘板）和短角鋼所組成，短角鋼是用來將肘板和外板及肋板相連接用的。

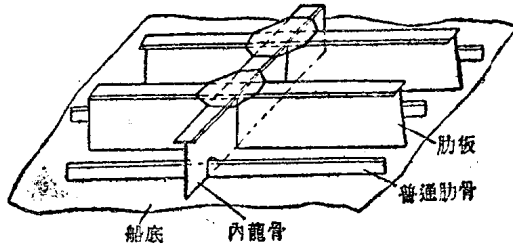


圖 8 船底骨架

在肋板的肋板上部，沿着縱向骨架的肘板按船體前后方向裝置連續角鋼。它們和肘板的上緣以及船體的橫向骨架相鉚接。

縱向骨架借肘板與艙壁相連接。

中內龍骨有時是連續的，而船底肋骨與內龍骨的相交處須切斷。

甲板上在貨艙口的開口處要通過艙口圍壁安裝加強的甲板縱梁。

橫艙壁和縱艙壁是由剛性防撓材加強的垂直金屬板所組成。

艙壁板由列板組成，橫艙壁是以鋼板長的一邊沿着寬度方向從左到右而裝置，縱艙壁則是沿前后方向裝置。

同時下部的列板較上部的略厚。內河船舶除局部隔板外，其所有主要艙壁均為水密的。

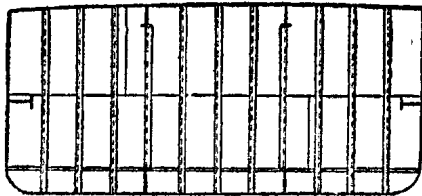


圖 9 焊接橫艙壁

焊接結構中，艙壁的各塊鋼板用對接連接，并用角鋼和丁字型的寬板防撓材加強。艙壁與外板連接處用連續焊焊接（圖 9）。

鉚接結構中橫艙壁用