

И.Н.卡爾梅科夫專家
報告彙編

(航标与航道工程)

人民交通出版社

И.Н.卡爾梅科夫專家 報告彙編

(航標與航道工程)

人民交通出版社

目 錄

內河水道的特點及其航行條件	1
蘇聯內河航標的任務及其組織	12
蘇聯內河航道標誌的配佈	21
疏濬是改善航行條件的方法	31
基建性新疏濬工作的測量、設計及生產組織	47
各種挖泥船的挖泥工作	64
挖泥船生產作業的工作組織	83
爆炸清槽及掃床工作	100
通航河流的整治	116
導治線、整治建築物的位置、特殊情況的整治及建築物的主 要類型	129
航道工程的維修性勘測	152
問題解答	186

內河水道的特點及其航行條件

內河水道的意義

運輸在國民經濟中的巨大意義，是盡人皆知的，沒有運輸的發展，就不可能有國民經濟的發展，也不可能促使國家的經濟和文化獲得進一步的提高。運輸在人民生活之所以佔首要地位，是由於它可以實現國家的物質交流，聯系廣大居民與省市為一統一的整體，而水運更是最便宜、最方便的一種運輸。

中華人民共和國的主要幹流為長江、珠江及松花江，此外，在各省尤其是南方有發達的適宜於航運的中小河流網，中國河流可以利用來通航的總長約為 90,000 公里，而實際通航里程僅為 28,000 公里。

為了運輸來掌握所有這些巨大的水道網，建立正常的與安全的航行和大量客貨運輸所必備的條件，以及促進這些運輸全面發展的責任由河運工作人員來擔負，首先是航道工作者。

水道狀況的改善，不僅能發展大宗貨物——木材、煤、糧食、石油、鹽等的水上運輸，而且能發展機器與紡織工業的產品以及農產品的水上運輸。

內河水道的特點

內河水道不同於他種運輸（鐵路、汽車、馬車），其特點就在於河川水流不是經常不變的：水位的漲落不定、河床的變遷、枯水期和洪水期的長短不同及在結冰河川上春季解凍和流冰期、初凝的薄冰、秋季流冰和冰蓋的出現。

經營內河水道的過程中應經常注意的最重要的因素為：

1. 河川的冬季結冰；

2. 水位及流速的變化；
3. 河床的變遷以及河底和河岸變形的過程；
4. 河道的曲度及狹窄地段；
5. 航行條件；
6. 爲運輸目的利用內河水道的季節。

缺少對河川水流(河川規律)及個別河段所有特點的研究，就不可能最合理地爲航運來利用內河水道。

河 川 的 結 冰

雖然，中華人民共和國的大部分河川是終年通航的(不凍河川)，但是，松花江及在中國國境線上的黑龍江等大河流於冬季是結冰的。因此，我認爲有必要簡短的談一下河川結冰的條件。河川結冰是由出現在河流上漂浮的極薄的冰蓋(初凝冰)開始，有時在水面上浮起錨冰(底冰)，錨冰是由河底的不平、沉樹、石塊及其他等表面的水流過冷而凍結成的。

浮起的錨冰，同樣地亦隨水流漂流。錨冰和初凝冰逐漸地發展成爲冰塊，起初是薄薄地在河上漂浮(秋季流冰)，然後向岸壁聚集，最後充滿着整個河床而變成密集不動的冰蓋。

如果氣溫逐漸下降，前述的河川全部結冰過程可延續5~10天，但當氣溫驟然下降時，它可於3~5日內凍結完成。

船舶在河上航行可以延續到出現初凝冰以前，但在流冰開始前應結束航行，不然，船舶可能達不到臥冬地點。

航標工作人員於此時期應特別注意觀察河川狀況，並向港務局、碼頭、航道工程區的調度部門報告所有被發現的初凝冰、錨冰、流冰等現象。

水 位 的 變 動

由於河川水位的變動(漲落)，從而引起流量的經常變化。流量是以立方公尺爲計算單位並用以計算每秒鐘流過河床橫斷面的水量。

洪水時期的流量可以超過中水時期的幾十倍，例如，長江在漢口的

最大洪水流量爲 60,750 立方公尺/秒。最小枯水流量爲 5,214 立方公尺/秒，亦即是 12 倍，在宜昌的最大洪水流量爲 79,327 立方公尺/秒，最小枯水流量爲 6,122 立方公尺/秒，亦即幾乎大 12 倍。

洪水的現象在各條河上都不相同，有的於解凍後立即開始春洪或稍延遲，夏洪於仲夏開始（5 ~ 7 月）。

造成洪水的原因是在河川流域內降落大量的雨水及融雪流入河川所致。

山流的洪水尤其洶湧，此發源於山嶽流經比降大和兩岸陡削的狹窄溪谷，水源取之於融雪及驟雨。洪水在這種河川上來得非常洶湧，在幾小時之內水位可漲得很高，而低落亦同樣很快。

如果氾濫區的泥土及山流河床的本身遭受冲刷，則此種河流當積雪的迅速融化或降驟雨時，即不僅是挾帶大量的沖積物及卵石，而且還有大石塊，甚至岩石斷片等。

當洪水退落時，大部分的沖積物及石塊沉積於河床內，造成石脊及淺灘。洪水過後，開始退落期，當水位迅速低落，河流進入它的枯水岸間，即開始枯水期。

枯水期的特徵是水位低落，出現淺灘。流速普遍地減小，但在淺灘處則流速加大。枯水期同樣地有洪水，亦即由於降落大量的雨水，水位臨時的升高。

發源於山嶽的河川夏洪是非常大的。這種河川實際上不同於發生春洪的平原河川的地方，就在於它的洪水季係在夏天。

枯水期的水源，主要是取之於地下水。

水位對航運有着重大的影響，於洪水期即當高水位時，河水充滿了整個河床，甚至溢出河床範圍，淹沒兩岸，氾濫於灘地（河灘）。此時河水很深，航行船舶的吃水不受限制。

洪水期內航行上所遇到的困難，並不是由於水深不足，而是由於流速大、漩渦、淹沒的河岸及島嶼等。

航期中的洪水期是內河船舶最重的工作時期，因為所有船舶都可以滿載航行，運輸大量的貨物。此外，在洪水時期運輸船舶可以在大河的各個支流及其上游航行，而在水位低落以後，航運於支流即感到極

大的困難，或完全不可能通航。

爲了觀測河川的水位狀況，建立固定的水位站。觀測的目的，不僅是爲了研究河川的規律，而且也爲了航運上實際利用水位資料的需要。

水位站大都是固定的。它們是年年不斷地進行觀測，蘇聯水位站是由蘇聯部長會議所屬水文氣象管理局領導，河運機構每日由此收到有關水位的資料，以及近期可能發生水位變化的預測消息。

每個水位站的水位日報資料記於專用記錄簿內，有系統地將它整理好，並於航道工程區局所屬之航道工程區所公佈的水位通告及航道狀況表上予以說明。

此外，根據上述資料，繪製水位(變化)曲線圖，圖上橫軸代表日期，縱軸代表該日水位。爲了便於使用及彼此比較，水位皆由每個水位站的一個固定水準面算起，此水準而稱爲該站曲線圖的零點。

爲了觀測河川的水位方便起見，應規定一個固定水平線做爲以後確定水位高低的根據。某一水位站，以其觀測所得的最低水位，作爲該地的這種固定水平線。這一水平線的水準面(或高程)即稱爲水位曲線圖零點。

爲了有可能比較一個流域內幾條河流的水位情況，這些河流的水位曲線圖零點的高程必須和一個固定的水準面發生聯系，此即爲海平面。水位曲線圖零點高於海平面的高度稱爲絕對高程。除固定水位站之外，航道工程區設有臨時性的水位站，一般由航標站或水利工程樞紐的工作人員負責觀測。

流 速 的 變 化

河川流速的變化與流量和水位有着密切的關聯。就像一般的規律那樣，在河川內流量愈大，因而水位也就愈高，流速也就愈大。但在水位壅高的河段，不在此例之內。

所謂水位壅高，即在某個河段由於流經該處之水流被約束而抬高水位。水流被約束的原因如下。

1. 支流流入幹流的水量充滿河槽，妨礙幹流河水的暢流。這種現象尤其在洪水期經常出現。

通過幹流的洪水，在很長的距離內，抬高支流的水位。尤其是當支流的洪水期已過抑或還未開始之前。

反之，在大支流上的洪水，如不與幹流洪水發生的時間相符合，則顯著地將影響河口主流上游水位的高。

2. 水利工程建築物，如丁壩、順壩及分流堰壩束狹水流，這樣造成的水位壅高，祇波及到短距離，因此它有着局部性的特點；

3. 在急彎河段水流被約束，在洪水期和流冰時水位壅高現象表現特別明顯。河床彎曲處的積冰能引起冰堆的形成。

4. 被橫跨河川的攔河壩和船閘阻攔的水流，在這種情況下水位壅高可達數十公尺並影響到數百公里的地方。

河川內水流流速的大小對於航運有着很大的影響，流速能增加順流船舶和木排的航速，反之，對上行船舶，流速大則能減小航速，迫使拖駁隊的長度縮小。

在整個河面上的流速是不一致的，在靠近凹岸的航道處較大，反之，靠近淺水凸岸處流速較小。

如果河床分為數支分流，在短而深的分流上流速較大，而於長而淺的分流上流速較小。為了造成船舶航行最有利的條件，通常須研究整個河面的流速，當船舶順流航行時，選擇流速大的流槽，反之，船舶逆流航行時，選擇流速小的流槽航行。

測量隊利用專門儀器——流速儀或觀測順流放行的浮標（浮子）的漂流距離以確定其流速。

河 床 的 變 遷

河床形狀的變化乃由以下許多自然現象作用於河床的結果而發生的。

1. 沿河床流動的水流本身的作用。

2. 風、冰及地下水的的作用。

河床的形狀在極大程度上與河底及河岸的土壤相關。

石質土壤、不易冲刷的硬黏土和石灰岩混合的土壤，很難遭到冲毀。因此，由這種土質組成的河床，其形狀本身具有最大的穩定性。反

之，具有砂土、淤泥以及易受冲毀土壤的河床，經常表現出劇烈的變形（河床變遷）。

河床的變化分爲兩主要類。河床劇烈變化者屬於第一類，其結果能使其外形變化。

屬於第一類的例如：造成裁直河曲的切岸分流、淤淺和淤塞細小岔流、冲走島嶼、冲刷河岸、使河床移向一方或另一方。上述現象的發生是由於洪水期內在河川內產生的急流，由於流冰作用，河岸受到冲毀（特別由於時常發生冰塞所引起），由溪谷和支流被水流挾帶到河川內的大量石塊和卵石，將河床堵塞，因而迫使河流劇烈冲刷河床本身，冲刷成新的河槽。

河床外形的變化，能引致航道位置的移動和變化。

爲了及時的採取預防變形——即河床變化或勘測新航道的措施，航道和航標工作人員必須經常觀測正在遭到變化的河段。

河床第二類變化包括河床內部發生的變動，而不涉及河床外形的變化。在這種情況下，河底或河岸在某些河段發生比較小的冲刷，這些冲刷物在其他河段沉積成新的淺灘。

當洪水淹沒灘地時，在灘地上有大量泥砂發生冲刷。這些泥砂挾帶到河床內繼而沉積，這樣就加劇了各種淺灘的形成。

冲 積 物

在河流內存在並隨河流而移動的顆粒，稱爲冲積物。冲積物按其大小及其移動的特性分爲推移質和懸移質。推移質冲積物顆粒較大，爲水流沿河底推動，其他遍及於整個水層內隨水流移動者稱謂懸移質。

冲積物的顆粒愈大，就愈需要較大的流速，以使其不沉積於河底，而爲水流所推動。這種特性說明在河床內，主要在流速較小的河段上，形成各種淺灘的原因。

在河床寬闊的河段，由於水流分散在廣闊的河床上，因而流速減小，所以在這些河段容易形成淺灘，只有在罕有的情況下，淺灘才在狹窄的河段上出現。

河床內淺灘的形成過程主要在洪水期。在洪水期間水流內挾帶着

從淹沒的河岸和灘地(河灘)冲刷而來的，以及由山溪、支流帶出的大量冲積物。這些大量冲積物一部分被河水帶到海洋、湖泊及匯流河川內沉積，一部分也沉積於原來河川流速較小的河段上。造成淺灘砂脊及岸灘。

洪水退落時，大多數淺灘上流速增加，促使淤積泥砂的冲刷。

但是，以上所述的現象，並不是所有的淺灘都是如此，其中有許多淺灘却處於相反的情況，在洪水期間不淤積，而在低水位時反而開始淤淺。

河道的曲度和狹窄河段

內河水道具有很大的曲度乃為其最主要的特點，這種現象大多表現在水道往往偏出其總的方向。被研究河段兩端間的沿河距離和直線距離之比，稱為曲度係數。

比之被研究河段兩端間的直線距離(即兩點間空間距離)曲度能增加其沿河距離，以在河川總的方向有所改變時為尤甚。

過急的河彎和曲度半徑過小的急彎，使航行發生困難，而在個別的情況下，甚至使船舶不能對航，這種情況就引起了必須對該段航道施行控制佈置。

除此之外，曲度半徑小的急彎能引致許多壞現象的發生，如同冲積物加劇沉積，因而淤淺河床。並且利用疏濬和導治工程來與它鬥爭也幾等於零，對這種現象最合理的消除方法之一乃為裁彎取直。

內河水道的航行條件

內河水道上的航行條件決定於以下幾個要素：

1. 航道尺度，此即航道深度、寬度和曲度半徑；
2. 流速；
3. 水下和水上障礙物。

河川全長的深度，在深槽內最大和淺槽上最小深度之間變化着。

在航行河川上，由於進行航道工作，使某些河段保持着所規定的某一深度，這一深度稱為標準(保證)深度。標準(保證)深度係在解決運輸

船舶航行組織問題時，根據經濟技術計算來確定的。

標準(保證)深度和船舶容許吃水之間有如下的關係：

$$T = h - \Delta T$$

式中： T = 船舶允許吃水；

h = 河段的標準(保證)深度(以公尺計)；

ΔT = 船底剩餘(預留)水深。

船底剩餘(預留)水深根據航道深度、河底土壤、船舶性質和船舶運輸貨物的種類等決定之。

航道的寬度和曲度半徑以船舶和拖駁隊的容許長、寬作為先決條件。

除航道尺度而外，河道上的水流依其自身的流動與許多障礙物相遇，對於船舶航行條件有着很大的影響。其中主要的障礙物如下：

1. 石脊——它是一凸入河川並與其成某種角度的枕形石堆，有時橫亘整個河面，猶如石磔(檻)，但此處河床比降不大，因此，石脊上水流雖不勻平，比之石磔(檻)處水流較為靜緩；

2. 江心洲(砂質或礫石夾卵石)——它是高出於枯水位河底之上，其來源為沉積的砂礫。江心洲位於距河岸不遠的地方或則位於河川中央，它分為水上和水下兩種，後者形如低矮島嶼；

3. 齒形岸灘——它是不大的水下砂洲，由一岸伸向對岸；

4. 淺灘——河床的一部分，淺灘內航道，由於水淺，因而成為航行上的困難；

5. 孤石(石珠)——孤立於河床內的大石頭，低水位時對於船舶航行有危險；

6. 三夾水——有這樣水流的地方，漩渦由快轉慢，或由慢轉快。三夾水發生於洪水期間兩河在狹窄河谷內的交匯處、在沉船、凸崖和淹沒的陡岸等處；

7. 風——風能將船舶吹離航線，增加船舶的擺動性。船舶沿彎曲航道航行時，經常變更其航行方向，因而風以不同的角度隨時吹打船舷，以此產生船舶的擺動性。當風直吹於船尾時，船舶首尾線穿過風向

線擺動着，忽而偏左，忽而偏右。吃水小的雙層建築船舶，有着很大的受風面，在風的影響下，船舶一般都偏向下風方面；

8. 石礫(檻)——是古時山溪帶下來的大塊碎岩所成的石脊。石礫能造成水面的顯著壅起，因而水流產生急的跌水。在這種情況下，航道通過整個石礫中零散石塊之間，則有曲折急彎。此處水流力量比之深槽有急劇的增加，並且分裂成不等流速的流束，每小時流速有達15~17公里者。

一般的來說，小水時石礫上的水面總比降和流速較大於大水時，並且水流流向也較為紊亂，不像在大水時之較易於航行；

9. 船舶擺動性——水由船底排擠的結果，特別在淺水的條件下船舶的擺動性更形劇烈。當船尾波浪急峭時，波浪開始追逐船舶，船舶的航速因明輪受到水深不足的限制而減低。

船尾波浪作用於船尾和舵面，能掀動船尾甩向一邊。

依據地形條件的不同，內河水道可以分為兩類：

1. 沒有水面縱比降；
2. 有水面縱比降。

屬於第一類的水道，如湖泊、運河等沒有水流，但在個別情況下也可能產生水流。即由於氣溫的變化和颶風，而在運河上則由於抽水站的結果。

絕大多數內河水道都有着水面縱比降，因此水流常以一定而相當大的流速流動着。

船舶在有流速的水流內航行時，可能有兩種航行情況：

1. 船舶航行的方向和水流流向一致時的順流航行；
2. 船舶航行方向與水流流向相反時的逆流航行。

上述的航行情況，總的來說，由於流速不定，拖駁隊或船舶在河流內航行是極為複雜的。

在湖泊和人工航道上的航行條件不同於天然河川的地方就在於航期中的水深、航道尺度和流速都沒有大的變化。人工航道(運河)的特點以水深、底寬及船舶吃水表示之，船閘的特點以閘室的長、寬和閘檻處水深表示之。

在湖泊或水庫內，風浪的情況乃為它們的主要因素。

風浪的情況以波浪的高度和長度、波浪的保持率及頻率等特徵表示之。這些指標的絕對數值，決定於風速、水庫的長度及深度。

水庫內風浪情況嚴重時，並且在某些情況下水庫的面積很大而接近於大湖泊時，在這樣的水庫內，航行的船舶雖然建造得很結實，但也必須在水庫內建設專門躲避暴風雨用的避風港。

避風港應建立在水庫內適當的地方，並且有足夠的數目，以便船舶接到暴風雨預報以後，就能夠迅速地躲到任何一避風港。

這樣，在人工航道上的航行條件也較為複雜了，但是，它的複雜性却能以許多比天然水道為優越的條件來補償，如在航道尺度、流速及其他天然水道所具有的特點等各方面。

每條水道上航行條件的特徵，對於正確解決船舶航行問題有着特殊的意義。

說明航行條件所必要的河道資料，以航道證書即編造和不斷修訂包括航道主要特性的文件來保證。

應當注意到，航道證書要求有系統的確定其所包括的內容。

航道證書的主要內容如下：

1. 各個港口、水上建築物、淺灘、河區以及標示單程行駛河段的通行信號台等之間的距離；
2. 航道尺度和水上建築物的尺度；
3. 流速；
4. 航行時間長短及水文氣象條件；
5. 航期水位及水深曲線圖。

航道證書內不僅指出主航道（航線）的流速，而且還寫明河川橫斷面上其他地方的流速，在靠近鐵路橋梁的淺灘上及其他難行河段的亂流。

為運輸目的而利用內河水道的時期

為運輸目的而利用內河水道的期間稱謂航期。

航期分為自然和實際的（這種分法主要是針對結冰河川）。所謂自

然航期係指河川冰塊融解起到出現初凝冰止的整個期間。航行階段的日期是根據水位站觀測的結果確定之。在不同的地理位置，航行日期也各不同。

實際航期爲由第一艘船舶至秋季最後一艘船舶經過某一水位站的航行期間，航行階段的日期是根據水位站觀測的結果確定之。

在不同的地理位置，有着不同的航行階段日期，因此需要算出其航期時間，由此得出計算航期。

計算航期乃爲船舶可能在該河區或整個河系通航的時限。

在內河水道上具有如以上所述的特點和航行條件。

蘇聯內河航標的任務及其組織

爲了在內河航道上建立運輸船舶沒有阻礙的和安全航行所必需的正常航行條件，必須進行各種航道工作，其中最主要的爲：1、航道標誌；2、挖泥；3、清理河槽和掃床；4、導治工程；5、爆炸疏濬。

今天我專講一講航道標誌。

內河航道的標誌

航道標誌的使命是標示給船舶和木排在航行上所需要的最深而又最方便的航道，指出航道的實際深度和寬度，標示水下存在的障礙物以及說明所完成的航道工作的實際結果。

在利用河川做爲交通工具的最初時期，以天然物當做指示航道方向的標記。如：特別容易辨認的礁石；河岸和岩石的凸出部分；孤樹或樹林；河岸的構造和其他。

隨着航行事業的發展和貨運的增加，天然的標誌已經不能滿足船舶安全航行的需要。這樣就有必要在河岸上及河川的水面上，安設能正確地指示航道方向，標出危險地點，以及駕駛員有可能在船舶航行中選擇安全航向的標誌。

首先僅是設置了晝航標誌，然後，又開始安設了夜航標誌，這也就是在河岸上，在專門安設的標桿上，在河道上以及浮標上開始燃點燈火。

這樣，在逐漸不斷的改善中間建立起了河川的航道標誌。

現在的岸標和浮標成爲一條不間斷的鎖鏈航標，駕駛員晝夜可以按着正確的航道來駕駛船舶和拖駁隊航行。

隨着航道標誌的安設，駕駛員的勞動就大大地減輕了。這也就是因爲有着排列成一條鎖鏈式的航標，給予駕駛員以航道方向，並且保證船舶躲開水上和水下的障礙物。

與此同時，對身負光榮義務的航標工作人員提出要求，要求他們保證船舶和拖駁隊的安全航行，防止海事的發生。這樣，就使船舶和運輸的貨物，甚而是人民的生命得到保障。

航 道 標 誌

河川的航道方向沒有而且也不可能是永遠固定不變的。

由於河川的水位變化，航道的方向也隨之改變，因而航標的數目和位置也就有增減和移動。

洪水位時，亦即高水位時，航道的方向趨於平直，並且帶有較大的曲度半徑。這是因為石脊岸灘、個別的礁石和石礫（石檻）等天然障礙物覆有一厚層的河水，可以使吃水大的船舶在其上通行無阻。

在這個時期航道採取直線方向，但也有個別情況，即當高水位時發生迴流、漩水和橫流，則不能採取直線方向。

水位低落時，部分被淹沒的水下障礙物處水深開始變淺，因此河川的水流失去了它的直線狀態，出現了各種有害的水流：跌水、橫流、三夾水、迴流及其他等。航道在個別的地方變成彎曲。因此，航行的條件不但成為困難，而且還危險起來了。這種情況就要求每天特別仔細有系統的觀測河道、觀測被發現的障礙物和出現的淺水地方（淺灘）。

因此，用來保證整個航期內正常的航行條件的航標是具有特殊重大意義的。

在蘇聯內河航道上的航標，依其本身的用途，分為下述幾種：

1. 指示航道方向的方向標誌。下列幾種標誌屬於方向標誌：1)燈塔；2)各種類型的引導標誌；3)过河標和接岸標；4)橋梁標。
2. 為指示航道界限以便船舶安全航行的危險標誌。它包括以下幾種：1)三角浮標；2)浮鼓和棒形浮標。
3. 調整船舶通過個別的河段的通行控制信號。它包括以下幾種：1)通行信號台；2)橋界信號；3)輪渡和船閘信號燈。
4. 預告信號，它包括以下幾種：1)懸掛航道水深和河寬信號的深寬信號桿；2)鳴笛信號，它是安於急灣和通行信號台附近，也就是靠近兩船不能同時通行的狹窄或特別彎曲的地方；3)水上和水下的工程

建築信號；4)橫流浮標。

航標依其構造和用途的分類

蘇聯內河的航標，依其本身的用途，分為以下三類：1)河川航標和湖泊航標；2)洪水航標；3)枯水航標。

1. 河川航標和湖泊航標

在內河航道上最普遍採用的河川標誌，是各種岸標和浮標組成的。

航標位置配佈的稠密程度，是決定於河川的特性、航道的寬度和它的彎度、存在的航行障礙物以及航標的等級。

湖泊航標採用於大的湖泊、水庫和大河的河口地方。湖泊航標不同於河川航標的地方，就在於它要求安設大型的岸標，並且在許多的情況下配佈具有抵抗大浪能力的燈塔建築和浮標。

2. 洪水標誌

在高水位時期洪水標誌的使命，主要是在於標示對航行有危險的各種障礙物。

應該指出的是洪水期間在河槽內的水深增到了這種程度，船舶幾乎可以在整個河槽的橫面上航行，而不像枯水期間需要準確的標出航道的路線。

在這個時期的障礙物乃是淹沒的島嶼、河岸岸線、水工建築物及其他等。

這些障礙物，可以用岸標和浮標將它標示出。

洪水標誌類的岸標採用導標，它的安設是爲了指示航道的方向，船舶按着這個航道方向航行，能繞過在河槽內存在的障礙物。

洪水標誌類的導標盡可能配佈在枯水期間航道的方向也不變的地方。

同時導標也要安設在洪水時期航道被石珠(礫石)、石脊和凸出岩石等障礙物所局限的河段上。

洪水時期的三角浮標是用爲標示航道深度不足的凸出部分、淹沒