

海船理貨

Г.И. 巴蘭金著

龔錫麟譯

人民交通出版社

海船理貨

Г.И.巴蘭金著

龔錫麟譯

人民交通出版社

本書闡明了作用於海船船體及影響到船舶強度和耐航性的各個主要力的一般概念，這在選取貨物的配載方案和堆積方法時是必須考慮到的。

對於乾貨海船의各種貨艙及其設備，在艙內和甲板上堆置貨物時所使用的理貨工具和器材，都作了詳細的論述。此外，還引述了船舶準備接受貨物的知識及大宗貨物和雜貨的堆置方法。最後，闡明了在裝卸作業中按分時圖表及安全技術組織裝卸工作的各項問題。

本書供從事裝船、理貨及在作業之前進行準備工作的各有關海運工作人員學習和參考。

書號：15044·5060-京

海 船 理 貨

Г.И.БАЛАНДИН

УКЛАДКА ГРУЗОВ

НА МОРСКИХ СУДАХ

ВОДТРАНСИЗДАТ

МОСКВА 1954

本書根據蘇聯水運出版社1954年莫斯科俄文版本譯出

龔 錫 麟 譯

人 民 交 通 出 版 社 出 版

(北京安定門外和平里)

新 華 書 店 發 行

萃 斌 閣 印 刷 廠 排 版

公 私 合 營 慈 成 印 刷 工 廠 印 刷

1956年4月北京第一版 1956年4月北京第一次印刷

開本：787×1092 毫米 印張：4 $\frac{1}{16}$ 張

全書：101,000字 印數：1—1,600 冊

定價(10)：0.67 元

(北京市書刊出版業營業許可證出字第〇〇六號)

目 錄

緒論	1
Ⅰ. 作用於船體的各個主要應力	4
Ⅱ. 乾貨海船的貨艙	10
貨物的品種與船舶的類型	10
貨艙	14
上甲板	20
Ⅲ. 裝卸工具與理貨用材料	26
裝卸工具	26
理貨用材料	43
Ⅳ. 對於船上積載貨物的基本要求	50
船舶強度	51
船舶縱差	53
貨物在船上的縱向積載	56
貨物在船上的橫向積載	57
貨物的積載與貨物特性的關係	59
積載貨物時對船舶貨艙的利用	65
貨物在上甲板上的積載	66
貨物的積載對卸船時間的影響	68
Ⅴ. 貨物積載前的貨艙準備工作	70
一般要求	70
隔艙壁裝置	74
艙底板裝置	76

畜圈裝置.....	76
通風裝置.....	79
甲板上的分水板裝置.....	80
VI. 貨物在船上的積載	82
木材.....	82
煤.....	91
礦砂.....	92
磷灰石.....	93
硫酸鹽.....	94
食鹽與鉀鹽.....	95
穀物.....	95
雜貨.....	97
對於積載雜貨的補充知識.....	117
VII. 按分時圖表組織裝卸工作	133
VII. 裝卸工作的安全技術	139

緒 論

共產黨第十九次代表大會對1951~1955年發展蘇聯第五個五年計劃的指令規定了工農業產品及大眾消費品的巨大增長。1955年的工業生產水平較之1950年約要增長70%。代表大會的指示規定五年計劃內農產品的增長為：穀物總收穫量要增加40~50%，原棉增加55~65%，亞麻纖維增加40~50%等等。根據工農業生產的增長，國營及合作社商業的零售商品流轉額在五年計劃內約要增大70%。

第五個五年計劃，在發展運輸業方面亦擬定了巨大的工作量。鐵路運輸到1955年的貨運週轉量要較1950年增長35~40%，內河運輸要增大75~80%，海上運輸要增大55~60%。海上商船噸位要大大地增加，並以新建和改建現有的修造船廠來大大擴充我國海船造船業的基地，並計劃對列寧格勒，敖德薩，日丹諾夫，新俄羅斯、馬哈契卡林、穆爾曼斯克、那里揚馬爾及遠東各海港進行擴建和改建工作。

為保證海上運輸量的增長，第五個五年計劃規定海港吞吐量約要增大到二倍。

在蘇聯最高蘇維埃第五次會議上指出了，1953年上半年的經濟總結正如1951年和1952年的總結一樣，證明了我國工業都勝利地在進行着第五個五年計劃的任務。

這證明了我國工業上的成就及運輸上在逐年地增大各種貨物的運輸量。

第十九次黨代表大會向海運工作人員提出了：提高海船工

作質量、縮短貨物的運達期限、改進港口工作、縮短船舶的非生產性停泊等重要任務。

運輸貨物多少總需一個長的期限，並需要若干次中轉（裝載、卸載），因此，貨物在運輸中總要受到機械的作用，這就常會使貨物受到損壞，而有些貨物都隨時間而變質了。草率地運輸貨物就會使貨物不完整，並且質量低劣。

黨和政府告訴我們，為改進產品質量及消除廢品的鬥爭乃是社會主義工業的一項最重要的任務。

鑒於產品的質量低劣及不完整在運輸中亦可能發生，政府曾責成交通部和航運部消除存在着的足以招致貨物損壞的違反運輸規則的情況，不許將只能在棚車和艙內進行裝運的貨物裝上敞車；不許在露天貨場上儲存需在倉庫內保管的貨物；不許派送足以損壞所裝貨物的非良好和不潔淨的車皮、油槽車及駁船前往裝貨；不許在裝、卸及運輸中使貨物遭到損壞，特別是因裝（堆積）卸不當而使機器、車床、儀器、玻璃及其他貨物受損。

海運局局長應保證派送有適當裝備的良好船舶前往運輸貨物，要求貨主供給為保護貨物質量完好所必需的隔離用材料。同時，船長和大、二副都要經常銘記：必須考慮到要裝運的貨物的特性來詳加思考地仔細編製積載計劃及保證貨物的完整，並要特別重視甲板貨物的配載和繫固。

預防海船上理貨時的貨損乃是運輸上的一項最重要任務。貨物在船上的配載和堆積，不僅要保證貨物的完整無損，還必須要保證本船航行的安全及其在營運中的盈益。船舶航行的安全是以船上的此種理貨來保證的，即貨物堆積得使不致破壞船舶的縱向強度，使具有正常的穩性、良好的抗浪能力及操縱性能。這就能充分保證船舶和船上設備的完整以及船上人員的安全。

全。船舶營運的盈益亦是以船上的此種理貨來達到的，即貨物堆積得使技術航速達到最大。船舶的載重量和貨容量得到最有利地利用，並使貨物的裝卸達到最快。此外，貨物和包皮的充分完整亦能消除因其損壞而遭到的虧損，從而提高了船舶工作的盈益。

Ⅰ. 作用於船體的各個主要應力

任何海船的船體，即使是空船（無貨）在靜水中，亦都常受到折斷力和彎曲力矩的作用。它之所以這樣，是因為海船與其他能浮於水上的各種固體一樣，都受到重力和水的壓力的作用。

加於水下船體表面上任意一點的水的壓力都是與此表面成垂直的，它可分解成作用於水平方向及垂直方向的二個分力。

加於水下船體表面上的水的水平壓力是與船舶的中綫平面及舢肋骨平面相垂直的，它自各個方向緊壓船體，即在縱面和橫面上的水的壓力都是互相均等的。

加於水下船體表面上的水的垂直壓力可得出通過船舶的浮心垂直向上的合力，這一合力與通過船舶的重心垂直向下的合力相等。作用於水下船體表面上的水的垂直壓力稱為浮力。

重力的合力與浮力的合力相等決定着船舶的浮性。

根據平衡物體的力學定律，必須使方向相反的重力與浮力不僅要大小相等，而且都要作用於同一直綫上。又因為它們二者都是垂直的，故船舶的重心和浮心都必須在同一垂直綫上。但是，作用於船舶的各個重力之和與作用於水下船體表面上的各個浮力之和相等並不就保證作用於船舶正浮時長度的各個部分上的重力與浮力相等。

祇有當船舶的長度上和寬度上的重力及浮力分配得都均衡時，全長上各個部分的重力才可能與浮力相等。在這樣的情況下，船體就不受任何折斷力和彎曲的作用（在靜水中）。

於是船體就與浮動的圓木（圖 1）相似，其長度上任一小段的重力實際上就與作用在此段上的浮力相等。假如將此圓木分割成若干小段，如圖 1 上的虛線所示，則它們仍浮動在分割前的同一吃水線上，並且各個浮動分段的軸綫與整根圓木的軸綫重合。

對於浮動的船舶來說，其長度上各個分割小段的重力是不可能與浮力相等的。

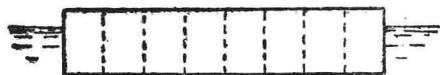


圖1 浮動的圓木

爲便於理解起見，我們將船舶劃分成許多橫隔艙，假定深處上隔艙壁都是雙層的，並且船舶的相鄰各個隔艙在這些半截隔艙壁的連面上都可互相滑動（如圖 2）。

在作用於每一隔艙上之各個重力的合力與浮力的合力相等的情況下，這樣構成的船舶浮動在水上猶如一個整體，此時，它就與浮動的圓木相仿（圖 2, a）。

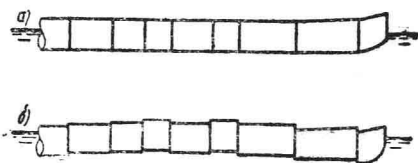


圖2 雙層滑動隔艙壁的船形圖：

- a) 每一隔艙的重力和浮力都相等時（假定的）；
- b) 每一隔艙的重力和浮力都不相等時

然而，對真實的船舶來說，其各個隔艙的重力與浮力是不相等的，因而，有些隔艙中就產生了浮力大於重力，而另一些隔艙的重力却大於浮力。假如船舶的各個隔艙彼此間都可滑動，則其中裝載得多的部分就沉入水中，而另外部分則稍爲浮起，於是浮動的甲板綫和基綫就如圖 2, b 所示地遭到了破壞。

可是，在真實的船內，其各個隔艙是不可能彼此滑動的，船舶全長上受到因加於其各個分段上不相等的重力和浮力而引

起的力偶的作用。此種外力就造成了船體彎曲的現象。因此，在船體內就必然會有反彎曲的內在抗力。

海船的彎曲度因船體結構堅固，並在正確積載下其彎曲不大，故一般上非肉眼所能觀察出的。

要正確積載海上貨船，就必須遵循下列二個主要原則：

1. 空船於靜水中，其機器和鍋爐均位於船舶中部的機艙鍋爐間內，故通常都是重力大於浮力，而其長度上的其餘部分（各個空貨艙內），則都浮力大於重力，在此種情況下，船體就彎曲得致中間部分的甲板和龍骨都向下垂，即船舶呈圖3,a所示之中垂狀。

2. 同一艘船裝了貨於靜水中。通常是機艙鍋爐間的重量要比其載重吃水綫時的相應排水量為小，而各重載貨艙則重力稍大於浮力。在這樣的

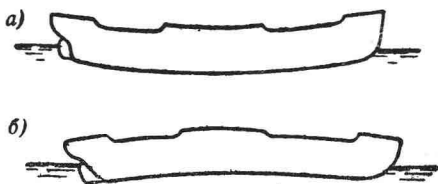


圖3 船舶的彎曲：

a) 中垂； b) 中拱

情況下，船體中部的甲板和龍骨就向上彎曲，即船舶呈圖3,b所示之中拱狀。

船舶積載得不正確會使船體形成很大的中拱或中垂，當它進入浪濤中時就可能很危險，甚至會使船體折斷和沉沒。這首先要說明的是：處於浪濤中的船舶，由於實際水綫上浪濤的特性，其在全長上浮力的分配是與船舶於靜水中時的浮力的分配大不相同。

當船舶所處的位置與波浪成直角，波浪的長度（波峯或波谷之間的長度）幾乎與船舶的長度相等，並且波峯或波谷又位於船體的中部時，則船體內產生的折斷力和彎曲力矩都達到

最大。

如船舶處於波峯上（圖4,a），則船體中部的浮力增大，而艏艉二端的浮力減小。這一種浮力的轉移使船體的中拱增大。當船舶位於波谷中時，就產生類似的情況：由於船體中部的浮力減弱，而艏艉二端的浮力加強，就造成了船體的中垂增大（圖4,b）。

在上述二種情況下，不正確的積載，例如：大量貨物積載在艏艉貨艙內，或者相反地，中艙的負載量很大，這都可能使船體折斷。

在縱向上正確積載船舶的標準條件，是要以同種貨物均衡地積載貨艙。貨艙中散裝鐵砂的情況就與此種標準條件相差甚大。

作用於船體上主要的力，正如上面已經提到的，是重力的合力和浮力的合力，前者是在船舶的重心處，後者是在船舶的浮心處。

作用於船舶、船舶裝備及船上全部貨物上的各個重力的合力，其所處於之一點稱為船舶的重心。鑒於船體的各個部分及其裝備都是相互關聯着的，並且其各有關位置都始終不變，故船舶若處於空船狀態時，本船的重心位置亦始終不變。

船上堆積某種貨物時，（船舶和貨物的）總重心所處之位置是隨貨物的品種、數量及其在艙內的配置和堆積而異。貨物愈重，重心愈低；貨物愈輕，則重心就愈高。

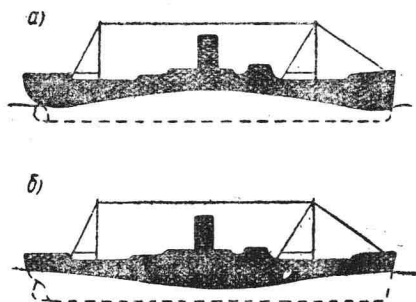


圖4 船舶於波浪中：
a)於波峯上；b)於波谷中

在下層艙堆積貨物時，（船舶和貨物的）總重心較之空船重心的位置要低。而以後，則隨貨物的加載而逐漸升高。同樣地，船舶總重心的位置因壓艙水的打入或排出而起變化。

重心常移向貨物移往的一方。如甲板貨物堆積得很高，則重心也就很高。

全部浮力或全部水的壓力之合力所處於之一點稱為船舶的浮心。

船舶浮心的位置，即水下船舶體積的重心位置，它並不是固定的。當船舶裝入貨物或打滿壓艙水時，船舶的吃水及其在水下部分的體積就都隨之增大。浮心就因此而移動，不過，它一般都在重心的下面。

如船舶因受浪濤或風的影響而側傾，則浮心（即水下船舶體積的重心）就移向水下體積增大的較低的一舷，而在較高的另一舷處，其水下部分的體積相應地縮小了。在此種情況下，重力的合力和浮力的合力就不在同一條垂直線上，因為它們之間產生了一定的間距，這就是力臂。上述力偶所構成的力矩，如力矩使船舶恢復至原來的位置，則稱為復原力矩，如使船舶傾斜更甚，甚至傾覆，則稱它為傾覆力矩。

此時，如船舶裝載的貨物堆積得不正確，例如：重貨裝於一邊，而輕泡貨裝於另一邊，或者是輕泡貨裝在下面，而重貨裝在上面，則重心就會向一邊或向上移動至足以產生傾覆力矩的程度，以致船舶失去本身良好的穩性。在汹涌的海面上，不管船舶的機器怎樣運轉，船舶還是具有循縱軸或循橫軸迴轉運動（擺動）的性態，即左右擺動或前後擺動。

船舶於擺動時回復至正位的能力稱為船舶的穩性。如果船舶回復得很緩慢，就是說，船舶的穩性小或者是不够，如果回復得很快，就是說，船舶的穩性大或者是過份的。

重心很高的船舶，其穩性是不足的，重心很低的船舶則有過份大的穩性。

穩性不足的船舶，於搖擺時有傾覆的危險，而穩性過大的船舶，其回復至正位的速度很急速，這就是船舶的擺動為什麼會那樣頻繁和急遽的緣故，此種擺動嚴重地影響到船體的強度及船舶機械和貨物的狀況。

因此，不僅是船體強度的完整，就是船舶的耐航性（即在海上通常的航行條件下之抗風能力和抗浪能力）亦都取決于船上貨物的配載和堆積的性質。

II. 乾貨海船的貨艙

貨物的品種與船舶的類型

承運的貨物品種影響着船體的結構，決定着結構上的某些特點，它影響船舶的類型很大。

所有乾貨可分為二類：一般用途的貨物（通常稱為雜貨）和大宗貨物。

雜貨是數量很多的各種不同的貨物，其重量、體積、形狀、大小、包裝種類、自然特性及貨物上的其他特徵都極不相同。

大宗貨物是指木材、糧穀、煤、礦砂等而言。

極大多數的乾貨運輸船舶都適於裝運雜貨的。專業船舶是為木材、礦砂、煤、糧穀及石油品（散裝）這樣一些大宗貨物而建造的。

此種專業船舶（油船例外）在回程上裝的常不是大宗貨物，而是雜貨。

如船舶是專適於裝運某種大宗貨物，則貨艙的容積是以此種貨物的比容來決定的，它影響船舶的結構類型很大。

船舶結構類型的不同是與其貨艙的不同有相互關係的，貨艙可適於裝運小比容、中比容或大比容的各種貨物。

要裝運一定重量的小比容貨物，可使用貨艙容積小的船舶，此種船舶可用載重標誌規則中最起碼的乾舷來表徵。因此，礦砂及其他重貨都應當以比較堅固的，有較大的吃水和載

重量但貨艙較小的船舶來裝運。此類船舶的單位貨容量^①（即貨容量與淨載重量之比值）上下在1.3~1.6立方公尺/噸之間。

要裝運同等重量的大比容貨物，則需用貨艙大的船舶，當達到與裝運小比容貨物的船舶一樣的吃水時，其乾舷要大得多。因而，棉花及其他輕泡貨都應當以貨艙較大而載重量較小的船舶來裝運，此種船舶的單位貨容量上下在1.6~1.9立方公尺/噸之間。

裝運中比容貨物的船舶，要達到與上相等的重量時，其貨艙的尺度、載重量及乾舷的大小應介於上述二種情況之間。

下面是以承運的貨物種類區分的船舶類型及其結構上的特點。

運木船是一種單層甲板的三島式（艏、艙、艉甲板上都有上層建築）船舶。有較大的貨艙（通常有二個通艙），並且，艙內的支柱、隔艙壁及其他結構零件都很少。運材船的艙口很大（每艙有二個艙口），且甲板上較高的（1.5公尺以下）防浪板。

運木船的上甲板應補強得使其上能堆放下要運木材的1/3數量。為了便於木材在甲板上的堆積，裝卸設備都是向上提取，並都安裝在上層甲板上。

運礦砂船是一種相當堅固的，艙底板高（這可把肋骨的高度增大到1.5公尺來達到）的單層甲板船，其貨艙容積小，並且無支柱裝置。大型運礦砂船的艙口約佔到船寬的75%，佔到甲板總面積的60%。為了保證岸上機械能快速裝、卸及堆積礦砂，就必需要這樣的艙口。

運煤船是一種單層甲板船，其貨艙內無支柱裝置，甲板下

^① 單位貨容量是以立方公尺/噸計的，意即每一淨載重噸所佔之立方公尺數。

部的兩側有自動耙煤用的斜壁式舷槽（圖 5）。舷槽使船舶的強度增大，故就沒有必要裝置支柱。

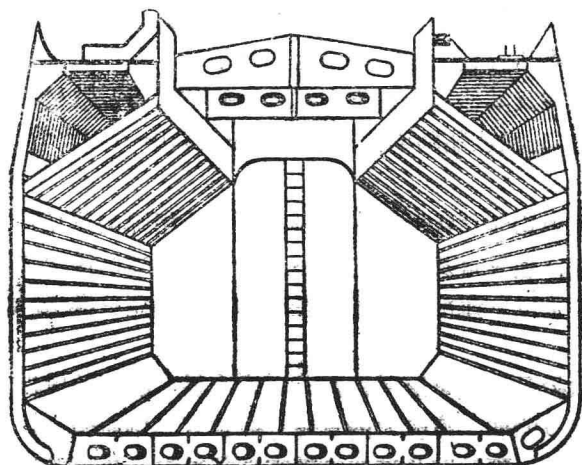


圖5 甲板下部有舷槽裝置的運煤船貨艙

另一種無支柱式貨艙的結構是拱形結構，其肋骨的上部向船體內部彎曲，這樣就構成了橫向的拱門，它使船體在無支柱的情況下能達到必需的橫向強度（圖 6）。

運煤船有很多大的艙口，它佔到甲板總面積的30%左右，而在非專業化的貨船上，艙口的面積一般都為10~12%。

運糧船是一種具有普通艙口但其圍板較高可當灌艙用的單層甲板船。艙口圍板的高度須保證其構成的容積不小於艙內所裝穀物總數的 2.5%，這是在穀物於途中逐漸下陷時用來自動添載所必需的，它一般達到貨艙高度的5~8%。

此種船舶的貨艙應有良好的通風設備和密封不透糧穀的中綫隔艙壁，以免穀物於船舶擺動時流動。通常此種隔艙都是用木材做成，可以拆卸。