

C. H. 勃拉柯維新斯基著

船舶原理

第二冊



船 舶 原 理 手 册

C. H. 勃拉柯維新斯基著

金柱青、董世揚、奚祖声、魏东升譯



机械工业出版社

1960

內 容 簡 介

船舶原理手冊之內容包括两部分——船舶靜力学及船舶搖摆。書中对船舶之浮性、初稳性、大傾角稳性、不沉性、下水、橫搖、縱搖等各方面性能均已包括，除詳細闡述其計算方法外，并提供有大量公式、图表以及实例。

本書的特点是比較集中地反映了苏联造船工作者在船舶靜力学及搖摆方面的成就。

本書可供造船工程技術人員、造船学院学生及研究生，以及其他进行船舶原理計算者作为实用参考書。

本書系由金柱青、董世湯、奚祖声、魏东升四位同志合譯互校。

苏联С. Н. Благоевещенский著 'Справочник по теории корабля' (Судпромгиз 1952年第一版)

* * *

NO. 3111

1960年6月第一版 1960年6月第一版第一次印刷

850×1168 $\frac{1}{32}$ 字数 435 千字 印張 17 $\frac{3}{8}$ 0,001—1,650 册

机械工业出版社(北京阜成門外百万庄)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
許可証出字第 008 号

統一書号 15033·2181
定 价(11-9) 4.10 元

目 次

編者的話	7
------	---

第一篇 船舶靜力学

第一章 浮性及綫型图各要素的計算	9
------------------	---

1 綫型图, 各主要符号及系数	9
2 船舶浮性的条件及排水量的分类	13
3 設計水綫下排水量的計算	15
4 提高計算精確度的方法	21
5 浮心座标的計算	23
6 水綫面面积重心的橫座标的計算	27
7 水綫面面积的慣性矩和穩心半徑的計算	28
8 橫剖面面积曲綫和水綫面面积曲綫; 每厘米吃水的吨数曲綫	30
9 排水量曲綫	31
10 邦氏曲綫	33
11 Г.А.費尔索夫图谱	33
12 浮心竖座标曲綫的計算	34
13 浮心橫座标曲綫的計算	41
14 綜合計算表和靜水性能曲綫图	41
15 B.Г.符拉索夫的 ω , b , c 积分曲綫	48
16 图解計算法	52
17 計算定积分的机械仪器	55
18 浮性要素和初穩性要素的近似公式	58
19 潛艇的浮性	60
20 近似計算規則	64

第二章 船舶在小傾斜时的穩性	71
----------------	----

21 基本定义	71
22 小傾斜时的同复力矩	71
23 橫傾 1° 的力矩和縱傾1厘米的力矩	74
24 微穩心	75
25 移动重量对船舶穩性和吃水的影响	76
26 装卸小量重量对船舶穩性和吃水的影响	77
27 液体重量和悬挂重量对船舶穩性的影响	78
28 水的盐份的改变对船舶穩性和吃水的影响	79
29 改变船舶的主要尺度和肥瘠系数对初穩性的影响	80

30 橫傾試驗	81
31 用穩心公式可以解决的若干問題	99
32 潛艇的初穩性	101
第三章 大傾斜時的船舶穩性	107
33 基本定義及一般公式	107
34 根據 A. H. 克雷洛夫院士方法計算大橫傾角的穩性	109
35 按照 P. A. 馬特洛索夫法計算船的大橫傾角的穩性	120
36 形狀穩性臂的插值曲線	123
37 用積分儀計算大橫傾角的穩性	125
38 按照 Л. B. 迪克維奇法計算大橫傾角的穩性	128
39 確定靜穩性曲線的近似公式	130
40 按照謝苗諾夫 張-山斯基和格拉西莫夫的方法計算上層建築對於 靜穩性曲線的影響	138
41 改變載荷對於靜穩性曲線的影響	145
42 改變船舶主要尺度對於穩性曲線的影響	146
43 用靜穩性曲線及動穩性曲線可以解決的問題	148
44 潛艇的大橫傾角穩性	152
第四章 船舶的不沉性	156
45 基本定義	156
46 當個別的隔艙浸水時按穩心公式來計算	157
47 多艙進水及不沉性表	159
48 И. Г. 布勃諾夫的吃水改變曲線圖	164
49 С. H. 勃拉柯維新斯基的不沉性計算法	166
50 Ю. A. 希曼斯基的不沉性詳細計算法	173
51 В. Г. 符拉索夫的不沉性詳細計算法	177
52 A. H. 克雷洛夫院士的不沉性正確計算法	185
53 按 B. B. 謝苗諾夫及張-山斯基方法計算不沉性	212
54 破損後船舶的穩性	229
55 隔艙極限長度曲線計算。海洋客船水密橫隔壁的分布	254
56 潛艇的不沉性	258
第五章 下水	268
57 基本定義	268
58 下水裝置的各要素	268
59 下水階段的區分	271
60 下水時作用於船舶的力	272
61 運動開始的條件	276
62 彎折的條件	276
63 開始浮起的條件	277
64 跌落的條件	278

65 纵向下水时决定船舶位置的各参数	278
66 纵向下水第二阶段中的静力研究; 临界位置	279
67 纵向下水第三阶段中的静力研究; 浮起	281
68 纵向下水第四阶段的研究; 跌落	282
69 下水计算的第一种图表分析方法	283
70 下水计算的第二种图表分析方法	288
71 B.T. 符拉索夫的下水逐次近似算法	291
72 下水装置各要素及下水负荷的变更对浮起及临界位置的影响	295
73 纵向下水第一阶段的动力计算	298
74 纵向下水第二阶段的动力计算	299
75 纵向下水第三阶段的动力计算	303
76 制动设备的计算	304
77 横向下水第一阶段的动力计算	312
78 横向下水第二阶段的动力计算	314
79 横向下水第二阶段动力计算的数字实例	317
80 横向下水第三阶段的动力计算	325
81 横向下水第四阶段的动力计算	328
第六章 有关稳性理论在实用上的某些问题	332
82 引起船舶横倾的外力	332
83 风力作用的横倾力矩计算	332
84 在风力作用下船舶静倾角及动倾角的确定	342
85 突风作用下动倾角的准确算法	343
86 突风与波浪共同作用下的船舶动倾侧计算	349
87 船舶通航时横倾的计算	355
88 货物移动及改变装载对稳度的影响	356
89 拖船在由于拖索应力及拖索断裂时所产生的力作用下的稳度	357
90 由于炮火作用而引起之船舶横倾计算	361
91 稳性报告	363
92 Г. Е. 巴甫连柯教授的曲线图	374
93 船舶打撈静力学原理	385

第二篇 船舶摇摆

基本定义和关系	395
第一章 船舶横摇计算	400
1 船舶在静水中的微幅横摇	400
2 船舶质量对于纵轴的惯性矩的计算	402
3 船舶横摇的阻力	407
4 波浪概述	410

5 船舶在波浪上强迫横摇和强迫垂直摆动的摆幅计算	416
6 横摇和垂直摆动时船舶横向尺度对干扰力幅度的影响	422
7 船速和航向对横摇的影响	431
8 船舶在波浪上横摇和垂直摆动的计算数例	435
9 大摆幅摇摆的周期	442
10 规则波浪上考虑稳性曲线形状的摇摆摆幅的计算	447
第二章 船舶的俯仰运动计算	464
11 船舶在静水中的垂直摆动和纵摆。摇摆周期公式	464
12 船舶质量对于横轴惯性矩的计算和附加水质量的估计方法	465
13 船舶俯仰运动的水阻力	470
14 按照A. H. 克雷洛夫院士的理论对船舶在波浪上的俯仰运动的第一次近似 计算的格式	474
15 船舶在波浪上俯仰运动的第一次近似计算数例船舶的主要要素	478
16 按Г. E. 巴甫连柯的方式对船舶俯仰运动的近似计算	486
17 纵摇微分方程式的数值积分	490
第三章 船舶和船模的摇摆的实验研究	496
18 船舶在静水中的横摇周期的确定	496
19 船舶运动的记录	497
20 船舶摇摆阻力的确定方法	501
21 船舶摇摆的模型研究	502
附录	507

船 舶 原 理 手 册

C. H. 勃拉柯維新斯基著

金柱青、董世揚、奚祖声、魏东升译



机械工业出版社

1960

內 容 簡 介

船舶原理手冊之內容包括两部分——船舶靜力学及船舶搖摆。書中对船舶之浮性、初稳性、大傾角稳性、不沉性、下水、橫搖、縱搖等各方面性能均已包括，除詳細闡述其計算方法外，并提供有大量公式、图表以及实例。

本書的特点是比較集中地反映了苏联造船工作者在船舶靜力学及搖摆方面的成就。

本書可供造船工程技術人員、造船学院学生及研究生，以及其他进行船舶原理計算者作为实用参考書。

本書系由金柱青、董世湯、奚祖声、魏东升四位同志合譯互校。

苏联С. Н. Благоевский著 'Справочник по теории корабля' (Судпромгиз 1952年第一版)

NO. 3111

1960年6月第一版 1960年6月第一版第一次印刷

850×1168 $\frac{1}{32}$ 字数 435 千字 印張 17 $\frac{3}{8}$ 0,001—1,650 册

机械工业出版社(北京阜成門外百万庄)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
許可証出字第 008 号

統一書号 15033·2181
定 价(11-9) 4.10 元

目 次

編者的話	7
------------	---

第一篇 船舶靜力学

第一章 浮性及綫型图各要素的計算	9
------------------------	---

1 綫型图, 各主要符号及系数	9
2 船舶浮性的条件及排水量的分类	13
3 設計水綫下排水量的計算	15
4 提高計算精确度的方法	21
5 浮心座标的計算	23
6 水綫面面积重心的横座标的計算	27
7 水綫面面积的慣性矩和稳心半徑的計算	28
8 横剖面面积曲綫和水綫面面积曲綫; 每厘米吃水的吨数曲綫	30
9 排水量曲綫	31
10 邦氏曲綫	33
11 Г.А.費尔索夫图谱	35
12 浮心竖座标曲綫的計算	38
13 浮心横座标曲綫的計算	41
14 綜合計算表和靜水性能曲綫图	41
15 B.Г.符拉索夫的 ω , b , c 积分曲綫	48
16 图解計算法	52
17 計算定积分的机械仪器	55
18 浮性要素和初稳性要素的近似公式	58
19 潛艇的浮性	60
20 近似計算規則	64

第二章 船舶在小傾斜时的稳性	71
----------------------	----

21 基本定义	71
22 小傾斜时的同复力矩	71
23 横傾 1° 的力矩和纵傾 1 厘米的力矩	74
24 微稳心	75
25 移动重量对船舶稳性和吃水的影响	76
26 装卸小量重量对船舶稳性和吃水的影响	77
27 液体重量和悬挂重量对船舶稳性的影响	78
28 水的盐份的改变对船舶稳性和吃水的影响	79
29 改变船舶的主要尺度和肥瘦系数对初稳性的影响	80

30 橫傾試驗	81
31 用穩心公式可以解决的若干問題	99
32 潛艇的初穩性	101
第三章 大傾斜時的船舶穩性	107
33 基本定義及一般公式	107
34 根據 A. H. 克雷洛夫院士方法計算大橫傾角的穩性	109
35 按照 P. A. 馬特洛索夫法計算船的大橫傾角的穩性	120
36 形狀穩性臂的插值曲線	123
37 用積分儀計算大橫傾角的穩性	125
38 按照 Л. B. 迪克維奇法計算大橫傾角的穩性	128
39 確定靜穩性曲線的近似公式	130
40 按照謝苗諾夫 張-山斯基和格拉西莫夫的方法計算上層建築對於 靜穩性曲線的影響	138
41 改變載荷對於靜穩性曲線的影響	145
42 改變船舶主要尺度對其穩性曲線的影響	146
43 用靜穩性曲線及動穩性曲線可以解決的問題	148
44 潛艇的大橫傾角穩性	152
第四章 船舶的不沉性	156
45 基本定義	156
46 當個別的隔艙浸水時按穩心公式來計算	157
47 多艙進水及不沉性表	159
48 Н. Г. 布勃諾夫的吃水改變曲線圖	164
49 С. Н. 勃拉柯維新斯基的不沉性計算法	166
50 Ю. А. 希曼斯基的不沉性詳細計算法	173
51 В. Г. 符拉索夫的不沉性詳細計算法	177
52 А. Н. 克雷洛夫院士的不沉性正確計算法	185
53 按 B. B. 謝苗諾夫及張-山斯基方法計算不沉性	212
54 破損後船舶的穩性	229
55 隔艙極限長度曲線計算。海洋客船水密橫隔壁的分布	254
56 潛艇的不沉性	258
第五章 下水	268
57 基本定義	268
58 下水裝置的各要素	268
59 下水階段的區分	271
60 下水時作用於船舶的力	272
61 運動開始的條件	276
62 彎折的條件	276
63 開始浮起的條件	277
64 跌落的條件	278

65 纵向下水时决定船舶位置的各参数	278
66 纵向下水第二阶段中的静力研究; 临界位置	279
67 纵向下水第三阶段中的静力研究; 浮起	281
68 纵向下水第四阶段的研究; 跌落	282
69 下水计算的第一种图表分析方法	283
70 下水计算的第二种图表分析方法	288
71 B.T. 符拉索夫的下水逐次近似算法	291
72 下水装置各要素及下水负荷的变更对浮起及临界位置的影响	295
73 纵向下水第一阶段的动力计算	298
74 纵向下水第二阶段的动力计算	299
75 纵向下水第三阶段的动力计算	303
76 制动设备的计算	304
77 横向下水第一阶段的动力计算	312
78 横向下水第二阶段的动力计算	314
79 横向下水第二阶段动力计算的数字实例	317
80 横向下水第三阶段的动力计算	325
81 横向下水第四阶段的动力计算	328
第六章 有关稳性理论在实用上的某些问题	332
82 引起船舶横倾的外力	332
83 风力作用的横倾力矩计算	332
84 在风力作用下船舶静倾角及动倾角的确定	342
85 突风作用下动倾角的准确算法	343
86 突风与波浪共同作用下的船舶动倾侧计算	349
87 船舶通航时横倾的计算	355
88 货物移动及改变装载对稳度的影响	356
89 拖船在由于拖索应力及拖索断裂时所产生的力作用下的稳度	357
90 由于炮火作用而引起之船舶横倾计算	361
91 稳性报告	363
92 Г. Е. 巴甫连柯教授的曲线图	374
93 船舶打撈静力学原理	385

第二篇 船舶摇摆

基本定义和关系	395
第一章 船舶横摇计算	400
1 船舶在静水中的微幅横摇	400
2 船舶质量对于纵轴的惯性矩的计算	402
3 船舶横摇的阻力	407
4 波浪概述	410

5 船舶在波浪上强迫横摇和强迫垂直摆动的摆幅计算	416
6 横摇和垂直摆动时船舶横向尺度对干扰力幅度的影响	422
7 船速和航向对横摇的影响	431
8 船舶在波浪上横摇和垂直摆动的计算数例	435
9 大摆幅摇摆的周期	442
10 规则波浪上考虑稳性曲线形状的摇摆摆幅的计算	447
第二章 船舶的俯仰运动计算	464
11 船舶在静水中的垂直摆动和纵摆, 摇摆周期公式	464
12 船舶质量对于横轴惯性矩的计算和附加水质量的估计方法	465
13 船舶俯仰运动的水阻力	470
14 按照A. H. 克雷洛夫院士的理论对船舶在波浪上的俯仰运动的第一次近似 计算的格式	474
15 船舶在波浪上俯仰运动的第一次近似计算数例船舶的主要要素	478
16 按Г. E. 巴甫连柯的方式对船舶俯仰运动的近似计算	486
17 纵摇微分方程式的数值积分	490
第三章 船舶和船模的摇摆的实验研究	496
18 船舶在静水中的横摇周期的确定	496
19 船舶运动的记录	497
20 船舶摇摆阻力的确定方法	501
21 船舶摇摆的模型研究	502
附录	507

編者的話

船舶原理手冊是造船工程師，技術員以及高等造船學校學生及研究生于進行船舶原理各種計算時的實用參考書。本書為該手冊的第一部分，包括兩篇——〔船舶靜力學〕及〔船舶搖擺〕。

本書的編著考慮到讀者已熟悉船舶原理的基礎，所以本書不宜作為對該學科的入門書。為了與本書的用途相適應，書中材料已予壓縮，同時所列举的計算方法、計算表格及計算公式系為最後結果形式，而無詳盡的數學推导。但于可能之處，文中也對所介紹方法或個別公式的原理作原則的敘述，以方便讀者能自覺地運用。文中並對所舉的計算方法、計算表格及計算公式作扼要的物理概念解釋，也指出其應用的範圍，這將有助於運用本書者對借本書而所得結果的可靠程度作出評價。這點特別是對各種價定的計算方法而言，因為在船舶原理發展的現有水平上，在許多情況下還是有必要運用那些方法。

作者于1936年開始船舶原理手冊的編著工作。手冊的兩編曾由巴茲丘寧(В. Л. Поздюнин)院士總校閱并已準備付印，但因戰事而未克出版。

開始編著本手冊時，作者首先搜集俄羅斯及主要蘇聯造船學家的著作，其次再以國外材料作補充。僅對本國文獻中闡述不足的問題預備按國外材料敘述。但于手稿最後整理後，發現其中主要內容是由克雷洛夫(А. Н. Крылов)，希曼斯基(Ю. А. Шиманский)，巴甫連柯(Г. Е. Павленко)，巴茲丘寧，符拉索夫(В. Г. Власов)，謝苗諾夫(В. В. Семенов)張-山斯基(Тян-Шанский)等蘇聯學者的著作所組成，這些著作對所研究的問題已有詳盡的解答，所以手稿中所包含的國外材料部分已極小。

作者第二次的編著開始于1948年。過去一段時期中蘇聯科學有了一系列新的研究成就，這些材料必需包括在本書之中。符拉索夫、巴甫

連柯、費爾索夫 (Г. А. Фирсов)、格拉西莫夫 (А. В. Герасимов)、謝苗諾夫 張-山斯基等公布了許多對船舶靜力學及搖擺理論的新的研究成果，這些在本書中也有所反映。作者也將個人對船舶動穩度及搖擺理論某些問題的研究材料對本書內容作了部分補充。

船舶靜力學的第四章已予以重寫，該章中包括有介紹求傾斜船的力及檢驗船舶穩性的方法，以及穩性報告編制法與船舶打撈靜力學的計算方法。手稿也增加了輔助計算用表，運用這些表格可大大地簡化及加速船舶靜力學的許多計算。

無論於首次或本次編著工作中均有謝苗諾夫 張-山斯基參加，「下水」一章完全為其所編寫。

作者

第一篇 船舶靜力学

第一章 浮性及綫型图各要素的計算

1 綫型图, 各主要符号及系数

船体外表面的几何形状是借綫型图(图1)表示的。除木船外, 所有的船舶在綫型图上所表示的外形是不包括外壳板在内的。

綫型图的投影面分为下列数个:

1. 中綫面或纵向垂直面。这个面位于船舶寬度的中央, 并纵向地穿过整个船长, 也就是其对称面。船在这个面上的投影——側视图。

2. 載重或設計水綫面。当船按設計吃水浮着时, 这个面应与靜水表面相重合。船在这个面上的投影——半寬图。

3. 艏剖面。这个面与上述两个面相垂直, 并位于船計算长度的中央。船在这个面上的投影——横剖面图。

与各投影面相平行的面分別表示出船的形状, 从而組成三个主要截面系統, 即: 横剖面綫, 水綫及纵剖面綫。

横剖面綫是指与艏剖面相平行的各平行面和船壳表面相交而产生的曲綫。同艏平面相重合的横剖面綫称为艏剖面或艏, 它在綫型图上以符号 Δ 表示。位于船舶最寬部分的横剖面綫同样也称为艏。但在船舶靜力学中, 除有特別的說明外, [艏]这术语都是指位于計算长度中央的截面。

水綫是指与載重或設計水綫相平行的各平面与船壳的表面相交而产生的各曲綫。

纵剖面綫是指与中綫面相平行的各面与船壳的表面相交而产生的各曲綫。

穿过艏剖面与水平龙骨或方龙骨的上邊緣的交点并与滿載水綫相平行的平面称为基面, 所有的垂直距离均从这个面开始度量。术语

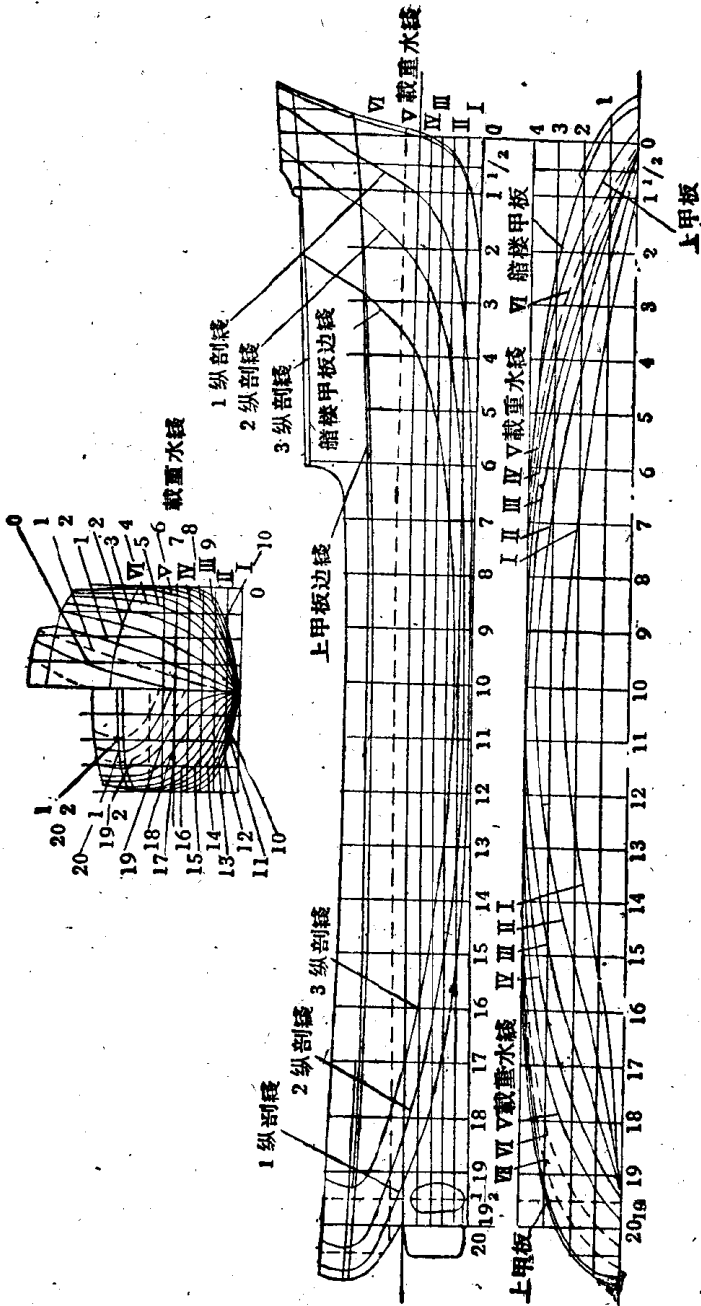


图 1