

367757

中国造船工程学会 1962年年会论文集

第一分册

船舶力学



国防工业出版社

中国造船工程学会
1962年年会论文集

第一分册
船舶力学

本分册编辑

严似松 高志希 楊代盛 楊 樞
王世銓 張孝鏞 孙海濤 柴揚业
王維宇



国防工业出版社

1964

內 容 簡 介

本分册选編了十七篇論文，其中船舶流体力学方面十篇，主要討論了排水量船的穩性、阻力、推进、适航性及水翼艇、气垫船的流体力学等問題；船舶結構力学方面七篇，主要討論了船体結構設計、强度計算及船体材料选用等問題。

本书可供造船工程技術人員和大专院校師生参考。

中国造船工程学会1962年年会論文集

第一分册

船 舶 力 学

中国造船工程学会編

*

国防工业出版社 出版

北京市书刊出版业营业許可証出字第 074 号

国防工业出版社印刷厂印装 内部发行

*

787×1092¹/₁₆ 印張23¹/₂ 563千字

1964年11月第一版 1964年11月第一次印刷 印数：0,001—1,200册

統一書号：N15034·780 定价：（科八-2）4.80元

目 录

前言	3
序言	4
現有长江船的阻力試驗	7
二元超空泡水翼綫性化理論	50
水翼艇的靜稳性	76
論船型研究問題	83
船舶螺旋桨强度实用計算	107
自由液面对大傾角稳性的效应	132
关于“稳性报告书”的内容与形式	148
气垫飞行器原理	188
气垫船的理論設計問題	201
船舶在海浪中运动的計算方法	223
考虑到构件剖面減縮后的舢剖面設計	246
橫构架式鋼质海洋干貨船舶舢剖面的計算設計法	256
船舶上层建筑强度計算方法的初步方案	271
貨輪底部板架强度計算方法的初步方案	296
肘板在船体結構中的作用	318
鋁合金在船舶上层建筑中的应用	337
水泥船概論	355

中国造船工程学会
1962年年会论文集

第一分册
船舶力学

本分册编辑

严似松 高志希 楊代盛 楊 樵
王世銓 張孝鏞 孙海濤 柴揚业
王維宇



国防工业出版社

1964

內 容 簡 介

本分册选編了十七篇論文，其中船舶流体力学方面十篇，主要討論了排水量船的穩性、阻力、推进、适航性及水翼艇、气垫船的流体力学等問題；船舶結構力学方面七篇，主要討論了船体結構設計、强度計算及船体材料选用等問題。

本书可供造船工程技術人員和大专院校师生参考。

中国造船工程学会1962年年会論文集

第一分册

船 舶 力 学

中国造船工程学会編

*

国防工业出版社 出版

北京市书刊出版业营业許可証出字第 074 号

国防工业出版社印刷厂印装 内部发行

*

787×1092¹/₁₆ 印張23¹/₂ 563千字

1964年11月第一版 1964年11月第一次印刷 印数：0,001—1,200册

統一書号：N15034·780 定价·（科八-2）4.80元

前 言

中国造船工程学会于1962年10月30日在上海正式成立，与此同时，举行中国造船工程学会1962年年会。会议在党的正确领导下，在有关单位的大力支持下，充分发扬了党的百花齐放，百家争鸣的方针，使五天半的学术活动呈现出一片活跃气氛，取得了很大成果。

这次会议共收到140多篇来自全国各地的学术论文，由于这是第一次全国性的年会，所采取的是综合性的形式，从论文的性质来分，有对某一专业发展方向的综合评述，有对某一研究成果的专题论著，也有对某一项具体技术工作的经验介绍。从论文的内容来分，有船体专业、船用机电设备专业、工艺铸造专业和航海驾驶专业等，几乎包括了船舶工业的各个有关方面。在会议期间共分十三个专业小组进行论文宣读和讨论。

在会议期间由于论文印刷份数有限，参加会议的绝大部分同志都不能获得论文全文。因此不少同志反映希望能获得有关论文资料，为此，我会决定出版论文集，以满足大家需要。

本论文集根据会议宣读与讨论的结果，挑选了质量稍高的论文，以主要专业，分成船舶力学、运输船舶、渔船、船用内燃机、船用汽轮机与锅炉、船用电机电器、船舶工艺和航海驾驶等八个分册出版。每个分册有若干篇论文，并附有对该篇论文的讨论意见。

本论文集的出版是我会初次尝试，同时编写人员限于水平，误编不妥之处，亦在所难免，恳请读者批评指正。

中国造船工程学会

1963年8月

序 言

船舶力学包括船舶流体力学与船舶结构力学两部分，它是船体设计的理论基础，对船舶建造与使用有重大的意义。解放后，我国在船舶力学的研究方面有很大的进展，对促进我国的造船事业有一定的作用。这次年会活动，各地的有关人员提出了一些论文，现选择了其中的 17 篇汇编成船舶力学论文集。我们希望通过这些论文的发表与交流，对促进船舶力学研究工作有所帮助。

在船舶流体力学的 10 篇论文中：讨论了排水量船舶的稳性、阻力、推进与适航性，以及水翼艇及气垫船等的流体力学问题；如用静力学方法研究了自由液面对大倾角横稳性力臂的效应，并对具有中纵舱壁的液体舱的自由液面效应提出了近似计算方法；汇编了现有长江船线型阻力的试验资料，初步分析了深水与浅水船线型的差别；提出了长江船的临界方形系数和最佳纵向浮心位置的曲线，并为进一步作系列试验推荐了母型船；对船舶在各类波浪中航行的适航性作了理论分析，并介绍了计算方法；系统地总结了二元超空泡水翼线型化理论的原理和数学基础，介绍并分析了其计算方法；探讨了气垫船的机理和流动特性，建立了计算飞行器托力的公式，对确定气垫飞行器最佳的结构参数时如何选取气垫参数提出了意见，对多气道气垫飞行器原理亦作了定性分析，等等。

在船舶结构力学的 7 篇论文中：讨论了船体结构设计、强度计算及船体材料选用等问题；如对考虑到构件剖面减缩影响设计船体舫剖面提出了计算方法，以及对典型的横骨架式干货船舫剖面的强力构件尺度提出了设计方案；规定了用三次近似逐步计算强力构件尺度的程序；汇集并分析了一些计算船舶上层建筑与双层底板架强度的方法，整理了一套计算程序与表格，同时说明应用不同的计算方法计算底部板架的结果相差不大，较详细地讨论了用载荷选择法计算底部板架与用能量法计算组合板的方法。在水泥船概论一文中，分析了国内外建造水泥船的情况，并对我国在设计、建造与使用钢丝网水泥船的經驗作了详细的介绍。其他还有论述船舶结构中的肘板及铝合金在船上应用情况的文章，等等。

由于汇编工作匆促，难免有不妥之处，欢迎读者提供宝贵的意见和批评。

中国造船工程学会1962年年会论文集

船舶力学分册编辑小组

目 录

前言	3
序言	4
現有长江船的阻力試驗	7
二元超空泡水翼綫性化理論	50
水翼艇的靜稳性	76
論船型研究問題	83
船舶螺旋桨强度实用計算	107
自由液面对大傾角稳性的效应	132
关于“稳性报告書”的内容与形式	148
气垫飞行器原理	188
气垫船的理論設計問題	201
船舶在海浪中运动的計算方法	223
考虑到构件剖面減縮后的舢剖面設計	246
橫构架式鋼质海洋干貨船舶舢剖面的計算設計法	256
船舶上层建筑强度計算方法的初步方案	271
貨輪底部板架强度計算方法的初步方案	296
肘板在船体結構中的作用	318
鋁合金在船舶上层建筑中的应用	337
水泥船概論	355

現有長江船的阻力試驗

姜 次 平

本文系通過船模阻力試驗比較現有長江船的阻力性能。以往建造長江船時因未作船模試驗，阻力性能都比較差，消耗了不必要的馬力和燃料。分析的結果証實，在深水中阻力性能良好者在淺水中可能相反。所以對長江船僅通過深水試驗來選定船形，可能得出錯誤的結論。文中並根據深水試驗結果提出長江船的臨界方形系數和最佳縱向浮心位置曲綫。臨界方形系數曲綫與雙螺旋槳海船的艾亞公式甚為接近。最佳縱向浮心位置似乎是傅汝德數、方形系數、寬度吃水比和長寬比的函數。分析高速度時，深水阻力性能良好者在淺水中情況可能相反的原因，曾引証阿布赫金的船模系列試驗結果作了初步解釋，並對與此相關的長寬比和寬度吃水比對濕面積和淺水船的影響加以討論。最後初步選出了可供進一步系列試驗基礎的母型，並提出了今後研究此課題的意見。

(一) 目 的

長江船是我國獨有的一種內河船型，以往在這方面的研究工作極少，在設計時多依憑經驗。船舶科學研究所顏家驥和蔣慰昌同志所作的“長江船系列試驗”為目前僅有的一篇長江船阻力研究報告。由於條件的限制，僅在深水中進行了試驗。至於在淺水中的阻力如何，不無疑問。因此長江船型的研究，是我國造船科學中刻不容緩的任務。今先就現有長江船的阻力試驗加以分析比較，供設計者參考。並將進一步從中發掘優良船型，選為母型，作為今後作整套阻力系列試驗的基礎。

(二) 船模試驗

先從各方面收集現有的長江船，從中選擇近年建造者（“G”、“A”、“F”、“K”、“I”、“J”和“E”）和一部分老船（“C”、“D”、“H”、“B”和“L”）共計12條，制成水綫長度3米的蜡模在上海交通大學船模試驗池進行深水阻力試驗。其中“G”、“A”、“F”、“I”、“E”、“C”、“D”、“H”和“B”9條進行四種載重情況的深水阻力試驗如下：

(1) 滿載情況：即正常情況，吃水=1.0T；

(2) 輕載情況：吃水=0.9T，但無尾傾；

(3) 超載情況：吃水=1.1T，也無尾傾；

(4) 輕載尾傾：水綫通過吃水0.9T時的水平面漂心，船尾吃水是1.0T，其排水量和平浮狀態時約略相等。其餘“J”、“K”和“L”3條僅進行(1)滿載情況和(2)輕載情況的深水阻力試驗。

船舶科學研究所也將現有的長江船“A”、“F”及“E”和新設計的長江船“M”共計4條制成木模，進行正常吃水情況(1.0T)下的深水阻力試驗。船模長度除“F”為垂綫長度2米外，其他都是水綫長度2.5米。

最後在交大船池借研究河道中駁船阻力課題試驗之便（當時交大原有的蜡模已經變

形),借得上述船舶科学研究所的“*A*”、“*F*”、“*E*”和“*M*”4条木模在底宽为3.6米,边坡为 $\frac{1}{3}$,水深为吃水的1.5倍至2.5倍范围内进行河道断面中阻力试验。并于河道边坡除去后,在充分宽度情况下进行“*F*”、“*E*”和“*M*”3条船模在水深为吃水的3.4倍时的浅水阻力试验。

以上13条长江船的主要尺度和船型系数列载于表。其横剖面图和首尾外形见图1至图13。其横剖面积曲线图见图14和图15。

以上13条长江船模于试验时不装附件。激流方法都在 $9\frac{1}{2}$ 站处缚有直径1毫米的激流丝。

(三) 换算方法和数据表达

在将上项深水、浅水和断面中船模试验结果换算到实船时,对摩擦阻力的计算都用柏兰特和许立汀光滑平板公式:

$$\zeta_f = 0.455(\log_{10} R_n)^{-2.58}$$

式中 ζ_f ——摩擦比阻力;

R_n ——雷诺特数。

且一律修正至水温为15°C阻力,并另加粗糙度附加数 $\Delta\zeta_f = 0.0004$ 。对于浅水回流影响系用许立汀曲线估计。在断面中,再将许立汀回流数值作如下修正:

$$(\Delta v)_{\text{断面}} = (\Delta v)_{\text{浅水}} \cdot \left(\frac{\bar{b}}{\bar{b} - B_m} \right),$$

式中 Δv ——限制航道中的回流;

$\bar{b}$ ——河道断面的平均宽度;

B_m ——船模的宽度。

比较不完全相似的船形时,应以每排水吨总阻力 $\frac{R_t}{D}$ 为基础。阻力中摩擦阻力部分主要决定于船体的湿面积,其剩余阻力部分则受船形影响甚大,所以用控制剩余阻力的傅汝德数 F_r 为横座标,其中总阻力 R_t 都换算至水线长度为100米实船,以照顾长度不同时对摩擦阻力系数的差别。如图16为正常吃水 $(1.0)\frac{R_{t,1}}{D_1}$ 对 F_r 的曲线,其中 $R_{t,1}$ 为实船的总阻力公斤数, D_1 为实船的排水量吨数。 $\frac{R_t}{D}$ 对 F_r 的数据表达法虽简单明了,但用 $\frac{R_t}{D \cdot F_r^2}$ 对 F_r 曲线在制图时比较方便,且可使阻力“凸起”和“凹陷”明显。深水中四种不同载重情况下的 $\frac{R_{t,1}}{D_1 \cdot F_r^2}$ 对 F_r 曲线见图17至图20。船舶科学研究所的所试深水阻力曲线见图21。浅水阻力曲线见图22。断面阻力曲线见图23。

(四) 讨论

一般来说,较老的长江船阻力性能比较差。例如长江船“*H*”和“*L*”的棱形系数和主要尺度比值都相近,但由图24可见,其剩余阻力差别相当大。这里充分说明除棱形系数和尺度比值外,型线形状对阻力的重要意义。两船显明的差异是“*H*”的浮心比较在前。

在1.0 T时长江船“*K*”以水线长度计的棱形系数 $\varphi = 0.6615$,长江船“*G*”的

$\varphi = 0.6672$, 两者相近。“K”长100米时每排水吨湿面积平方米数 $\left(\frac{\Omega}{D}\right)_{100\text{米}} = 0.418$, “G”的 $\left(\frac{\Omega}{D}\right)_{100\text{米}} = 0.419$, 所以其每排水吨摩擦阻力相等。主要由于“K”的纵向浮心位置 $x_c = -0.491\% L$ (L 系水綫长度), “G”的 $x_c = -2.08\% L$; 由图17可見当 $F_r < 0.21$, “K”略低, 当 $F_r > 0.21$, “K”反相当高。在 $0.9 T$ 时, “K”的 $\left(\frac{\Omega}{D}\right)_{100\text{米}} = 0.426$, “G”的 $\left(\frac{\Omega}{D}\right)_{100\text{米}} = 0.447$ 。“K”的 $x_c = 0.439\% L$, “G”的 $x_c = -1.341\% L$, 此差別較 $1.0 T$ 时大为减小。照图18, 当 $F_r < 0.266$ 时“K”的阻力較低, 在高速度时“K”的阻力較高但差別不大。

在 $1.0 T$ 时长江船“D”的 $\varphi = 0.7051$, 长江船“C”的 $\varphi = 0.7026$, 两者相近。“D”的 $\left(\frac{\Omega}{D}\right)_{100\text{米}} = 0.411$, “C”的 $\left(\frac{\Omega}{D}\right)_{100\text{米}} = 0.485$, 但由图17可見在低速度时“D”仅稍低于“C”, 在 $F_r = 0.22$ 时两船的总阻力相等。这主要由于“D”的闊尾带来了較大的旋渦阻力。在其他載重情况下, 图18 ($0.9 T$)、图19 ($1.1 T$)和图20 ($0.9 T$ 尾傾)和图17相似, 所不同的是由于不同載重情况时的尾部丰满度不同, 在 $1.1 T$ 当 $F_r = 0.175$ 时, 在 $0.9 T$ 当 $F_r = 0.23$ 时和在 $0.9 T$ 尾傾当 $F_r = 0.168$ 时两船的总阻力相等。在高速度时主要由于“C”的排水体积长度系数和水綫进角都小, 所以其阻力显然降低。此較图29及图30更易看出其剩余阻力的差別。

在 $1.0 T$ 时长江船“J”的 $\varphi = 0.65$, “B”的 $\varphi = 0.647$; 在 $0.9 T$ 时“J”的 $\varphi = 0.643$, “B”的 $\varphi = 0.638$; 两者都相近。由于“J”的寬度吃水比大, 其每排水吨湿面积甚大, 所以在图17和图18上的阻力曲綫特別高。图25表示其剩余阻力对傅汝德数关系。在 $1.0 T$ 时, “J”的 $x_c = 0.6879\% L$, 排水体积长度系数 $\Delta / \left(\frac{L}{10}\right)^3 = 2.92$, 寬度吃水比 $\frac{B}{T} = 5.42$, 闊尾式。“B”的 $x_c = -0.904\% L$, $\Delta / \left(\frac{L}{10}\right)^3 = 3.91$, $\frac{B}{T} = 3.72$, 巡洋舰尾式。其橫剖面积曲綫也有很大差別。当 $0.9 T$ 时虽两船的纵向浮心位置和船尾形狀的差別减小, 但剩余阻力的差別反增。此两船系不同船型, 仅棱形系数相近, 阻力差异原因比較复杂。

在 $1.0 T$ 时长江船“A”的 $\varphi = 0.6744$, 长江船“I”的 $\varphi = 0.676$, 两者甚接近, 其形状也很相似。虽“A”較寬而淺, 但可能由于其纵向浮心位置和水綫进角較佳, 所以具有良好的阻力性能。其他載重情况与此相似。见图26和图27。

图25表示长江船“A”和“M”据船舶科学研究所試驗結果在不同速度时剩余阻力的差別。此两船的棱形系数相近。当 $F_r < 0.215$, “A”的剩余阻力較低; 当 F_r 在 0.215 和 0.27 間, “M”較低; 当 $F_r > 0.27$, “A”又較低。

长江船“F”和“E”的棱形系数相近。在 $1.0 T$ 时“F”的 $L/B = 5.013$, $\frac{B}{T} = 4.125$, $x_c = -1.09\% L$, 船首V形剖面, 水綫进角 $\theta = 21^\circ$, 船尾闊尾式。“E”的 $\frac{L}{B} = 5.36$, $\frac{B}{T} = 5.028$, $x_c = -2.66\% L$, 船首U形, $\theta = 12^\circ$, 船尾比較丰满。由图28剩余阻力曲綫可見, 在深水試驗中, 低速度时“F”較“E”低, 高速度时“E”較“F”低, 但淺水 ($h/T = 3.4$) 試驗的結果与此相反, 低速度时“F”較“E”高, 高速度时“E”

較“F”高。由于“F”的每噸濕面積較小，所以就總阻力言，在低速度時“F”的每噸深水總阻力和淺水總阻力都較“E”低；但在高速度時深水總阻力和淺水總阻力的高低則仍相反。在斷面中試驗的結果和淺水結果相仿，比較圖 22 和圖 23。于此証實船在淺水中的相對阻力性能可能和在深水中并不相同，因而對長江船僅通過深水試驗以選定船形可能得出錯誤的結論。

圖 29 至圖 37 為 9 條長江船在不同載重情況下的阻力曲線。一般來說，在低速度時，闊尾者在 1.0 T 和 1.1 T 時剩餘阻力較低，0.9 T 時較高。船尾較瘦者在 0.9 T 尾傾較低，其他情況較高。在高速度時，總的趨勢是剩餘阻力在 1.1 T 時最高，1.0 T 次之，0.9 T 再次之，0.9 T 尾傾最低，也就是隨着船首形狀的漸次瘦削而減少。

此次試驗所用船模尺度和材料不尽相同，因而進行比較受到一定的限制。再則在船池中只作了船模的阻力拖曳試驗，未作自航試驗，所以尚不能對船的航行性能作全面的比較。

(五) 臨界方形系數和最佳縱向浮心位置探討

在船舶設計中合適方形系數的選擇甚為重要；一般在決定傅汝德數後，即可選定。現繪制在同一傅汝德數時包括各種載重情況的長江船 $\frac{R_t}{DF^2}$ 對方形系數曲線。曲線的連結一般是通過這一傅汝德數時每噸阻力最低的點子，也就是說代表形狀優良的長江船在同一傅汝德數下每噸阻力對方形系數的變動情況，如圖 38 所示。然後取每一曲線的臨界方形系數，就是指方形系數超過此值時每噸阻力開始迅速增加。現將不同傅汝德數時的臨界方形系數繪制如圖 39 所示，可見所得點子尤其在速度較高時和雙螺旋槳海船的艾亞臨界方形系數公式：

$$\delta = 1.09 - 1.68F,$$

甚為接近。如考慮到低速度時的點子，則長江船的臨界方形系數和傅汝德數間的關係可用圖 39 中虛線表示。

用上述類似方法可得不同傅汝德數時的最佳縱向浮心位置如圖 40 中曲線“b”所示。圖 41 中曲線“a”和“c”間是最佳縱向浮心位置的範圍，浮心位置在這範圍內變動與在最佳位置處比較每噸阻力最多不超過 1%。圖 41 中虛線為長江船最佳縱向位置對傅汝德數關係。可見當 $F_r \geq 0.25$ 時，本文指出的長江船最佳縱向浮心位置和雙螺旋槳海船的艾亞曲線極為接近。但當 $F_r < 0.25$ 時，長江船的最佳縱向浮心位置較艾亞曲線偏後。其原因可能由於長江船的寬度吃水比較大，一般是在 4 左右或者更大一些。照艾亞單螺旋槳海船和雙螺旋槳海船的最佳縱向浮心位置間的變化來看，在高速度時，兩曲線間差別很小；但隨着速度降低，差別逐漸增大。也就是說，隨着速度降低，一般來說寬度吃水比較大的雙螺旋槳海船最佳縱向浮心位置比寬度吃水比較小的單螺旋槳海船偏後。因長江船的寬度吃水比更大，所以隨着速度降低，最佳縱向浮心位置較雙螺旋槳海船更趨偏後。又因照本文分析方法所得出的最佳縱向浮心位置結論和一般通過船模系列試驗方法不同，後者的方形系數是相同的，而前者是根據方形系數各不相同的現有長江船。由於方形系數較小者阻力較小。所以本文給出的曲線實際上代表與高速度配合的小方形系數長江船的最佳縱向浮心位置。對與低速度配合的大方形系數船，其最佳縱向浮心位置很可能較圖 42 中虛線偏

前。再照蔣慰昌同志在“論沿海船的阻力”(中國造船第45期)一文中指出,長寬比較小的船的最佳縱向浮心位置在同一傅汝德數下往往要比長寬比較大的船偏前。所以綜上所述,最佳縱向浮心位置似乎是傅汝德數、方形係數、寬度吃水比和長寬比的函數。這是初步推測,有待進一步研究加以論證。

(六) 長寬比和寬度吃水比對濕面積和淺水船的影響

就粗略分析現有長江船在各種載重情況下的濕面積,圖42所示,可見若不計船形肥瘦的影響, $\left(\frac{\Omega}{D}\right)_{100\text{米}}$ 主要受長寬比和寬度吃水比控制,圖中 L 指水綫長度 L_{wl} 。

又在本文(五)討論中提到,長江船“E”和“F”兩船的棱形係數約略相同,但在高速度時長江船“E”的深水阻力性能較佳,而在淺水($\frac{h}{T}=3.4$)中長江船“F”阻力性能較佳。這種現象可以引証阿布赫金的“內河船舶主要尺度對水阻力影響”(造船譯叢第9期)一文中的船模系列試驗結果來作初步解釋。現取阿布赫金的淺水($\frac{h}{T}=4.0$)試驗結果繪制圖43、44和45所示,圖中 ζ_r 是剩餘比阻力,這裡可以看出長寬比和寬度吃水比的增加使臨界速度出現較早。由於長江船“F”的長寬比和寬度吃水比都較“E”小,長江船“F”雖在深水中阻力較差,但因在淺水中臨界速度出現較遲,並且濕面積較小;所以在臨界速度前航行時,長江船“F”的每噸剩餘阻力或總阻力可能都反較小。必須指出,在阿布赫金的系列試驗中排水量 D 為常數,而 $R_r = \frac{1}{2} \rho \Omega v^2$, 其中濕面積 Ω 隨長寬比和寬度吃水比增加而增大,所以每噸剩餘阻力 $\frac{R_r}{D}$ 對長寬比和寬度吃水比的變差更為顯著。

對一般淺水船,在客船寬度吃水比的大小常決定於穩性上的要求;在貨船則尚需考慮載重量的大小。在深水中,一般是寬度吃水比愈大者剩餘阻力常愈高。在淺水中照上述阿布赫金的試驗結果可以說也是這樣,現复制其 $\delta = 0.76$ 、 $\frac{h}{T} = 4$ 和 $\frac{L}{B} = 6.8$ 在不同傅汝德數時剩餘比阻力對寬度吃水比的變動情況如圖46所示,可見寬度吃水比為實際上可用的最小值時其總阻力常最小。由於隨長寬比的增加,臨界速度較早出現;又隨長寬比的增加,濕面積增大。這裡說明了淺水船的長寬比低於一般海船可以有利。當然,長寬比過小者,阻力也反增。因此必有一最佳長寬比或長寬比範圍,其時阻力最低,這對船舶設計將有一定的指導意義。圖47是复制的阿布赫金的試驗結果,顯示 $\delta = 0.76$ 、 $\frac{h}{T} = 4$ 和 $\frac{B}{T} = 7$ 在不同傅汝德數時剩餘比阻力對長寬比的變動情形。

(七) 母型的初步選擇和今後研究的意見

要對長江船的阻力作全面的探討,最佳的途徑只有選擇母型並進行整套船模系列試驗,這也是本文的最終目的。因長江深水處較多,今將現有長江船的深水船模試驗結果和相當的泰洛標準組船模阻力進行間接比較,以便得出現有長江船中的優良船形。比較結果如圖48所示。可見當約 $F_r > 0.24$ 時,長江船“A”就每噸總阻力最佳。當 F_r 在 0.21 至 0.24 間,長江船“A”僅略次於長江船“H”,但最多約為 1%。當 $F_r < 0.21$ 時,長江船“A”

仍最佳。这里长江船“L”不計在內，因其船形实际上已屬於海船。图中M（交大池）是指船舶科学研究所的长江船模“M”后来曾在交大池中試驗所得結果据以进行計算比較。所以认为将来进一步作系列試驗时可取长江船“A”作为母型。

在进行系列試驗前，还需对长江船“A”的横剖面形式、横剖面积曲綫兩端的形式，尤其是船尾的形式及其对推进性能的影响等予以比較，再作最后选定。在深水中完成船模的系列試驗后，应再在淺水中进行試驗。

（八）結 束 語

长江船型的研究是一件巨大的工作，这仅仅是一个开端。由于党的正确領導、交大师生員工的集体努力、船舶科学研究所員工的密切协作和各方面的积极支持，本文方克完成，与大家見面，以期拋磚引玉，提高对长江船阻力問題的認識，并为今后研究此項課題指出方向。

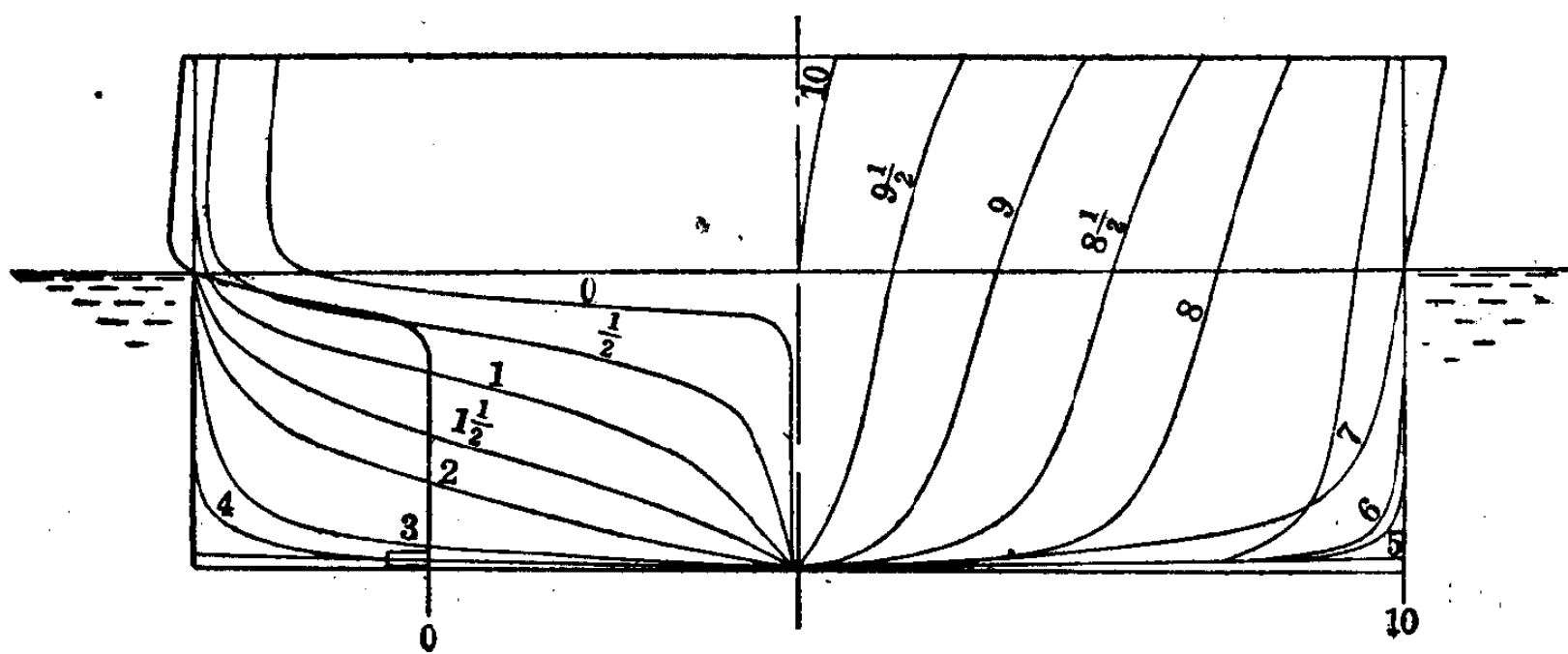


图1 “A”号

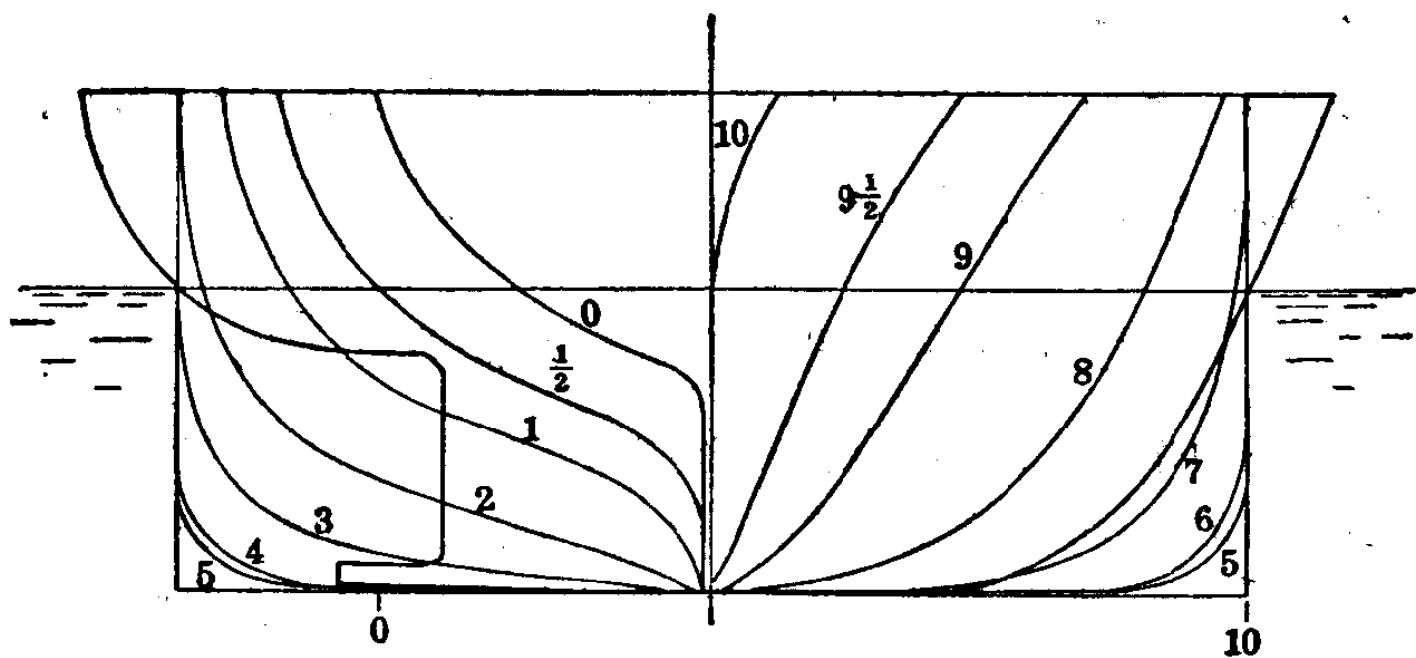


图2 “B”号

原 书 缺 页