

最新實用造船技術
(第三卷)

船殼專門技術之七

下水作業

饒煥欽・寇立人譯著

復漢出版社印行

最新實用造船技術
(第三卷)

船殼專門技術之七

下水作業

饒煥欽・寇立人譯著

復漢出版社印行

譯 著 者：饒 煥 欽 · 寇 立 人

版權所有 · 請勿翻印

出版者：復 漢 出 版 社

台南市德光街六五之一號

發行人：沈 岳 林

印刷者：新 奇 星 印 刷 廠

台南市光華街一五五號

本社業經內政部核准登記

登記證局版台業字第〇四〇二號

郵政劃撥三一五九一號

特

\$ 14.00

元

香港世界出版社

\$ 14.00

譯 序

本書執筆之目的，在求學術之輸入，故書中的名詞，其屬於漢字部份者，凡是意義明顯而無傷大雅者，則盡量優容之，其屬於外來語部份者，則改註英文，並參照國立編譯館編訂之造船工程名詞，冠以中文，以便於考正。

本書介紹之對象，為社會上各階層之人士，及青年學生，所以凡是專有名詞，一律中英並列，但在幾何學上之解圖，則一律採用數字與代號，不注英文，以免防礙解圖。

本書於1971年初版，現已發行四版，取其初版本與現在版相比，即發現其進步之速，與時間之可貴，蓋原版之基本幾何圖形已被裁汰，而專門術語，亦以定義化向讀者交代，至於間接之理論，更是摒而不用，總之其結構已成為教科書化。

誠然！學術先於技術，爾來數年之間，執筆之組群，均是新人登場，正是時移人論，筆觸亦異，是以原書名詞盡量採用原文，蓋日人借漢學以興國，理應容其反哺。

因此在觀念上，既為介紹學術，自應力求其真，所以儘量採用客觀態度，毫不滲入個人意見及經驗，以免亂真。

至於譯述之緣起，亦在此略為介紹，譯者原為業務需要，遂取日本產報出版之造船技術叢書，詳加研究，認為其內容，精簡扼要，每一章法，均以定理定義方式敘述，毫無贅語，誠科技叢書中之翹楚，因此遂決意向國人介紹，但因非材學淺，雖求真求實，恐仍訛誤難免，尚希海內賢達，斯業方家，不吝賜教，是為記。

譯者

原 序

近年來之造船業，對於船舶之大型化及急速化，均在突飛猛進，一艘 30 萬噸級之超大型船，祇要有 4 個月的時間就可以下水了。新銳之造船所與操業相繼開發，這更促成了船舶建造量空前的增大，故能在這十幾年之間，確保了世界上最大之建造量，其間由於造船之工作技術採用了電子計算機，不僅是有助於工程面之計劃與管理，就是對於現圖（放樣），加工之分野，亦促成了機械化與自動化。

而日本造船學會，亦於 1946 年以後，設立了「鋼船工作法研究委員會」，同時第 1 分科會，對於船殼關係之工作技術之開發，與改善，已形成研究及情報交換之場所了。

蓋造船之技術，係隨時代以俱進，今日之技術已非明日之所有，不但如此，即其工場之形態，以及其他地理上之條件，可以說；亦不可能有一個劃一的造船技術之存在。

然而直至今日，經過長久歲月，所築成之現在之造船技術，如能將其作為教科書（Text）加以處理，則對於未來之造船技術來說；實在是意義深遠。

基於這一宗旨，此次，在鋼船工作法研究委員會第 1 分科會，經由各造船所委員之手起草，並經由委員會之席上研討，將其決擇之資料加以整理，始刊出本「造船技術叢書（船殼篇）」。

此外並將第 1 分科會各委員及執筆，編輯各位之姓名揭載於后，對於有關負責各位之絕大辛勞，深致其感謝與敬意。

最後，當本分科會念及能在全國主要造船所之協力與援助之下，始能圖滿運營，故當本書刊行之際，對於委員以外之各方人士之煩勞，除深致感謝之外，同時對於本書之刊行，如能對我國造船技術寄與些許之

11/17/05/06

貢獻，實余等望外之幸也。

1971 年 1 月

日本造船協會鋼船工作法研究委員會

第 1 分科會主審

木原 博

補 序

去年 10 月，本委員會前主審木原博教授，在就任日本造船學會會長不久，又承擔本會之主審了。很幸運的對本技術叢書續刊而工作的各委員，給予了無比的鼓舞。

現在本叢書「第三卷專門技術篇」之Ⅲ，Ⅳ及Ⅴ之 3 分冊，即將以續編開始殺清了。回顧已往 2 年，其既刊部份，已一再重版，其中有的分冊，已突破 1 萬餘冊，其所以有如此之佳評，實在是本技術叢書發刊以來，由前主審爲首之各會員努力之結果，因而顯示了對造船界之偉大貢獻，茲以欣幸之餘，特致其甚深之敬意。

現以特值造船需要日漸增強之反面，正逢經濟環境嚴厲之考驗，然而站在人類尊嚴與品質求精之立場，則又在逐漸強力要求技術之改善與革新了。由此一觀點看來，則本書之發行，必將成爲一種基本的原動力，以作更大之前進也。

1974 年 1 月

日本造船學會鋼船造船法研究委員會

第一分科會 主審

栖原二郎

造船技術叢書（船殼篇）總目次

第一卷 船之建造及工 作法概要

I. 造船業概論

- 第1章 戰後之造船業
- 第2章 造船所
- 第3章 新造船所

II. 船之構造與建造方法

- 第1章 船之構造
- 第2章 船之造法
- 第3章 下水
- 第4章 諸尺寸與基準線
- 第5章 造船用材料

III. 船之建造工程

- 第1章 工程流程
- 第2章 加工工程
- 第3章 料件組合工程
- 第4章 大組合工程
- 第5章 搭載工程
- 第6章 艤裝

IV. 船之生產系統

- 第1章 生產組織
- 第2章 造船所之組織
- 第3章 生產管理
- 第4章 品質管理

第二卷 共通基本技術篇

I. 工作圖之看法

- 第1章 關於圖面之基礎知識
- 第2章 工作圖之看法

II. 落樣・安裝作業

- 第1章 落樣作業之基礎知識
- 第2章 落樣基本動作
- 第3章 落樣作業法
- 第4章 安裝作業之基礎知識
- 第5章 安裝之基本動作
- 第6章 組合作業法

III. 氣體切斷作業

- 第1章 氣體切斷之基礎知識
- 第2章 氣體切斷之基本動作及作業法
- 第3章 安全衛生

IV. 溶接作業

- 第1章 焊接作業之基礎知識
- 第2章 焊接之基本動作
- 第3章 品質
- 第4章 安全衛生

V. 吊運作業

- 第1章 概要
- 第2章 關於吊車之預備知識

第3章 吊車等之種類與技能

第4章 安全裝置與剎車

第5章 力學

第6章 吊運用具

第7章 吊運之基本作業

第8章 吊運之方法

第9章 信號之方法

第10章 結論

Ⅵ. 工具、機具、防護具與安全衛生

第1章 工具，機具

第2章 防護工具

第3章 安全衛生

第三卷 專門技術篇

Ⅰ. 現圖作業

第1章 現圖作業之概要

第2章 線圖

第3章 展開

第4章 材料形狀及加工組合

情報之傳達方式

第5章 關於現圖工作上之構想

Ⅱ. 整形作業

第1章 整形之基礎理論

第2章 基本作業

第3章 整形作業之具體例

Ⅲ. 加工作業

第1章 加工作業之概要

第2章 表面處理

第3章 原尺落樣

第4章 投影落樣

第5章 電子攝影落樣

第6章 氣體切斷

第7章 數值管制之落樣切斷

第8章 冷作加工

第9章 熱作加工

第10章 加工作業管理

Ⅳ. 組合作業

第1章 小組合

第2章 平板Block之組合

第3章 曲外板Block之組合

第4章 二重構造Block之組合

第5章 船首尾構造之Block

第6章 上部構造Block之組合

第7章 特殊構造Block

第8章 總組合

第9章 搬運及組合 Stage 之

跳板

Ⅴ. 船台組合

第1章 船台組合工程概論

第2章 墩木

第3章 裝載（搭載）及定位

第4章 安裝作業

第5章 船台上之檢查及各項

計劃

第6章 上部構造

第7章 下水前之工程

VI. 溶接作業

- 第1章 船之熔接
- 第2章 熔接設計
- 第3章 熔接材料
- 第4章 熔接機器之知識
- 第5章 手焊接作業
- 第6章 各種自動，半自動熔接作業
- 第7章 熔接品質
- 第8章 熔接管理實際
- 第9章 熔接附帶作業
- 第10章 熔接安全衛生管理

VII. 下水作業

- 第1章 總 論

- 第2章 油脂下水之實際

- 第3章 鋼球 (Ball) 下水之實際

- 第4章 Dock (船塢) 下水之實際

VIII. 跳板作業

- 第1章 總 論

- 第2章 一般跳板

- 第3章 特殊跳板

IX. Block之搬運搭載作業

- 第1章 總 論

- 第2章 搬 運

- 第3章 搭 載

△高野 健 委 員 三井造船(株)千
小高 稔 委員補佐 葉工場造船工作部

△相馬 宏二 委 員 函館船渠(株)函
松村 正夫 委員補佐 館造船所造船部

(昭和46年1月1日現在、△印は編集小委員会委員)

木原 博 顧問
辻 勇 西部地区 九州大学工学部
委員長
菊池 貞之 委 員 三菱重工業(株)
平部 穎達 委員補佐 長崎造船所船殻
工作部
池光 弘暢 委 員 佐世保重工業(株)
日野 久志 委員補佐 佐世保造船所造
船工作部
積山 政雄 委 員
村田 昌平 委 員 三菱重工業(株)
伊達 修 委員補佐 下関造船所造船
工作部
広田 勝弘 委員補佐 三菱重工業(株)
△見子 貞雄 委 員 石川島播磨重工
正寿 克之 委員補佐 業(株)呉造船所船
殻工作部
△中原 蔵人 委 員 日立造船(株)
大呂 政夫 委員補佐 向島工場造船鉄
構部
代慶 哲也 委 員 日立造船(株)
近藤 憲示 委員補佐 因島工場造船部
矢口 弘道 委 員 三井造船(株)
小林 偉男 委員補佐 玉野造船所船殻
工作部
藤井 賢一 委 員 石川島播磨重工
石津 康二 委員補佐 業(株)相生第一
工場船殻工作部

磯野誠四郎 委 員 三菱重工業(株)
黒田 啓之 委員補佐 神戸造船所造船
工作部
△安永 紀 委 員 (株)大阪造船所
薦 威 委員補佐 大阪工場工作部
渡辺 潔 委 員 佐野安船渠(株)
造船部
井谷 充男 委 員 三井造船(株)
木村 五雄 委員補佐 藤永田造船所船
殻工作部
△大塚 義博 委 員 日立造船(株)
野原 成夫 委員補佐 堺工場造船部
小早川 正 委 員 日立造船(株)
高松伊三郎 委員補佐 舞鶴工場造船部
内園 一弘 委員補佐 日本鋼管(株)
津造船所造船工
作部
△久保 正大 委 員 住友重機械工業
△金子正二郎 委 員 (株)浦賀造船所
造船工作部
△大野伊佐男 委 員 住友重機械工業
泉 武志 委員補佐 (株)追浜造船所工
作部
古賀 鉄記 委員補佐 日本鋼管(株)
鶴見造船所造船
工作部

(昭和48年1月1日迄に交替した委員)

賀來 信一 委 員 } 日本海事協会
村井 鎌二 委員補佐 }

堀 浩一 委 員 } 三菱重工業(株)
長崎造船所香焼
工作部

福島洪志郎 委 員 } 佐世保重工業(株)
佐世保造船所造
船部

重富 宏義 委 員 } 三菱重工業(株)
下関造船所造船
工作部

石堂隆之助 委 員 } 日立造船(株)
向島工場造船部

北村 義克 委 員 } 川崎重工業(株)
坂出工場船殻工
作部

井上 容明 委員補佐 }
川崎重工業(株)
神戸工場船殻工
作部

川原 幸敏 委 員 }
上藤 道雄 委 員 } (株)大阪造船所
玉井 正彦 委員補佐 } 大阪工場工作部

江川 尚志 委 員 } 佐野安船渠(株)
今里 昌樹 委員補佐 } 船舶工作部

高瀬 三郎 委 員 } (株)名村造船所
杉本 誠夫 委員補佐 } 造船部

△後藤 寿夫 委 員 } 三井造船(株)
坂本 泰秀 委員補佐 } 藤永田造船所船
殻工作部

中村 朝晴 委 員 } 日立造船(株)
向井 浜治 委員補佐 } 舞鶴工場造船部

山本 暲 委 員 } 石川島播磨重工
業(株) 名古屋造
船所知多工場第
一工作部

西川 要治 委員補佐 }

△神酒沢 淳 委 員 } 日本鋼管(株)
大町 克之 委員補佐 } 清水造船所造船
工作部

△中村 昌映 委 員 } 住友重機械工業
(株) 追浜造船所
工作部

森 正之 委員補佐 } 石川島播磨重工
業(株) 横浜第二
工場船殻工作部

△佐野 保寿 委 員 } 三菱重工業(株)
石川克比古 委員補佐 } 横浜造船所造船
工作部

津田 尚輝 委員補佐 } 石川島播磨重工
業(株) 東京第二
工場船殻工作部

△林 森男 委 員 } 函館船渠(株)
佐々木 亨 委員補佐 } 函館造船所造船
部

(昭和49年 1月 1日迄に交替した委員)

執筆及監修一覽表

本書第一章係由日立造船向島工場香川要、土岡巧，第二章由三菱工業下關造船所 脇坂友，第三章由日立造船因島工場 村上光伸，第四章由石川島播磨重工業吳工場 正壽克之諸位分担執筆，經西部地區委員會討議採摘並經本委員會認可後，交由編輯委員會（委員長，藤田讓）整理發表之。

下水作業／目次

第 1 章 總論	1
1-1 開 始	1
1-2 計 劃	2
1.2.1 下水計劃要點 (point)	2
1.2.2 初期下水計劃	2
1.2.3 正式計劃	5
1-3 下水作業之內容工程，組織	11
1.3.1 下水作業之內容	11
1.3.2 下水作業工程	14
1.3.3 與下水作業有關之工程	17
1-4 設 備	17
1.4.1 船 台	17
1.4.2 墩 木	17
1.4.3 下水台及下水托架 (poppet - 抱台 -)	18
1.4.4 扳機 (Trigger)	21
1.4.5 緊急用推出裝置 (撞錘 - Ram -)	23
1.4.6 止滑木 (Dog Shore)	23
1.4.7 專用工具	24
1-5 安 全	26
1.5.1 作業環境 (狹隘處所作業)	26
1.5.2 時間上的限制	26
1.5.3 作業內容別	26

第2章 油脂下水之實際..... 29

2-1 油脂下水之優點.....	29
2-2 材料與專用工具.....	29
2.2.1 材料（油脂及軟肥皂類）.....	29
2.2.2 專用工具.....	32
2-3 作業基準範例.....	35
2.3.1 下水作業準備.....	35
2.3.2 下水當日作業.....	70
2.3.3 下水後作業.....	74
2.3.4 下水工程之檢查.....	76

第3章 鋼球 (Ball) 下水之實際..... 83

3-1 Ball 下水優點.....	83
3-2 Ball 保距具之配置計劃.....	83
3.2.1 船體移動距離與 Ball 保距具移動距離.....	83
3.2.2 Ball 之配置.....	85
3.2.3 保距具之配置.....	87
3.2.4 應予收回之 Ball 保距具範圍.....	87
3-3 材料與專用工具.....	87
3.3.1 材 料.....	87
3.3.2 專用工具.....	89
3-4 作業基準範例.....	91
3.4.1 保距具・Ball 安裝及捲入作業.....	91
3.4.2 滑行台抬起作業.....	93
3.4.3 保距具・Ball 調整及正式組合作業.....	94

3.4.4 滑落器 (Diving) 裝置及 Ball 接收箱設置作業.....	96
3.4.5 保距具收回用 (Wire Net) 設置作業.....	97
3.4.6 保距具 , Ball 收回作業.....	98
3-5 檢查手冊 (Check List) 範例.....	99
3.5.1 下水前.....	99
3.5.2 下水後.....	101

第4章 Dock (船塢) 下水之實際.....102

4-1 下水計劃.....	102
4.1.1 工程預定表.....	102
4.1.2 下水時 Ballast (壓艙) 之注水.....	103
4.1.3 抽出墩木.....	103
4-2 作業.....	103
4.2.1 放水準備檢查手冊 (Check List).....	104
4.2.2 放水出塢時之檢查手冊 (Check List).....	104
4.2.3 下水.....	105

第一章 概 論

1-1 開 始

所謂下水，係指在船台或船塢建造之船隻，於船殼工程大致終了時期，開始使其在海上飄浮之謂，這可分為船台下水，或船塢下水(dock)。

由技術角度觀之，所謂船台下水，係將巨大之船體，一氣由船台墩木，移換至下水台上，更進而向水中滑行，以使其浮揚之謂，也是一次決勝無法改正之特殊作業。所以必須依周到綿密之計劃，與過去之經驗，並參以慎重與臨機應變之判斷，重以熟練之作業人員施工，始有求取安全與確實下水之可能。

同時近年來，由於超大型建造船隻所採用之船塢下水，祇靠船塢之塢內放水，即可使船體浮揚，所以與上述之船台下水相較，可以說既安全且容易。

其次由技術之另一角度觀察之，下水，乃是由以船殼為主體工程變換為以艤裝為主體工程的一個重要的轉捩點。然而最近由於殼。艤一體思想之發達，已使此一轉捩點之構想，漸漸的發生變化了。

本章，特別將問題（點）最多的船台下水之概要加以敘述，至於船塢下水之說明，則於第4章論述之。

建造中，其船體係由船台上之龍骨（keel）墩木，邊墩木，以及支柱所支持，但在臨下水前，則必須很自然的將其遷移至下水台上，更進而利用下水台之傾斜，以使其向水中滑行並浮揚之。

前述之下水台，通常以兩舷對稱方式向船首尾方向，以2條或依船

型可以分爲3條4條配置之。此一下水台，係由固定台與滑行台所構成，固定台則在船台上以適度之傾斜配置之，然後在其上載以船體及與船體配合之滑行台。

其次在固定台與滑行台之間，爲了滑行良好，則塗抹油脂或配置鋼球，前者稱之爲油脂下水，後者則稱之爲鋼球下水。

以上特就具有代表性之船台下水方式，予以簡單敘述，其實對於實際作業，依造船所之環境條件與船型，則有種種之情況，很難作劃一之敘述。

1—2 計 劃

1.2.1 下水計劃要點(Point)

下水，如前項所述，乃係一戰決勝負之重要作業，所以下水計劃，一般均以初期計劃，對基本之問題，加以檢討與確定，然後再據此施以正式計劃。

1.2.2 初期下水計劃

以初期計劃爲第一階段，由承建船之主要尺寸，及移交限期，以計劃使用船台、建造工程，並決定下水預定日期。然後以此爲基礎，由下水當天之預定潮高，在下水諸性能之中，對下述基本項目之概略，予以檢討。

在這種情況之下，假如有與承建船同型或類似之實際船。當然可以很容易的推算，否則除此以外，則祇有施行下水預備計算了。

以下，特就各項目，在初期計劃時之要點（point），加以敘述。

(1) 下水日決定之要素

下水日，係依建造工程，下水當天之預定潮高，下水作業預定，日出沒時刻等，加以考慮而決定之者，但亦有依船公司之願望，擇吉下水者。