

航標員須知

B.A. 依林斯基 B.M. 金別尔格

B.K. 舒尔畢茨基著

交通部內河航运管理總局翻譯組譯



人民交通出版社

62741
2049

航標員須知

B.A. 依林斯基 B.M. 金別爾格

B.K. 舒爾畢茨基著

交通部內河航運管理總局翻譯組

人民交通出版社

本書通俗地講述航標員必須具備的各種基本知識，如：河川規律、航標工作組織和航標員的各項日常工作，航標用各種材料，消防、救生用具，航標艇，安全技術基本規則等。本書供具有初級文化的航標員之用。本書由交通部內河航運管理總局翻譯組徐鳳貴、吳振祥合譯。

書號：5058-京

航標員須知

В.А.ИЛИНСКИЙ, В.М.ТИМБЕРГ

В.К.ШУРПИЦКИЙ

ПАМЯТКА БАКЕНЩИКУ

РЕЧИЗДАТ

ЛЕНИНГРАД 1952 МОСКВА

本書根據蘇聯河運出版社 1952 年莫斯科—列寧格勒俄文版本譯出

交通部內河航運管理總局翻譯組譯

人民交通出版社出版
(北京安定門外和平里)

新華書店發行

公私合營慈成印刷工廠印刷

1956年2月北京第一版 1956年2月北京第一次印刷

開本：787×1092 1/32 印張：2 1/4張

全書：55,000字 印數：1—1,700冊

定價(8)：0.41元

(北京市書刊出版營業許可証出字第〇〇六號)

目 錄

緒 論	1
第一章 水道和它的作用	2
第二章 關於河流的簡略知識	5
第三章 改善航行条件的工作	11
第四章 助航設備	21
第五章 航标灯	31
第六章 航标員的職責	40
第七章 航标工作組織	46
第八章 航标船及其維護航标艇	50
第九章 消防用具及救生用具	53
第十章 制造及修理標誌工具的材料及修理工作	56
第十一章 航标工作中的安全技術	70

緒 論

由于水上貨物運輸量的增加，航道和航道事業的情況隨之而改變了，因而，航標的作用也就更加提高了。航標設備有了極大改變，實行了新的標準，採用更完善的標誌，電氣和乙炔氣代替了煤油。航標員不僅是創設安全航道，而且是創設深水航道和提高貨物運轉速度鬥爭中的積極參加者。所以，向航標員提出許多新的要求，這些要求比從前的要廣泛得多，要深刻得多。

航標員可以在本書「航標員須知」中獲得對自己實際工作有關的基本知識。

本書專為供給有初級文化程度的人員使用。本書簡略敘述了蘇聯水道和關於河流的基本知識，其中包括必需了解的河流規律和航標員自覺地完成委託給他的工作等問題。簡略敘述了在內河水道上所實行的航道工作，本書尚敘述有航標工作和航標員經常參加的各種工作。

此外，在本書內還說明繩索工作，為航標服務用的各種材料及其使用法，有關消防、救生用具及航標船方面的知識，以及安全技術的基本規則等。

本書第一章至第四章是由 B.A. 依林斯基工程師所編，第五章和第八章至十一章是由 B.K. 舒爾畢茨基工程師所編，第六章和第七章由 B.M. 金別爾格工程師所編。總校閱者 B.A. 依林斯基。承蒙 A.B. 托爾馬切夫工程師在審讀此書時給了很多指示，作者特此表示感謝。

作 者

第一章 水道和它的作用

我們偉大祖國的廣闊地面是無邊無際的。在她的領土上貫穿着十萬另八千多條河流，其總長度達二百五十多萬公里。世界上沒有任何一個國家像蘇聯那樣有着这么多的自然河流。河流在國民經濟、文化和國防方面都有着重要的意義。河流在俄國歷史上對於建立俄羅斯國家和發展商業方面曾經起過不少的作用；大部分俄國城市是在河流兩岸上興建的。基輔國的勝利戰役大部分是以河流進軍的。早在一千多年以前，由波羅的海至黑海的航行就開始活躍起來了。

河流對於發展我國現代國民經濟同樣有着重大意義。列寧在擬定年青的蘇維埃共和國恢復國民經濟的計劃時曾經說道：

「鐵路和水道運輸，是實行恢復工業和農業間的物資交流所必需的交通工具」。列寧和斯大林共同擬定了建設水電站的計劃，該計劃是作為全國電氣化的主要組成部分。

我們祖國的面貌在偉大社會主義建設和斯大林五年計劃年代中起着極大的變化。按照列寧的思想和意志所建立起來的伏爾霍夫河水電站是實現電氣化的第一個工程，由於攔河壩的築成，伏爾霍夫河石灘段的水深因此就增加了。

第聶伯河水電站工程的完成，消滅了將該河分截成兩段的不可通航的石灘，而使全河暢通。按照斯大林的思想及意志所建築的白海—波羅的海運河貫通了白海和波羅的海，尚有著名世界的水利工程莫斯科運河。由於謝爾巴科夫堤防工程的結束，形成了雷賓斯克海，而伏爾加河的深度也因此而增加了。伏爾

加河頓河运河不久就可完成，此运河能將伏尔加河流域与黑海接通。頓涅茨的煤不經轉載就可直接运到伏尔加河，而烏拉尔的木料能联运到頓巴斯。

1950年苏联政府公布了關於改造自然的建設計劃。古比雪夫和斯大林格勒水电站建成后將可改变舊伏尔加河的面貌。这两个水电站的發電能力，比革命前全俄國水电站的發電能力大九倍，並且它們供給工業和農業的电能可達十億瓩時。整个伏尔加河的深度因而就增加到能够通航最大吃水的船舶。与这偉大工程同一類型的还有其他的偉大共產主义建設。卡霍夫卡水电站（在第聶伯河岸上），南烏克蘭和北克里米运河的長度約達550公里，这些建設不但能用作灌溉農田，而且对運輸上也有重大意义。長度達1100公里的土庫曼大运河工程的完成，可將喀拉庫姆沙漠变为良田，同時，該大运河对運輸上也同样有着重大的意义。

偉大的共產主义建設要求完成大規模的水利工程。僅古比雪夫和斯大林格勒水电站的建築工程就需要鋪設1500万立方公尺的混凝土，安裝數十万噸金屬結構。这两个水电站及土庫曼大运河的土工面積約達十億多立方公尺。

只有勝利地完成了社会主义建設的我國，才能在短時期內建築起歷史上从未有过的这样偉大的水利工程。

現在，苏联各河流區域內廣泛地進行着改善通航条件、建立新水道和開闢小河流等工作。

在偉大衛國战争期間，內河工作者提出了光荣的任务，与英勇的苏联陸軍及海軍战士在戰鬥条件下共同進行工作。

在英勇的斯大林格勒战役中，內河工作者曾得到全民的勸勵，他們不分晝夜，与狂風暴雨及流冰作鬥爭，在砲火封鎖下完成了对祖國所担負的神聖責職：不停歇地运送彈藥和給養，

撤退傷員和运送軍隊。關於內河工作者在拉多加湖所执行的戰鬥任务，即为列寧格勒的「夏天水路」而服务，日丹諾夫同志說過：「祖國与列寧格勒永远不会忘記你們的事蹟」。內河工作者曾为頓河和第聶伯河渡河而服务，在黑海、斯維爾河、拉多加湖及奧涅加等湖参加过登陸作战，並經伏尔加河和其他河流給前方运送彈藥和給養。

1943年11月6日，斯大林同志在莫斯科城市蘇維埃慶祝大会上的報告中說道：「在支援前線工作方面，我們的运输起了巨大的作用，首先就是鐵路运输以及河运、海运和公路运输」。

在偉大衛國战争時期，內河运输曾遭受到很大的損失。

但是，由于党和政府对內河运输的經常關懷，从敌人手中解放出那些被其暫時侵佔的个别流域之后，隨即開始迅速地恢復內河运输。在战后第一个五年計劃中，內河运输的週轉量已超过1940年的水平，貨运速度飛快地提高了，裝卸設備也顯著地得到了增加。

新的社会主义勞動熱忱在內河运输中日益發展起來。

盧斯蘭号全体船員在斯大林獎金獲得者布卡也夫船長領導下拋棄了舊的木筏拖运操作法，因而，顯著提高了貨运速度，並在3年6个月的時間內完成了五年計劃。盧斯蘭号全体船員的爱国運動獲得了其他內河工作者的熱烈响应。盧斯蘭号船員的革新運動，迅速地傳到全國各地，它不但为船員所必須採用，而且亦为岸上、港口和航道工作人員所採用。

根本改变內河船舶技術管理的另一斯塔哈諾夫式的創舉也被廣泛地傳播到各地，这是由斯大林獎金獲得者布尔拉可夫輪机長提出的建議，停止船舶每年進行的修理，而是以仔細的方法來觀察各机械工作的情况，並在航期內按照技術上的要求來

管理船舶。

現在，擺在內河運輸船舶工作者面前的新任務向航道工作者也同樣提出了新的要求。盧斯蘭號船隊特別需要良好的、深水的安全的航道。

黨、政府和斯大林同志本人對發展內河運輸和其工作人員的關懷，鼓勵了蘇聯內河工作者為爭取新的勝利、鞏固勞動紀律、減少非生產停泊、船舶勻調工作、更好地利用船舶的運輸能力和保持良好的航道而鬥爭。

第二章 關於河流的簡略知識

為了很好地利用河流航行，並給予駕駛員最方便的、穩固的深水航道起見，就應當加強研究河流中所發生的各種現象，水位、流速及河床的變化。現在有許多科學家、工程師和專門的測量隊正在進行這種研究工作。但是，對於這種初步的研究工作，所有內河工作者都有可能並且必須去進行，首先就是航道工作者。特別是對於那些與河流有聯繫的工作人員，每天觀測河流情況並且負責建立安全航道的人員——航標員，有着重大關係。

地球上到處都有水。地表上水所佔有的面積比陸地面積大一倍半。這些水是經常運動着的。在太陽的影響下一部分的水被蒸發，昇上高空聚集為雲彩和烏雲，直到逐漸地變成雨或雪而又重新降落到地面上來。由於地面上的溫暖分配不平均，各地的蒸發在各季節中也是不同的。蘇聯西北部的水的蒸發層在全年內達20公分，而南部約達半公尺。降雨量也是同樣不均勻。蘇聯中部全年降雨量約達40~60公分，而在高加索可達兩公尺。

降落到地表上的雨滴變成細流或地下水而入河川，再匯集一起流入海洋。

每條河流都有起源——發源地，即小溪、泉源、湖泊或兩條河流匯合之處及終點——即河流流到另一河流、湖泊或海洋的河口。

河道內水流的流動，是由于其發源地的位置高于河口。在同一河流長度內，這個所謂「落差」的差別越大，流速就越大。落差與河流長度（或河段）的比例，亦即在一公里路程中落差的大小，叫做坡降。河流的坡降在其整個長度中是不同的，在各季節內亦是不同的。河流上游地區的坡降往往比下游要大。在某些河段上春季的坡降比枯水期的要大——此時，在河床上往往有很深的地點；在其他河段上恰是相反；枯水期的坡降比春季的要大——這是因該河段往往被沖寬，而不是沖深。除縱向坡降外，在個別河段還可以觀察出不少的橫向坡降，由此便能形成對航行條件產生不良影響的橫流。

水流擁有強大的力量，在它的作用下會使河床不斷發生變化。這種變化是經常發生着的，而且是時刻不停的。同時，河流影響河床的形態，已變化了的河床又影響着水流，並改變它的速度和方向。

河流中的水是由大量的流束所組成，各個流束都有它自己的速度（流速是經常變化的）。同時，一個流束與另一個流束不但速度不同，就是流向也不同。

這樣一來，在河床中流動的大量水中，其各微小部分是經常移動的，有時向上移動，有時向下移動，有時向綫、右岸或左岸，並互相衝擊和追越。正是由于各微小部分水流無秩序地移動，河流中河床的形態就經常地發生變化。向下的流束把部分沙土沖離河底，而向上的其餘流束便挾帶了這些沙土，並

与其相混合，直至其因重量大而又落入河底为止。因之，在河床中某处之河底是經常被冲刷着的，而在其他地區則相反的是泥砂沉澱，並因此而出現各种不同的淺水处——边灘和江心洲，形成河道的淺灘。

圖1 說明淺灘的特徵。

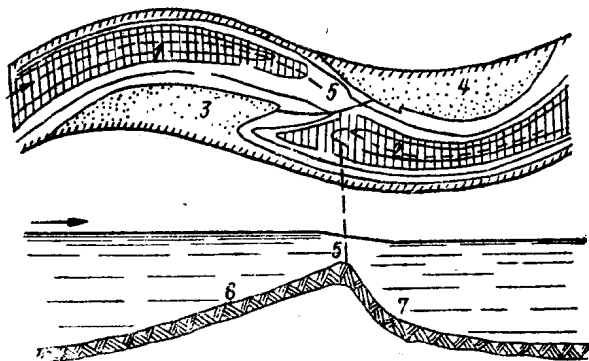


圖1 淺灘圖

1—上深槽；2—下深槽；3—上边灘；4—下边灘；5—沙脊；6—前坡；7—後坡

淺灘上下游的深水河段叫做上下深槽。圍繞着淺灘的砂灘叫做上下边灘。深槽間的最淺部分叫做淺灘沙脊。淺灘的上游坡叫做前坡，而其下游坡叫后坡。后坡（坡根）往往比前坡陡些。淺灘起初可能是由于河床內冲積土不明顯的淤積（如小砂洲）形成。如果砂嘴（齒形暗灘）是由兩岸形成，橫土梗很快就可形成。由于該橫土梗之形成。促使流速發生变化，土梗下游的流速亦隨之減小，因此，在坡根間便發生泥砂淤積。河流時刻都是不安靜的，河床在其中經常發生变化。其中某些变化每年都是重複的，例如于每年春季，淺灘沙脊增長，水位降落時就發生冲刷。

有些河床变化得很慢，例如，淺灘的漸漸变好或变坏，在各种外來的因素影响下有時可能延長若干年。內河航道工作者的任务是在于確定淺灘上發生些什么現象及河床各种变化的速度，这些变化是怎样發生的，以及如何能阻止對我們有妨碍的河床变化，並使河流按照我們所需要的方向而流動。要知道在各河段上需要作什么，就必须研究河流中所發生的各种現象。

流速是改变河床活動的主要因素之一。在河面上，河底內，谿線和沿岸的流速是完全不同的，这是由于水流在自己的路程中到处受到阻力的緣故。通常，水表面附近的流速最大，而河底和河岸間的流速最小。减小河岸附近的流速，对于船舶駕駛有着重大意义。当逆流而上時，駕駛員廣泛地利用沿岸的航道，能增加船隊行駛的速度。

流速的快慢不但是在各河段中有所區別，並且在各航期內也是不同的。洪水期的流速比枯水期的流速要大。流速的快慢可以用各种方法來確定：例如用浮标。將浮标丢入水中，並在圖內描繪浮标漂流的方向，同時計算浮标由这一点至另一点間流動的時間。为了能更正確地計算河川水流中某一点的流速，就需要使用專門的儀器——流速儀。流速儀旋轉的各种速度决定于水流速度的大小，根据流速儀旋轉的次數，就可得知其所垂設地点的水流速度。根据在河流各处觀測流速的資料，就能作出關於在何处可能發生冲刷和冲積土淤積的結論。

不但流速对航行有很大影响，而且河流中的水位也同样是如此，因水位对深度情况有極大影响。在全年內由于水源的特性，水位隨之也就变化了。苏联大多數河流中的水的來源是依靠春季的融雪。雪融化后，一部分的水直接流到河內（該水是在地表上流動），而另一部分便滲入地層下面，然后流入河流。春季洪水的高度在各河流中是各有不同，比枯水期（夏季）

的水位高10~12公尺。随后水位便开始降落，有时降落得很快，但是，有时也就比较慢些，并且延持得很久。洪水时河流中的河床变化很大。此时，浅滩的砂脊便开始增长，而当水位降落时砂脊又稍微被冲刷。水位之降落延续到春季水流终了时为止。其次就进到稳定的枯水期低水位，此水位的变化不大，主要的是依靠当地的雨水。秋季降雨量增大，因而流到河流中去的水量增多，水位也就增加了，这就进到秋季洪水期。图2说明航期水位图的特点。

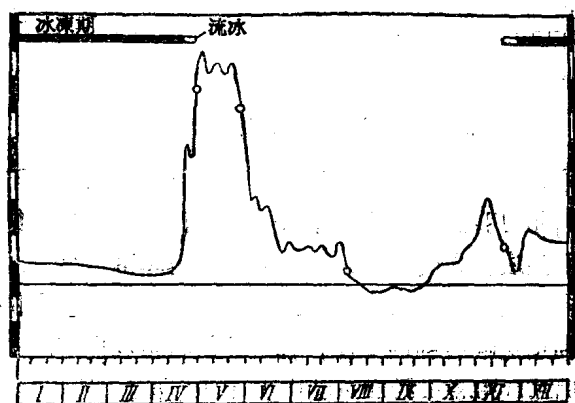


圖2 苏联欧洲河流的航期水位圖

有些河流内主要水源是依靠着降雨量，并且水位的变化是完全不同的（图3）。在低水位时开始航行，洪水发生于夏季。

第三种河流是发源于湖泊的，其水位是比较稳定些，洪水也不大，它于夏初开始。但是，在降雨量小（冬季雪小）的年度中，特别是当连年的降雨量很小时，就接近对航行非常不利的枯水期。此时，湖泊供给河流的水量特别的少，以致使航行发生极大的困难。

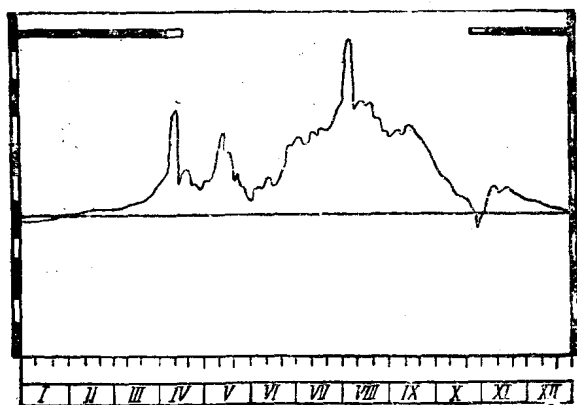


圖3 苏联西伯利亞河流的航期水位圖

洪水期和枯水期內水流不平均，也就会形成各种不同的水位，並因此對我們造成了很不方便的条件。洪水時水位增加給航行方面造成極大的困难。而当水位迅速降落並轉入低水位時，造成的困难則更大。重新分配春水和增加夏季水位，为水流規律創造比較有利的条件，就能給航行造成良好的条件。

根据苏联部長會議和苏共中央 1948 年 10 月 23 日「關於護田植林計劃」的歷史性決議所進行的護田植林工作，不但是应当保證苏联歐洲部分的草原和林原地區丰收，而且应当很好地影响全年流量对河流的分配。護田造林工程的完成，就能均衡地給田地分配雪水，減緩融雪的速度，因而春季的洪峯便可隨之減小，枯水期內河流的流量就增加。

为了觀測水位的情况，便在各河流設立水位站，水位站的工作人員每天（有時每天若干次）測量水位。所測得的水位資料应当編制成圖表，根据此圖表就可看出該地水位变化的情况。

河流中航道的深度在相当大的程度上决定于水位的高度。水位升高時，航道的深度也就隨之增加。苏联河运部根据 Л.И. 庫斯托夫工程師的建議所規定的差別标准尺度是在于依靠水位的高度，內河水道工作者应当在整個河流或其固定河段內給船舶通航保證某一标准尺度。实施这种标准尺度是能允許運輸船舶在大部分航期中，能增加船舶吃水。如果認為由于水位增加，深度同样地應該隨之而增加，那就完全錯了。實際上水位与深度間的關係是很複雜的，这因为不但是水位的高度影响深度的大小，而且淺灘河床本身的形态也影响它。

不只是水流影响水位的形态，而且某些局部的因素也同样地影响水位的狀況。如河口段的不同風向能使水位上升和下降。在水电站區域的水位变化很大。水电站工作之不均衡，特别是当水电站的机器全部開動時能引起下游（水閘下游區域）的水位昇漲，水电站停止工作時，水位便降落，而且，其每晝夜的变化有時能達2~3公尺，在水閘上游地區（水电站上游）是相反的情況，水电站工作時，水位降低，洩輪机停止工作時，水位就增加。上述的水位变化給船舶駕駛方面造成了某些困难，由于水位急剧地变化，便引起深度的变化，因此，就要求航标員要特別重視此項工作。

第三章 改善航行条件的工作

苏联河运部每年給予各河流或其个别河段審定航道的标准尺度：航道的深度、寬度及曲度半徑。

在固定河段設有航道標誌的界限內的最小深度，称作航道的深度。

白色和紅色三角浮标之間的最小距离叫做航道寬度。

航道工作者的任务，首先是在于保持规定的航道标准尺度和保证航行方便及安全的条件。同时，航道工作者应当经常地按计划来改善航行条件，创造稳定的航道，减少妨碍航行的浅滩和缩短封锁河段。根据航道的状况和对航道提出的要求，以及由该河运转货物的周转量，可以采取各种方法来改善航行条件，其中包括维护航标，扫床和清槽工作，挖泥，爆炸，疏濬与整治工作，调节水流和渠化工作。

掃床和清槽工作

几乎是全部水道，无论是天然水道或是人工水道，在不同程度上，都被水下障碍物阻塞着，这对航行是不利的。许多河流有着足够的深度，但是，位于航道中的个别障碍物（高出河底）却会减少深度。这些障碍物对船舶航行尚有极大危险。

障碍物可分为下列各种：沉树，沉入水底的树木或破木船（沉船），船舶失落的锚和货物，因石质河床破裂而产生的个别岩石，流冰时所带来各种障碍物等。如果这些障碍物沉落入浅滩、石滩和靠近码头、港口、碇泊区及塢灣的进路时，这就特别危险了。生长在泛滥滩地或河岸上的树木，由于冲刷的结果就倒落入河中，或仍留在冲刷的原位置或者顺流向下游移动。沉入河底之树木渐渐被淤泥所掩盖。同时，树的根端部分较重，往下淹没得也就比较深，并且树干以横斜的形式躺在河底，对于航行具有极大危险。由于个别树木被淤泥掩盖的结果，往往就形成砂嘴或江心洲，因此，航行条件就变坏。

沉落入航道中的石块是由于河岸被冲刷的结果所致，这些石块被支流和暴雨由沟谷内冲来的较少。当位于河岸水下的石块与冰冻结在一起时，它们就随着冰块因水位之提高而升起，并且随冰一起移动，直至冰融解后，该石块才沉入他处河底，

而往往沉入航道中。

水中沉樹之形成，是由于木筏編制得不堅固或該木筏發生事故及單行浮運木的結果沉入所致。當沉樹位於順流傾斜狀態時，是最危險，因在船上看不清這些沉木，這就是一般造成嚴重事故的主要原因之一。沉樹漸被泥砂淤蓋，對船舶航行和挖泥船進行航道疏濬工作是有危險的。

在清槽工作中打撈失落的錨，測錘和鐵鏈等工作同樣地佔有重要地位。只有使用掃床工作法，才能找到這些位於河床中的水下障礙物。

根據其性質掃床工作可分成如下三種：

1. 在整個水道中的全面掃床；
2. 在淺灘段和個別困難河段上的局部定期掃床；
3. 海損掃床；

全面掃床工作不僅是在主航道的界限內進行，而且還在通往港口、碼頭、碇泊區和修船地的支航道（進路）內進行。局部的定期掃床工作，砂質淺灘不少於每 5~10 天內掃除一次，在石質河段上每 3~5 天內進行一次。海損掃床是在得到關於發生海損的通知後，立刻進行。有時為了必須檢查航道以找尋狹窄地段之深水處，亦進行專門的掃床工作。

航道和進路的掃床是以軟式或硬式掃具進行的。

軟式掃具是一種塗有焦油的直徑為 3~5 公分的亞麻繩或細鐵索。繩索兩端放在兩隻小艇上，使該繩索不致被水沖走，繩索上每經 15~20 公尺的距離內固有一個重物。掃床地帶的寬度可達 120~150 公尺（圖 4）。

圖 5 說明硬式掃具（測量架）的結構。硬式掃具比之軟式掃具之優點是可以用它在任何深度下進行掃床，而軟式掃具只是當掃至河底時，才可以採用。這種情況就准許以硬式掃具來