

176972

船舶分段装配的 工艺装备

庫里克著

机械工业出版社

—176972—

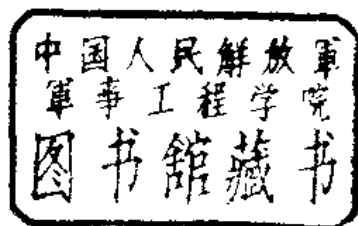
18233

船舶分段装配的工艺装备

(船体部件和分段初步装配部分)

庫里克 著

毛勳銘 譯



机械工业出版社

1957

出版者的話

本書試圖將設計和生產中使用的工藝裝備的經驗綜合起來并系統化，這些工藝裝備系供部件、平面及立體分段初步裝配用的。

關於裝備類型和結構的選擇作者作了一系列的經驗介紹，并闡述了能大大減輕裝配勞動量且使裝配工人勞動機械化的模架和夾具。

本書可供修造船厂的工艺师和設計師在制定船舶分段裝配的工藝及裝備設計時參考。



苏联 Ю. Г. Кулик 著 'Технологическая оснастка для секционной сборки судов' (изд. речной транспорт 1954 年第一版)

* * *

NO. 1541

1957 年 11 月第一版 1957 年 11 月第一版第一次印刷

850×1168^{1/32} 字数 80 千字 印張 37/16 001— 650 册

机械工业出版社(北京东交民巷 27 号)出版

机械工业出版社印刷厂印刷 新华书店发行

北京市书刊出版业营业许可出字第 008 号 定价(10) 0.65 元

目 次

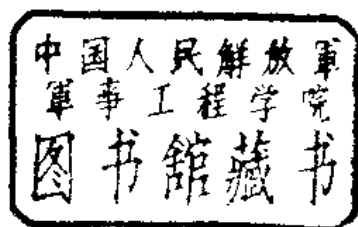
序言	4
第一章 工艺装备的基本要求	5
第二章 装配部件的装备	13
1 基本概念	13
2 T形型材在模架中的装配	14
3 横向构件框架的装配	21
4 装配托肋骨的模架	26
5 基座、艙口、螺旋桨导流管以及其它部件的装配	28
第三章 装配平面分段的装备	33
6 装备类型的选择	33
7 台架的结构	36
8 流水作业制造平面分段的装焊台架	44
9 装置在流水綫台架上的夹具和设备	52
第四章 装配曲面分段的装备	65
10 分段结构的工艺性	65
11 装配曲面分段的两种方法	67
12 立体分段的装配	73
13 装配立体分段的装备夹具	74
第五章 分段翻轉的装备	84
14 翻轉的方法	84
15 模架翻轉机	85
16 胎架翻轉机	88
17 迴轉夹具(迴轉胎架)	92
18 用吊車翻轉分段	94
第六章 制造装备的工艺指标	95
19 决定布置工艺装备的車間面积	95
20 制造装备的技术条件	101
21 檢驗型板綫型的方法和調准装备的限制器与定位器的方法	103

船舶分段装配的工艺装备

(船体部件和分段初步装配部分)

庫里克 著

毛勳銘 譯



机械工业出版社

1957

出版者的話

本書試圖將設計和生產中使用的工藝裝備的經驗綜合起來并系統化，這些工藝裝備系供部件、平面及立體分段初步裝配用的。

關於裝備類型和結構的選擇作者作了一系列的經驗介紹，并闡述了能大大減輕裝配勞動量且使裝配工人勞動機械化的模架和夾具。

本書可供修造船厂的工艺师和设计师在制定船舶分段裝配的工藝及裝備設計時參考。



苏联 Ю. Г. Кулик 著 'Технологическая оснастка для секционной сборки судов' (изд. речной транспорт 1954 年第一版)

*

*

*

NO. 1541

1957 年 11 月第一版 1957 年 11 月第一版第一次印刷

850×1168^{1/32} 字数 80 千字 印張 37^{1/16} 001— 650 册

机械工业出版社(北京东交民巷 27 号)出版

机械工业出版社印刷厂印刷 新华书店发行

北京市书刊出版业营业许可出字第 008 号 定价(10) 0.65 元

目 次

序言	4
第一章 工艺装备的基本要求	5
第二章 装配部件的装备	13
1 基本概念	13
2 T形型材在模架中的装配	14
3 横向构件框架的装配	21
4 装配托肋骨的模架	26
5 基座、艙口、螺旋桨导流管以及其它部件的装配	28
第三章 装配平面分段的装备	33
6 装备类型的选择	33
7 台架的结构	36
8 流水作业制造平面分段的装焊台架	44
9 装置在流水綫台架上的夹具和设备	52
第四章 装配曲面分段的装备	65
10 分段结构的工艺性	65
11 装配曲面分段的两种方法	67
12 立体分段的装配	73
13 装配立体分段的装备夹具	74
第五章 分段翻轉的装备	84
14 翻轉的方法	84
15 模架翻轉机	85
16 胎架翻轉机	88
17 迴轉夹具(迴轉胎架)	92
18 用吊車翻轉分段	94
第六章 制造装备的工艺指标	95
19 决定布置工艺装备的車間面积	95
20 制造装备的技术条件	101
21 檢驗型板綫型的方法和調准装备的限制器与定位器的方法	103

序 言

苏联共产党第十九次代表大会关于第五个五年计划指示规定海运貨船和油船的产量 1955 年將比 1950 年大約提高至 2.9 倍，內河客船提高至 2.6 倍。

为了完成这个任务，就要求采用先进的工艺，以及尽可能利用国内丰富的技术成就和工厂设备的这类工艺装备以提高劳动生产率。

許多采用先进工艺的造船厂曾在設計和制造装配金屬船体的部件和分段的工艺装备工作中取得了很大的成就。

工艺师应利用过去所积累的經驗进一步改进装备，并掌握船舶新的建造法。

本書闡述初步装配工段中所采用的工艺装备的經驗及其結構。此外，作者力圖綜合內河船舶分段装配时对装备的基本要求。

鑒于在我們的刊物中很少有闡述創造工艺装备的經驗，作者大半都是根据本人的經驗。因此，本書不会毫無缺点，作者对指出缺点者預先表示感謝。

作 者

第一章 工艺装备的基本要求

现代造船业的特征是在国内最新科学技术成就的基础上采用快速造船法。造船业中运用快速造船法就有可能用分段法制定船舶装配工艺。由钢板与零件之类的各个元件所组成的船舶建造工艺过程将被由平面、立体与半立体分段，以及事先在各个适当车间装配完成的船舶总段的建造工艺过程所代替。

当制定船舶建造工艺时，应规定在实践采用有成效的先进生产方法：如流水作业法，制成之零件与成品堆存于中间仓库，船舶由分段和总段的建造，船舶在行车或传送带上的定位移动，用机械化装备制造分段和总段，自动和半自动焊接，自动氧割，在船台上或总段中安装轴系和主机，以校正仪器和光学投影法制造管系，预先在车间内装配管系部件，按工艺项目计划车间等等。

新式造船法使造船所或造船厂工段的劳动组织原则起了根本的变化：如果说以前的工段是相互依赖的，并且工作中包括有先后次序的建造对象；那么在分段造船法中，由于船体可划分为各个分段因而扩大了施工范围，各个车间就可以平行施工了。例如，船舶中体分段的制造不会妨碍艏艉分段的装配工作；制造木质上层建筑分段的工作可以与船体同时施工而勿须等待船体完工后再做等等。

由于分段法的采用于是对装配建造工段的设备就提出了特殊的要求。有必要制造与设置专用工艺装备使有可能大大减轻劳动量，建立劳动机械化的流水作业并改善劳动条件，这一切归根结底都是提高产品质量同时减少船舶建造工序的最重要条件。

有两种不同的分段法：一种是船体和上层建筑由各个大的立体分段装配而成——总段法；一种是由半立体分段和平面分段装

配而成。兩種方法中，分段的建造均須借工藝裝備與設備而進行。

製造各個分段所採用的裝備有：裝配台架、胎架、翻轉機與模架、迴轉胎架以及其他夾具；這些裝備有通用的也有專用的。

為了使選擇的建造方法最為有利，則在設計工藝裝備時必須考慮到一系列的要求。例如，以分段法造船時不能採用大量費重的專用夾具，因為在小批生產時這種工藝裝備就不會充分利用。

經濟上的合理性是工藝師在制定工藝裝備的結構與作用原則時所遵循的基本根據。為了能初步近似地決定此種合理性，必須具備現成的有根據的資料，該資料指出在某種方案下在某種生產條件下的某一時期採用何種類型的工藝裝備比較合理。這種資料暫時還很缺乏，它只有逐漸積累了各種類型船舶工藝裝備設計的經驗後（在各種不同的方案中）才可建立。因此，在各種不同的條件下設計已知造船批量的工藝裝備，應當選擇幾種採用裝備的方案（例如，通用的和專用的）。設計裝備時應預先算出裝備的成本及分段建造的勞動量，從而選擇最佳的方案。

對工藝裝備的要求基本上可以歸納如下：

1) 工藝裝備——裝配台架、模架、胎具構架、翻轉機等——應當在運用先進造船工藝過程的基礎上使勞動量最大限度地減少，並使船舶建造的週期最大限度地縮短。這個要求是從分段造船法的經濟性為前提而提出的。

2) 工藝裝備應保證裝配與焊接作業的優良質量，能在方便的工作位置施工，且不受惡劣天氣的影響。在分段造船法中將船體及上層建築劃分成許多同時施工的分段與總段就能滿足這個要求。

所謂分段製造的優良質量是指分段構件或其元件須嚴格地按照圖紙安裝，並嚴格地保持規定的綫型，這樣才便於下一步在船台上進行各個分段的對接；並可以決定船舶的使用質量（保持水綫以下部分的設計綫型）。

3) 工藝裝備應促成裝配過程的機械化，並保證焊接準備的

輔助工吋大大地減少。為此，在制定工藝裝備時應規定採用能減少工序數量，減少劃綫、安裝以及裝配以後部件檢驗時間的夾具。裝配過程的機械化可採用定位器、擋件、夾持器以及供分段中安裝元件的各種指示器來實現。

1) 裝備和夾具的結構應當做到能廣泛地採用最完善的具有高度生產率的焊机。為此，須供給裝備以磁性或機械的夾持裝置、熔劑銅墊飯和迴轉夾具。利用這些裝備就可把分段放在便於自動焊接的地位。

5) 工藝裝備的機械化應當促成能廣泛採用流水作業法的原則。在解決這個問題時所持的出發點必須是：不僅要考慮到所設計的工藝裝備在工廠中實現的可能性，而且還要考慮到現有的起重與運輸工具、生產面積以及各個階段移動制成的部件和分段時的輸送路綫。

6) 工藝裝備的造價應低，並且製造裝備所消耗的金屬量應少。製造貴重的裝備雖然可能要完善些，但需要消耗大量材料，只有在大批生產同一類型的船舶時才有利，這就應當隨時用經濟核算來審查。

降低裝備的造價與減少金屬消耗量的問題在河運部所屬各企業中顯得特別重要，由於這些企業要完成大量修理工作，因而船舶的建造批量並不大。

上述對工藝裝備的一般要求，當設計時都應視所選擇的裝備方案（極簡單的、通用的或專用的）和生產條件而考慮孰輕孰重。在制定工藝裝備的問題中，在頗大程度上視選擇金屬船體和上層建築劃分分段的方法寧可偏重某些要求，也就是說，船體劃分為部件與分段就決定了船舶建造工藝過程的基本原則。

為了正確地選擇裝備的結構及其數量和布置，同時正確地估計到以上所列举的對工藝裝備的要求，在各種情況中必須力圖最大限度地利用船舶分段建造方法的主要優點，這些優點包括如下：

1) 船體劃分為許多同時施工的分段便可最大限度地擴大施

工范围，在装配和焊接工作后即可进入安装机器、完整件及零件的阶段。

2) 由于船体、上层建筑和管系按零件装配的方式代之以为数不多的总段、平面与半立体分段以及预先准备钳工安装的部件，其结果使得船台建造周期大大地缩短。

3) 利用专用的机械化夹具和最便于施工的位置，并广泛地使用自动和半自动焊接完成装配工作，在降低劳动量和造价的条件下，保证了装配和焊接工作的优良质量和工件制造的精确度。

利用分段法的这些优点和满足对工艺装备的要求，在很大程度上取决于船舶建造计划。船舶建造数量的改变会引起基本工艺过程的改变，也可能在以后对装备的结构与型式提出新的要求。

分段法的工艺，对装备结构的要求以及建造计划相互间的影响就是如此。

最近造船业已采用数种划分为分段的原则，这些原则首先取决于船舶的类型（船舶类型决定了船舶的线型）。例如，具有复杂线型的船舶（螺旋桨船舶）在船台上进行立体分段装配是合理的，

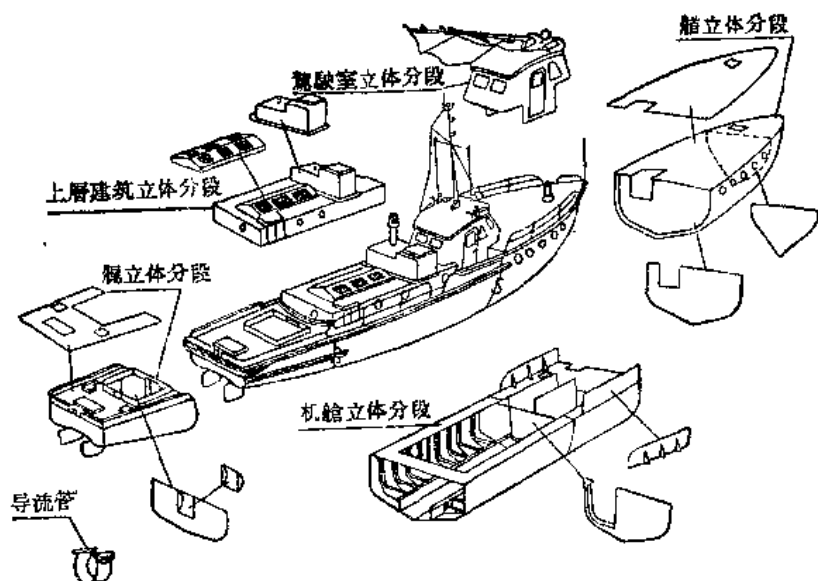


图1 船体各个总段的划分。

这些立体分段事先由平面与曲面分段利用专用的船台模架装配而成。在这种情况下划分分段的原则如图1所示。

具有平行中体或近似平行中体的船舶（驳船、明轮船、大型螺旋桨船）以下列形式分段是有利的：船艏以若干立体分段的形式制造，而舯部划分成平面、半立体与曲面分段，由这些分段在船台上装配成整个船体与上层建筑（图2）。

在这种分段法中，半立体分段是由各个台架和模架上制成的平面分段所组成。

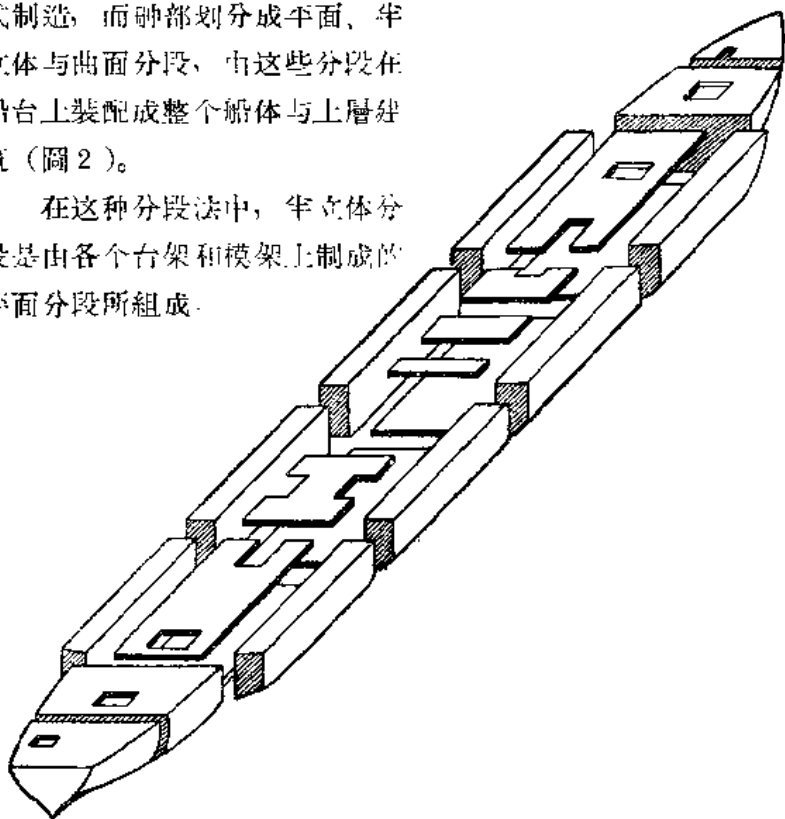


图2 船舶半立体和平面分段的划分。

具有最简单线型的船体（平底船、起重船、浮坞等）直接由平面分段在船台上装配而成。

这些基本的分段方法，如前所指出者，可能因生产的批量与企业起重运输能力而变。

在采纳分段原则的同时，还要解决关于选择各个分段装配方案与工艺装备设计密切相关的问题。

船舶划分分段的方法和船舶建造的工艺原则通过以后，生产

組織和計劃應服從按工藝項目編制的建造工藝進度表。

工藝項目是指一定工藝階段（定位傳送）船舶建造作業方面的部分。這時，關於船舶建造的一切工作被劃分成各個工藝階段，以便保持船舶建造中的準備與執行的各個部門原則的計劃統計單位：

- a) 在基本設計和工藝設計時；
- 6) 在保證建造的技术材料供應時；
- b) 在成本預算和表報時；
- r) 在計劃和核算時；
- л) 在制定成本計劃時。

工藝階段大致的順序可分為下列几部分：

1) 分段各個元件、肋板、防撓材、肘板和船壳板等的準備工作。

2) 部件的裝配與焊接。這些工作量中包括：裝配與焊接縱向和橫向構件的組合元件成為梁、框架或連接各個結構元件的半框架；基座、艙口，加強板等的裝配與焊接。

用於部件裝配的工藝裝備有抄樣台、模架、專用和通用夾具以及機械設備。

3) 裝配和焊接平面與曲面分段。在本階段裝配時採用裝配與焊接台架和胎具構架以及機械化夾具設備。

4) 裝配和焊接半立體和立體分段。在本階段中無論在內場或外場工作都要用鐵道起重機、龍門式起重機、塔式及其他形式的起重機，這要由工廠的設備條件而定。在本階段用船台模架和胎具構架作為工藝裝備。

5) 平面和立體分段的翻轉，其目的在求最便於進行焊接工作，並使自動和半自動電焊機的採用成為可能。翻轉可用特种迴轉裝置（翻轉機或利用起重機）進行。

6) 安裝機器、管系及裝合配套于分段中。這些工作可以直接在裝配立體和平面分段的工作位置完成；或者在船台裝配前的

过程中在预先调准分段的特种構架上完成。

7) 在船台上对接立体、半立体及平面分段——船台装配。

作为完成此项工作的工艺装备有特别結構的船台胎架，这种胎架使得在对接船体过程中有可能移动平面和立体分段。最近，采用了一种帶有桁架及鉸鏈的曲型板的船台模架。作为对接分段剛性支承物的船台模架保持着所建造船舶的設計綫型。

8) 船舶的舾裝和修飾工作。舾裝和修飾工作包括机械裝置、設備、管系及各种系統等的安裝作業，屬具和裝置方面的舾裝作業，木工、油漆、电气安裝及其他作業。

船舶移至舾裝位置常在舾裝作業阶段以前进行，为此，要求采用專用的工艺装备——行車、絞車等。

9) 船舶下水——要求有專用的下水裝置。

各个阶段的相互关系举例如圖 3 所示。

因此，每个造船阶段中工艺过程的实现均須借助于專用装备。以后我們將研究在初步装配阶段（或者說在初步装配工段）完成装配工序用的工艺装备的結構。

最后，必須指出：工艺装备的結構特征随流水作業法——傳送帶流水作業法、定位流水作業法或定工組流水作業法——而定。

船舶装配的傳送帶流水作業法是在小吨位船舶成批生产时采用。采用此法时，設計工艺装备的主要任务是建立供船舶縱移或橫移的傳送結構，以便同时完成装配的装备作用。

定位流水作業法是傳送帶流水作業法的另一种形式，用于建造較大的船舶。在定位流水作業法中，船舶的分段是在不移动的装备上装配，仅仅当分段从某一工位移至另一工位时才裝在行車上或用其他方法运输。

采用定工組流水作業法时，分段及船均不移动，全部工作根据早先訂就之进度表由專門的工組完成。装配所采用之工艺装备与定位流水作業法所采用者相同。

船台前分段装配之工艺装备随船舶建造阶段及分段形狀之不

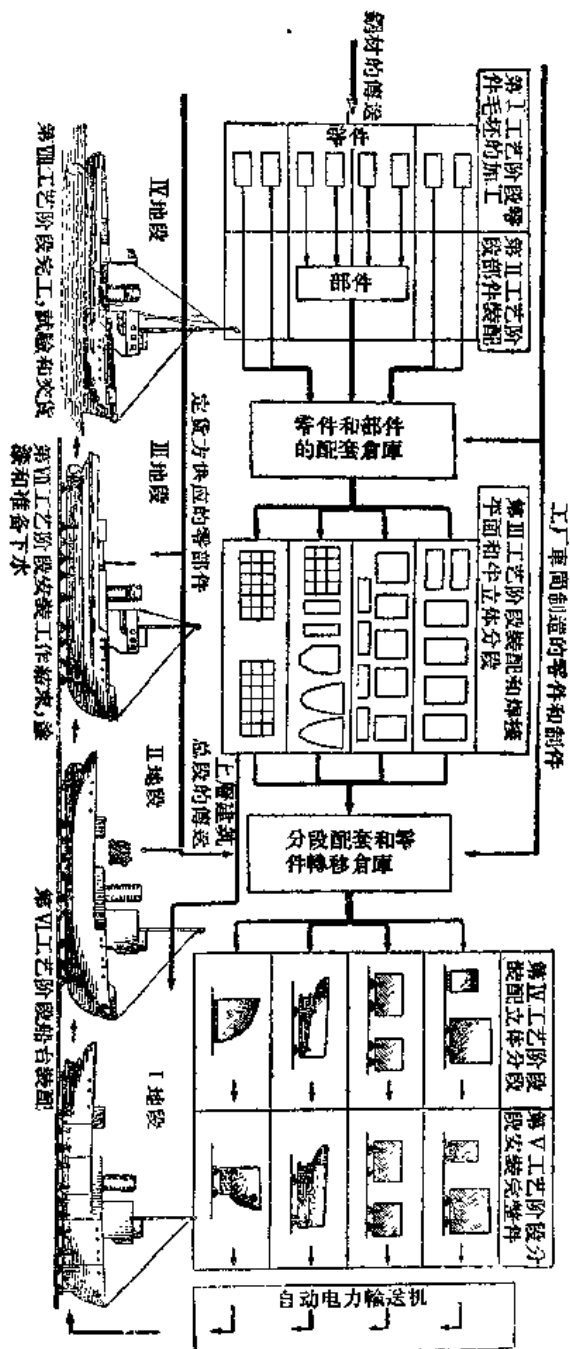


图 3 分段造船法的船舶建造阶段图。

同可以分成下列几种:

- 1) 装配部件的装备;
- 2) 装配平面分段的装备;
- 3) 装配曲面立体分段的装备;
- 4) 分段翻轉的装备。

第二章 装配部件的装备

1 基本概念

装配和焊接船舶結構部件的初步装配工段通常在船体焊接車間的內場进行。

部件的装配和焊接工作内容包括制造由若干部分組成的構件, 連接这些構件成为框架和半框架, 装配主輔机基座以及装配和焊接船舶和机械设备的部件: 如水(油)櫃, 热水槽、烟囱、烟道等。

在部件装配工段中备有装配台架、抄样台、模架及其他工艺装备, 这些工艺装备应按建造总流水綫布置在靠近准备工段附近, 以使金屬結構元件从坯料地点至装配成部件的地点距离最短。

船舶部件的装配与焊接方面的各个工序劳动量大致如下:

装配和定位焊	54%
焊接:	
手焊	20%
自动焊	6%
矯正	10%
配合时的修整	10%

从以上数据中可見在設計部件装配的装备时应特別注意占有大半劳动量的装配过程的机械化, 以及运用自动焊(目前在部件装配中所采用的百分比很低)。