

拖輪工作的 營運指標及測標

M. M. 格拉茲科夫著
楊 再 新 譯

人民交通出版社

拖輪工作的 營運指標及測標

M. M. 格拉茲科夫著
楊 再 新 譯

人民交通出版社

本書敘述拖輪與駁船工作指標及測標的計算方法，可作為從事船舶工作計劃及統計的工程師、技術員、管理人員以及船長、駕駛員、駕長之用。

書號：15044·5106

拖輪工作的營運指標及測標

М. М. ГЛАЗКОВ

ЭКСПЛУАТАЦИОННЫЕ ПОКАЗАТЕЛИ И
ИЗМЕРИТЕЛИ РАБОТЫ БУКСИРНОГО ФЛОТА

ИЗДАТЕЛЬСТВО "РЕЧНОЙ ТРАНСПОРТ"

МОСКВА—1956

本書根據蘇聯河運出版社莫斯科 1956 年俄文版本譯出

楊 再 新 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

中 科 藝 文 聯 合 印 刷 廠 印 刷

1957年3月上海第一版

1957年3月上海第一次印刷

開本：787×1092 1/32

印張：4 1/2 插頁 1

全書：98000 字

印數：1~1400 冊

定價(10): 0.60 元

上海市書刊出版業營業許可證出〇〇六號

序 言

社會主義國家的創始者，共產黨及我國人民的領袖 B.M. 列寧和 H.B. 斯大林從新的社會主義制度存在初期起，就對提高勞動生產率問題給予極大的注意。

B.M. 列寧說：“勞動生產率，歸根到底是保證新社會制度勝利最重要最主要的東西”（斯大林，列寧文選問題，364 頁，莫斯科，外國文書籍出版社 1949 年）。

在社會主義建設所有階段上，我黨獲得了勞動生產率一貫的提高，並把它作為提高與改善社會主義生產最重要的條件。現在，當我國逐漸由社會主義進入共產主義之際，勞動生產率上漲更具有重大的意義。

斯大林同志在十八次黨代表大會上說：“只有當我們在經濟上也超過各主要資本主義國家時，我們才可希望我國有完全充足的消費品，有豐富的食品，那時我們就有可能實行從共產主義第一階段過渡到共產主義第二階段”。（斯大林，“列寧主義問題”第 757 頁，莫斯科，外國文書籍出版社 1949 年）。

為此，我們應當盡力增加按人口平均分配時落到每人份上的工業生產品。斯大林同志以後說：“我國勞動生產率愈高，我們生產技術愈完善，我們也就能愈迅速實現這個最重要的經濟任務，也就能更大大縮短實現這個任務的期限”（斯大林，“列寧主義問題”，第 758 頁，莫斯科，外國文書籍出版局 1949 年）。

我國勞動生產率飛快增長，首先是在國民經濟中廣泛採用新的技術及先進的操作過程的結果，機械化、生產電氣化的結

果，尤其是繁重困難工作機械化的結果。這也是勞動人民普通教育及文化水平提高與生產熟練提高的直接結果。

不用爭辯，勞動組織，勞動與生產組織的形式與方法的不斷完善，盡力促使勞動人民的創造積極性與社會主義競賽的發展，巨大影響着勞動生產率的提高。

在十九次共產黨代表大會關於聯共（布）中央工作的總結報告中說着，黨內政策重要任務之一是：“竭力發展我們祖國勞動人民的創造性，更廣泛地開展社會主義競賽，不懈地關心使社會主義建設各部門出現愈來愈多的用新方式組織勞動的優秀模範，在全體工作人員中間不斷推廣這些模範的經驗，以便在勞動戰綫上有愈來愈多的人向我們的社會先進工作者看齊”（馬林科夫，在十九次黨代表大會上關於聯共（布）黨中央工作總結報告，第 77 頁，人民出版社 1952 年）。

但是，爲了有組織地採用先進生產者的先進經驗，並由此而獲得勞動生產率的必需提高，應該具有技術上的、有根據的、爲工人完成一定勞動過程的時間定額。技術定額在提高勞動生產率上具有特別重要的意義。斯大林同志在 1935 年 11 月 17 日第一次全蘇斯達哈諾夫者會議上極明確地表明了，社會主義計劃經濟對有技術根據的定額的必需。

“沒有技術定額，便無法進行計劃經濟。除此以外，其所以需要技術定額，是爲了督促落後羣衆來趕上先進份子。技術定額是一種巨大的調節力量，它能在生產中把廣泛工人羣衆組織在工人階級先進份子周圍”（斯大林，“列寧主義問題”，第 665 頁，莫斯科外國文書籍出版社 1949 年）。

定額的質量對正確組織技術定額具有重大的意義。定額應該是科學地，技術上有根據的。因此，在制訂時間定額或操作定額時，要仔細檢查生產能力，研究目前工作狀況，研究設備，

查定及研究勞動方法。顯然，當最終決定時間定額或操作定額時，須依據優良工人的經驗為標準，依據先進者的成就為根據。定額本身應反映先進者的勞動方法，使之完成定額時保證國家計劃規定的勞動生產率的增長。這樣的定額就稱為先進的。當然，它們不可能以只能體現過去階段經驗統計方法的資料為基礎。每個定額應體現經驗，同時號召推向新的成就及勞動方法的完善。自然，技術的、有根據的先進時間定額及操作定額必須定期審查，它們隨勞動技術裝備增長，經驗積累及工作人員技藝提高而修改。否則定額陳舊，便將會阻礙勞動生產力繼續提高。

設備（聯動機、機器、機械等等）利用的技術經濟指標對勞動生產率有巨大的影響。這些指標也應該是先進的，並依靠先進工人隊、先進船員的成就為標準。

船舶工作技術經濟指標，或者，通常稱謂，船舶工作營運指標，是決定船舶技術及船舶工作組織程度的定額。這就決定它們在提高河運運輸能力上的作用。歸根到底，船舶使用技術經濟指標以國家運輸計劃為基礎；因為按船舶技術經濟指標算出船舶運輸能力，貨運計劃及完成計劃所需船數。可見，完成技術經濟指標作為國家計劃主要指標之一，是完全必要的。

並非所有水運工作人員全明瞭船舶工作指標的這種作用，他們評量國家運輸計劃完成只照已運噸數及完成噸公里。除此，作為給航運局某些船隊規定的月度及航期任務的計算船舶工作計劃指標的方法本身還非常不完善。通常，它以平均經驗統計資料為基礎，不考慮到船員勞動的具體條件，完成各種工作的勞動量，船舶技術質量及其變化。這種方法在工業中早已受到指責。

但船舶工作指標計算方法的不完善與其說是由於不解它們的意義，還莫如說若干是由於計算的一定困難和繁雜。但水運管理及計劃工作人員很需要掌握船舶工作計劃指標的工程計算

方法，對指標的正確統計和分析。

拖輪工作計劃指標計算方法是特別複雜。問題是拖輪在月度間及航期間常常需要在各種不同航行條件下工作並完成各不相同的運輸作業。

大家知道，例如蘇聯大部分河道在春季航行期的航行條件大大區別於夏季（枯水）及秋季航行期。在很多水流區域中於春季大多數拖輪從幹綫調往支流或主河的上游工作，那些地方的航行條件是極端困難的。甚至在一個航期中，於各種航道條件下船舶航行期可能不同，因此，在計算航期甚至月度的計劃定額，僅以往年經驗為依據是不可能的。

同時，拖輪在整個航期中及其某些季節須完成勞動量完全不同的工作。可能拖木排，拖帶或頂推重駁及拖帶或頂推空駁等等。

因而拖輪工作技術經濟指標的工程計算，具有非常重大的意義。在實踐上至今尚未給以應有的注意。但是多年經驗堅決地告訴我們，制訂統一的拖輪計劃指標計算方法的必要性，因此作者企圖在本書內完成這個任務。

目錄

序言

船舶工作指標與測標.....	I
營運指標與船舶工作條件的關係.....	37
拖輪（拖輪與駁船）工作指標的計算與分析.....	50
按區段及全航運局的拖輪與駁船工作指標計劃.....	91

船舶工作指標與測標

在船舶國有化初期就產生了對船舶工作測標與指標的需要。沒有給每個生產單位依其生產能力來分配任務，對社會主義計劃經濟是不可思議的。何況生產能力需要善於測出及確定。如果在工業上，出產產品計劃可用單位的數量、公尺、公斤甚至用盧布來表示。那麼拿運輸，作為物質生產的特殊部門，生產品消耗在生產過程中，可以用來測定物化產品的一般測量單位，此時還沒有。假設，我們運來一百旅客，生產品表現在將旅客從一個地方到另一個地方遷移的形式，而遷移本身消耗在生產過程中。

那麼怎樣來測量我們已做的東西呢？尤其是，一個旅客乘行了 100 公里，其次一個—— 200 公里，第三個—— 250 公里等等。很明顯，他們當中每人要求不同的運輸產品。運輸貨物時，也有同樣情況。

運輸產品用運貨噸數，或運客數目與運輸里數的乘積來計算，也就是以噸公里和人公里來計算。船舶既可以運輸貨物，又可以運輸旅客。如何來算其產品呢？顯然，噸公里不能簡單與人公里相加。貨運，尤其是我們在研究的拖輪貨運，不具有同類的產品。譬如說，拖排或拖干貨駁，這是不同的。例如，一艘汽船，400~500 馬力，一晝夜拖木排可做 2.5 百萬噸公里，但運干貨只可做 0.5 百萬噸公里，而在這種或那種情況下汽輪生產能力都是全部使用。因此，計算汽輪運輸能力（生產能力）時必須知道，船舶能用何種生產率從事各種運輸，以後確定。

多少時間可工作在這種或那種運輸。只有在此以後，才可求出船舶在計劃期完成的總噸公里數。

爲了計算船舶運輸能力及分析船舶工作成績，蘇聯科學院通訊院士 B.B. 茲汪科夫還在 1923 年首先建議營運指標體系，以後營運指標體系又發生一些變化，在 1932 年在全蘇營運代表大會上最後通過。同時，通過了規定計算指標程序的指示。

目前採用的營運指標，分爲四組：負載、速度、時間及生產率。

計劃及報告指標可能被確定爲：

- a) 某些船隻，船隊及所有船舶；
- б) 各航期及全航期；
- в) 各個區段、各個航區及全航運局。

負載指標確定駁船 1 噸載重量或拖輪（推輪）1 匹馬力所載運的貨物噸數。

負載指標對拖輪可分爲發船（靜態）及運矩（動態）負載指標。

發船負載指標用發貨噸數除上發駁噸數或馬力數就是：

$$\epsilon_s = \frac{G}{Q} \text{ 或 } p_s = \frac{G'}{N_t}$$

式中： ϵ_s ——駁船負載靜態系數；

G ——裝入駁船貨物噸數；

Q ——駁船登記載重量噸數；

p_s ——1 匹指示馬力上的靜態負載噸數；

G' ——拖輪船隊內貨物噸數；

N_t ——拖輪指示馬力數。

但是發船負載不能完全反映出航次中船舶載重量及馬力的真實使用情況。航途中駁船可以加載或減載，可以加入船隊上

或解編出來。因此負載指標必須按發船及按運距來計算，就是考慮到航途中的變化。

運距負載指標用噸公里除上重航船噸公里或重航馬力公里，就是

$$\varepsilon = \frac{\Sigma Gl}{\Sigma Q_{zp} l} \text{ 或 } p = \frac{\Sigma Gl}{\Sigma N_{izp} l}$$

式中： ε ——駁船運距負載率；

p ——拖輪運距每指示馬力的負載；

ΣGl ——一個航次或幾個航次運貨噸與實際運距公里乘積相加所得的噸公里總數：

$$G_1 l_1 + G_2 l_2 + G_3 l_3 \text{ 等等；}$$

$\Sigma Q_{zp} l$ ——重航船噸公里數；

$\Sigma N_{izp} l$ ——從事這種運輸重航的馬力公里總數。

例 1。從伏爾加河上烏拉基米羅夫加發出以三駁組成裝鹽的船隊。192 號駁載重量 1,500 噸，裝貨 1,250 噸；36 號駁載重量 1,800 噸，裝貨 1,700 噸和 102 號駁載重量 1,500 噸，裝貨 1,300 噸，由 500 指示馬力汽輪拖帶在巴特拉基 192 號駁留下卸貨。

在古比雪夫船隊上增加了 1003 號駁，載重量 1,000 噸，裝麵粉 900 噸。

在卡馬河口、從 36 號駁中減載 500 噸，其餘船隊直達高爾基。

站與站間距離為：

從烏拉基米羅夫加到巴特拉基——940 公里；

從烏拉基米羅夫加到卡馬河口——1,440 公里；

從卡馬河口到高爾基——500 公里；

從烏拉基米羅夫加到高爾基——1,940 公里；

從古比雪夫到高爾基——900 公里。

求航次負載指標：

a) 駁船

$$\text{發船 } \epsilon_s = \frac{1,250 + 1,700 + 1,300 + 900}{1,500 + 1,800 + 1,500 + 1,000} = \text{每噸載重量上 } 0.89 \text{ 噸};$$

$$\begin{aligned} \text{運距 } \epsilon &= \frac{1,250 \times 940 + 1,700 \times 1,440 + 1,200 \times 500 + 1,300 \times 1,940 + 900 \times 900}{1,500 \times 940 + 1,800 \times 1,940 + 1,500 \times 1,940 + 1,000 \times 900} \\ &= \text{每噸載重量上 } 0.87 \text{ 噸。} \end{aligned}$$

6) 拖輪

$$\text{發船 } p_s = \frac{1,250 + 1,700 + 1,300}{500} = \text{每匹指示馬力上 } 8.5 \text{ 噸};$$

$$\begin{aligned} \text{運距 } p &= \frac{1,250 \times 940 + 1,700 \times 1,440 + 1,200 \times 500 + 1,300 \times 1,940 + 900 \times 900}{500 \times 1940} \\ &= \text{每指示馬力上 } 7.8 \text{ 噸。} \end{aligned}$$

因此，在發船負載及運距負載指標間具有本質的差別，當計算船舶使用時必需考慮到這點。實踐上，確定第一個指標只是爲了評定這個或那個發船港埠裝載船隊或某些船隻的工作。而第二個指標——爲評定全部船舶的裝載使用。

爲了評定載重量的使用採用載重使用率，它不但反映了載重量在正向，而且在反向的使用。它爲貨物周轉量噸公里與全航及空航的船噸公里數之比值，即

$$\epsilon_s = \frac{\Sigma Gl}{\Sigma Q_{sp} \cdot l + \Sigma Q_{nop} \cdot l}$$

式中： ϵ_s ——載量使用率；

ΣGl ——兩個方向的噸公里數；

$\Sigma Q_{sp} \cdot l$ ——重航船噸公里數；

$\Sigma Q_{np}l$ ——空航船噸公里數。

例 2。第一例中從烏拉基米羅夫加發出的運鹽及從古比雪夫發出的運糧駁船，以下列程序返回：

36 號駁，載重量 1,800 噸，在高爾基裝了礦山用的支柱 600 噸，到斯大林格勒（1,850 公里）；

102 號駁，載重量 1,500 噸，在柯斯莫捷綿斯克裝了馬鈴薯 700 噸，到烏拉基米羅夫加（1,800 公里）；

1003 號駁從高爾基空航返回克拉斯諾阿爾麥斯克；192 號駁從巴特拉克空航返回烏拉基米羅夫加裝鹽。

先求這些駁船上水及下水往返航次完成的噸公里數。（按例一）：

a) 上水 $1,250 \times 940 + 1,700 \times 1,440 + 1,200 \times 500 + 1,300 \times 1,940 + 900 \times 900 = 7,555,000$ 噸公里；

6) 下水 $600 \times 1,850 + 700 \times 1,800 = 2,370,000$ 噸公里；

雙向時 $\Sigma Gl = 7,555 + 2,370 = 9,925,000$ 噸公里。

求重航船噸公里數（按例一）：

a) 上水 $1,500 \times 940 + 1,800 \times 1,940 + 1,500 \times 1,940 + 1,000 \times 900 = 8,712,000$ ；

6) 下水 $1,800 \times 1,850 + 1,500 \times 1,800 = 6,030,000$ 。

重航船噸公里總數：

$\Sigma Q_{np}l = 8,712 + 6,030 = 14,742,000$ 。

空航船噸公里從下列計算來確定：

36 號駁載重量 1,800 噸，在斯大林格勒卸貨後去烏拉基米羅夫加裝鹽（180 公里）；

102 號駁載重量 1,500 噸，在高爾基卸貨後去柯斯莫捷綿斯克裝馬鈴薯（140 公里）；

1003 號駁，載重量 1,000 噸，從高爾基到克拉斯諾阿爾

麥斯克 (1,780 公里)；

192 號駁載重量 1,500 噸，從巴特拉基返回烏拉基米羅夫加裝鹽 (920 公里)。所有空航船噸公里為：

$$\Sigma Q_{nop}.l = 1,800 \times 180 + 1,500 \times 140 + 1,000 \times 1,780 + 1,500 \times 920 = 3,694,000。$$

由此駁船往返航次中載量使用率為：

$$\epsilon_z = \frac{\Sigma Gl}{\Sigma Q_{sp}.l + \Sigma Q_{nop}.l} = \frac{9,925}{14,742 + 3,694} = 0.54$$

這樣，這些指標可對駁船載重量的使用給以評價，從研究例中可得，正向駁船（此駁船船隊）裝載平均為其登記載重量之 87%。在正向及反向駁船裝載平均為

$$\frac{9,925 \times 100}{14,742} = 67\%$$

我們可見，由於駁船在空航方向裝載甚少，平均裝載結果較低。的確，36 號駁載重量 1,800 噸，僅載 600 噸，而在 102 號駁載重量 1,500 噸，僅載 700 噸。

因此，這些駁船在反向中的平均運距負載率僅為：

$$\frac{600 \times 1,850 + 700 \times 1,800}{1,800 \times 1,850 + 1,500 \times 1,800} = \frac{2,370}{6,030} = 0.39$$

此外，反向中僅部分駁船被裝載，而其餘部分無貨返航，就駁船載重量整個來說僅使用 54%。

同樣方法來計算全部船舶各航期及全航期載重率及使用率。

這些系數的意義極大，它們表示貨船隊使用的正確及管理機構的工作組織狀況。

事實上研究負載率，我們可見駁船按航段及貨物種類分佈正確到何種程度。負載率可以大大小於一，因為駁船，或裝載

不當，不能全部使用其容貨量，或按段分佈不適合，依照水深不能使用全部吃水。而幾年及幾個時期負載率的比較，可以斷定其改善方法的效果。

駁船載量使用率表示其正向及反向中的裝載。這個使用率的分析可確定航運局管理部門其中也包括商務部分，為空航尋找貨源鬥爭的效果。

在這個分析中，空載率可予以大大的幫助，空載率為空航船噸公里與重航空航船噸公里之比值，即

$$\lambda = \frac{\Sigma Q_{nop}l}{\Sigma Q_{zp}l + \Sigma Q_{nop}l}$$

這個指標較明顯反映駁船在雙向中裝載使用程度。

本例中空載率以下法求得：

a) 空航船噸公里為 $\Sigma Q_{nop}l = 3,694,000$;

b) 重航船噸公里為 $\Sigma Q_{zp}l = 14,742,000$ 。

因此，
$$\lambda = \frac{\Sigma Q_{nop}l}{\Sigma Q_{zp}l + \Sigma Q_{nop}l} = \frac{3,694}{14,742 + 3,694} = 0.2$$

這樣，駁船 20% 的載重損失在空航中。

如果我們現在全部分析駁船使用，將有如下的形式：

有效裝載使用	54%
空載為	20%
裝貨時不足載	26%
共計	100%

顯然，改善駁船使用必須：

a) 改善裝載，即提高負載率；

b) 減少駁船空航運程，提高空航方向的裝載，即減少空載率。

對拖輪負載指標，不與航速一起研究，是沒有獨立意義

的，因為每指示馬力的負載在某種程度的提高，改變了拖輪船隊的水上行駛阻力。

船舶速度使用指標為技術速度及運輸速度。

技術速度為對岸來講的船舶航行速度。它是航行距離除上航行時間的鐘點數或晝夜數，即是：

$$U = \frac{l}{t_x}$$

式中： U ——每晝夜或小時的公里的技術速度；

l ——船舶航行距離，公里數；

t_x ——經過 l 航道公里所耗費航行時間的晝夜或小時數。

在自然河道的條件下船舶順流（下水）與逆流（上水）的技術速度不同。

顯然，同等負載時船舶上水及下水航行速度的差別是由於河道的水流速度。水流速度對船舶技術速度的影響可以下式表示：

$$U = V \pm C$$

式中： V ——船舶在靜水的平均航行速度，每小時公里數或每晝夜公里數；

C ——因水流的速度增或減每小時公里數或每晝夜公里數。

船舶在靜水的平均速度可用計算方法取得。行駛總方程式可寫成這樣： $F_s = aR_c$ ，就是拖鈎牽引力等於被推或被拖船隊的總阻力（ R_c ），乘上編隊系數（ a ）。但大家知道拖鈎牽引力 $F_s = 75 \eta_0 \frac{N_i}{V}$ 。這個公式可寫成這樣：

$$N_i = \frac{aR_c V}{75 \eta_0}$$

式中： V —— 船隊航行速度，每秒公尺數；

η_0 —— 牽引效率（牽引馬力與指示馬力之比）。

因此，總公式將如下

$$75 \eta_0 N_i = a R_c V$$

同時， N_i 、 R_c 及 η_0 為航速的函數，即是與航速有關。實際，例如

$$R = (fS + \delta \varphi \Sigma) V^x$$

式中： f —— 摩擦係數；

S —— 船體浸水面面積，平方公尺；

δ —— 摩船排水量係數；

φ —— 剩餘阻力係數；

Σ —— 舢橫斷面浸水面積，平方公尺；

V —— 靜水中行駛速度；

K —— 速度之乘方指數，採納為 2 已够準確；

a —— 樞隊係數。

由此船隊行駛速度可由下式求出：

$$V = \sqrt[3]{\frac{75 \eta_0 N_i}{a \Sigma (fS + \delta \varphi \Sigma)}} = \sqrt[3]{\frac{75 \eta_0 N_i}{a \Sigma R'}}$$

式中： $\Sigma R'$ —— 船隊所有船隻的換算阻力。

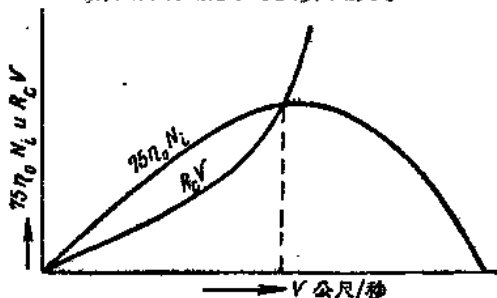


圖 1