



水道圖誌 用法指南

葉可松編

商務印書館



7
9

誌圖水道 指南用法

第二版

中國地圖出版社

北京市東黃城根北街2號 郵政編碼100021 電話：(010) 65232468

水道圖誌用法指南

葉可松編

商務印書館

水道圖誌用法指南提要——水道圖誌是關於航海安全方面的必要的圖表和紀錄，而如何利用這些圖表、紀錄，乃是航海人員不可缺少的知識。

本書首先介紹了水道圖誌的種類，然後對於各種水道圖誌的內容、用途、繪製方法、術語、符號、如何保管以及在繪製和應用這些圖誌時應注意的事項，都作了必要的說明。可供航海人員與航海學校學生參考之用。

水道圖誌用法指南

葉可松編

★版權所有★

商務印書館出版

上海河南中路二一一號

〔上海市書刊出版業營業許可證出字第〇二五號〕

新華書店華東總分店總經售

商務印書館印刷廠印刷

上海天通庵路一九〇號

(61364)

1954年8月初版

印數1—1,500

版面字數45,000

定價¥5,000

序

地球之上，水多於陸，我國東南頻海，岸線綿長，又有黃河、長江、珠江、三大河流，舉凡國防、航務、貿易、海產，端賴海軍保衛航運維持。

水道測量及航海技術，爲建設海防，發展航業不可或缺的學識。作者以前從事測量，以及在商船服務，有時在教學工作中，深感無本國文字參考書之不便，爰根據國外教科書摘譯，參以歷來經驗，編成水道圖誌用法指南，以供初學者的參考。我國解放以後，航運事業進展甚速，本書缺漏及不適合實際需要的地方，當待以後陸續增補，希望讀者多多指教。

一九五〇年，十二月， 葉可松於上海

目 次

第一章 緒言	1
第二章 調製水道圖的大略方法	2
第一節 水道圖之種別	2
第二節 漸長圖之程度並其面積	4
第三節 水道圖之尺度及圖邊劃線	4
第四節 水深及高度的單位	6
第三章 水道圖的精確程度	6
第一節 概說	6
第二節 水道圖編纂之差誤	7
第三節 因圖紙之伸縮而差誤	9
第四章 使用水道圖須知	9
第一節 鍾測遺漏之障礙物	9
第二節 警戒線	11
第三節 關於水道圖的實形比例及描畫方法之注意	12
第四節 關於地形之注意	12
第五章 關於磁氣事項並注意	14
第一節 水道圖上之磁針偏差(簡稱爲磁差)	14
第二節 地磁氣圖	15
第三節 地磁之變化與地方磁氣變動	15
第六章 關於潮汐潮流及海流之事項	16
第一節 概說	16
第二節 高度及水深之基準面與潮升潮差之關係	16
第三節 潮汐之不等	18
第四節 海流及潮流	20
第七章 水道圖之改正	20
第一節 改正之種別	20
第二節 關於小改正的規則	22

第三節 改正水道圖之器具	23
第八章 水道圖上地名及記事	24
第一節 普通記法	24
第二節 地名採擇及記法	25
第三節 水道圖的表間記載	26
第九章 航路標識	27
第一節 航路標識之種類	27
第二節 燈光	29
第三節 標樁及浮樁之樣式	34
第十章 航路誌	35
第一節 航路誌之編纂並區分	35
第二節 航路誌記事要旨	36
第三節 記載之順序及項目	36
第四節 港灣記事	38
第五節 航路誌之改正及增訂	39
第十一章 航船佈告	40
第一節 航船佈告編纂概略	40
第二節 水道報告	41
第三節 航海記事及水道調查報告	42
第十二章 關於圖誌之供給及保存	43
第一節 領受水道圖誌之注意	43
第二節 水道圖誌整理及保存之注意	43
第三節 水道圖索引及圖誌目錄	44
第十三章 雜件	44
第十四章 水道圖上地名名稱及其定義	45
第一節 海洋港灣水道之部分	45
第二節 海岸島嶼岬角之部份	49
第三節 礁石沙灘岩岸之部份	50
第四節 雜部	52
附錄 圖例格式簡寫符號及其說明	53

第一章 緒言

水道圖誌是蒐集編纂關於航海安全所必要的圖書，茲就各種水道圖誌，概說如次：

1. 水道圖或稱海圖 (Charts)，是航海用圖的概括名稱，繪圖的精粗，製圖的方法，雖然種類繁多，不外航海用圖及雜圖兩類。航海用水道圖，表示江海沿岸港灣島嶼等的狀況，水之深淺，直接指導了航路或碇泊處，其繪製方法，則因其用途而區別。雜圖是航海用的水道圖以外的圖，可供航海者作為參考，及便於察閱的，如世界全圖、磁針偏差圖、水道圖誌索引圖、海流圖及氣象圖等等。

2. 航路誌或稱航行指南 (Sailing Direction) 刊載海岸的趨勢，港灣的狀況，顯著山峯或陸地上目標，及海洋上的氣候風信，海流及潮汐等等說明，使航海者得以選擇航路，避難就易，凡是航海者所應知的各項風土人情、出產、法律章則等，都經蒐集無遺，可以與水道圖互相參照併用，為航海的重要書籍。航路誌附錄，或稱港灣規則類集，刊載各種港灣規則，氣象及潮流報告的信號，並關於海員所必需的規則等。

航路誌補編，按各國刊行航路誌通例，每 10 或 12 年改版一次，在這期間，遇有修改或增訂必要時，則就這部份刊行航路誌補編。

3. 燈塔表 (Light Lists) 為航海參考的次要書籍，掲載航路標識，如燈塔、燈船、掛燈浮樁及陸海上各種標識。凡此標識雖然記載在水道圖上，及航路誌內。但欲知其詳細情形，如燈器的形狀、燈光顏色及性質的細目，則非有此書，不能明瞭。

4. 潮汐表 (Tide Tables) 刊載關於各港灣 潮汛、潮流、預測潮高、

潮時諸表，並其關係記事，至於潮信雖曾記載於航路誌及水道圖，然通常刊行後，間有增刪，多未修改，故須以該表所載，作為根據。

5. 航海曆書 (Abridge Almanac) 刊載關於天文航海法推算上所需要的天體方位、日出沒時及天體現象諸表。

6. 航海報告 (Navigational Information) 為軍艦或商船所未曾航行的港灣，及未經實驗的航海記事，以資航海者參考及研究的資料。

7. 水道測量公報 (Hydrographic Bulletin) 是報告關於未經精密測量的港灣，及未經探究實驗的水道記事，與航路誌各異其趣，然可供暫時的參考，故與航路誌的內容性質稍有不同。

8. 航海雜誌：掲載關於航海學識，介紹航海者各種參考的圖書。

9. 雜書：如氣象學、潮汐學，水道測量術等書，均可以資航海者參考，其他如水道圖誌目錄等，隨時編輯刊行。

10. 航船佈告 (Notice to Mariner) 刊載關於圖誌上應注意的事項，臨時刊行通告。航海者據此佈告，得以改正圖誌的變遷，或增刪的部份，務使水道圖誌毫無差誤。

第二章 調製水道圖的大略方法

第一節 水道圖之種別

水道圖是簡縮描繪港灣的狀況，水之深淺及底質、岸線、岩石、沙灘及其他障礙物等，並在船上眺望所及的沿岸地形等等，其簡縮描繪所規定的符號，及記法，即紙面上描寫的方法。（參閱卷末附錄）

圖法 (Projection) 依其用途而區別，約如下述四種：

1. 平面圖法 (Plan) 是港灣、海峽及島嶼等，占地球面上，極小的

部份，假定爲平面，而描繪成圖的，以中緯(Middle latitude)爲基礎。

2. 漸長圖法(Mercater's Projection)是根據漸長的原理，使各子午線(Meridian)成爲平行線，其距離等於大圓圈的弧的長度(The length of arc of great circle)，與在赤道者相等，而與緯度之伸長，同一比例；至於航向(Course)因與子午線交叉於同一角度，故不拘遠近，得以直線表示之，最便於航海之用。然此圖不適用於附近兩極高緯度之處，凡在緯度 60 度以下者可用此種圖法。

3. 投影圖法(Gnomonic Projection)是以一平面的中心使接觸於地球面，由地球之中心，描畫直線貫穿地面各點，假定引此直線而延長之，達到該平面上，由是地球面上的大圓圈可以直線表示之。此圖法使用於大圓圈航海法，並南北極附近水道圖，最爲便利。但是該圖的構成，僅其中央之一部份接觸地面，故距離中央愈遠，其實形差異愈甚的。

4. 圓錐圖法(Poly conic Projection)是畫多數圓錐形切線於地球面距等圈，而此圓錐形，即表示地球面上某區域實形，圓錐形中央線，即某區域之中央子午線，而緯度線成爲曲線。此種圖法適用於小區域水道圖，因此，圖上的子午線，自中央處左右傾斜，向上成圓錐形，遠距離之航路不能成爲直線，故區域較廣的水道圖，皆用漸長圖法。

水道圖因其用途各異而區別，約分五種如下：

1. 總圖(General Chart)係指示地球面上大部份的形勢，便於長途航行之用。

2. 航洋圖(Sailing Chart)係供長途航行之用，指示水之深度，主要燈塔，浮樁，及在遠距離看得見的陸上目標。

3. 航海圖(General Chart of Coast)係供航海者以陸上目標，燈塔、浮樁及測深等，以推定其船舶的位置於圖上，故要在此情形之下，與

航海者以各種方便。

4. 海岸圖 (Coasting Chart) 係供沿岸航行之用, 須詳細指示沿岸之部份。

5. 港灣碇泊圖 (Harbour Plan) 係供航行到港碇泊之用, 指示港內一切狀況, 務期詳盡, 此種圖或附於他圖內, 或另行刊印, 視其區域之大小而定。

第二節 漸長圖之程度並其面積

漸長圖之程度, 依下列之標準定之。

總圖: 依適宜之程度定之, 實形比例 $\frac{1}{4,000,000}$ 以下。

航洋圖: 每一度漸長, 實形比例 $\frac{1}{1,000,000}$ 以下。

航海圖: 每三十分漸長, 實形比例 $\frac{1}{300,000}$ 以下。

海岸圖: 每三十分或二十分或十分漸長, 實形比例 $\frac{1}{50,000}$ 以下。

碇泊圖不用漸長圖法, 實形比例在 $\frac{1}{50,000}$ 以上。

水道圖的面積, 本無定規, 視地形區域的尺度而異。但是依保管的便利, 及紙張印刷的適合, 略為限制。普通的分全版半版兩種, 大概全版面積約計 30 英寸乘 43 英寸 (30" × 43"), 水道圖邊線外, 記有面積者, 即原圖邊線方格內之面積。因為圖紙若有伸縮時, 有此記載, 就可以知道牠的伸縮程度了。

第三節 水道圖之尺度及圖邊劃線

水道圖上所揭載的尺度, 如下列四種:

1. 緯度尺即距離尺(Scale of latitude and distance) 爲緯度一度的 60 分之 1 即緯度一分之長，稱爲一海里(Nautical mile)，每一海里 10 分之 1 爲鏈(Cable)。

2. 經度尺(Minutes of longitude)。

3. 英尺(Scale of feet)。

4. 公尺(Scale of meters)。

以上四種，凡海岸圖及港泊圖均用之，小尺度平面圖尚有揭載碼尺者，(每碼爲六英尺)是爲例外(參閱第一圖)。

平面圖上通常刊載緯度尺、經度尺、公尺或英尺等四種、但圖內無空隙時，有祇揭載緯度尺及經度尺者。至於一幅圖內，用同一實形比例，繪兩處以上分圖者，謂之合圖，而紙上無空隙時，也祇揭載一個緯度尺者，是爲例外。

平面圖的圖邊劃格線，有照漸長圖的四邊，劃度方法，而省略緯度尺及經度尺者，惟實形比例爲若干，須於表題內註明之(參閱第二圖及第三圖)。

經度尺的劃分，通常規定於其最左端之一分，(即一海里)劃爲十格，表示鏈數，每鏈內再分爲十格或五格者。經度尺則每一分內劃六格，(每格爲十秒)公尺以 1,000 公尺爲單位者，則每 100 公尺劃分之。英尺以 1,000 英尺爲單位者，則每 100 英尺劃分之。各種尺度劃分方法，雖無定例，要以實形比例大小而定之，期於實用適可而已。平面圖內有利用圖之輪廓(即邊線)而繪公尺者。橫長的全版，則在圖的左右，各繪一個尺度；縱長的全版，則在圖的中央折縫之上下，各繪一個，是爲例外。

水道圖的劃線，係在圖的四邊，劃繪經緯度尺，俾便於實用。在圖的左右兩側繪緯度尺，在圖的上下兩邊，繪經度尺，其繪法係於圖的輪

廓(即邊緣)內,畫平行線三條,分爲度、分、秒(參閱第二圖)。如實形比例極小的總圖,則畫平行線二條,僅劃度分,可勿庸劃秒。格線係穿通圖面的經緯度縱橫線,以每十分,二十分,或三十分畫一線,依實形比例尺大小而定。至於總圖,則於適宜度數之間,劃繪格線,不以此爲例了。經度的計算,均以英國格林威天文台爲零點。

正子午線爲用投影圖法極重要者,凡地形的正方位(True bearing),及圖之方格畫線等,均以此爲基礎。因爲投影圖法,各處經度線皆以不平行爲原則,是謂聚合差,而此聚合差因經度差(Difference of longitude)多而漸大,緯度高而漸多。故水道圖用投影圖法,而東西面積狹小者,各處的經線即作爲平行亦無妨礙,若東西面積廣大,則子午線完全不平行,即發生幾許差異,是以水道圖用投影圖法者,則一切方向角,均應以圖的中央子午線爲根據。

第四節 水深及高度的單位

各國所刊行的水道圖,水深及高度記載,約分兩大類:其一係以英尺計算,惟在實形比例較小的水道圖,其水深單位則用拓(Fathom,每拓合六英尺),十一拓以內,則拓及英尺並用。其他均以公尺爲單位。

國際測量會議,曾有希望各國於水道圖上所用的單位,一致用公尺制的建議,但是各國,尤其是英美兩國,積重難返,因其習慣上頗難更改,多未實行。

第三章 水道圖的精確程度

第一節 概說

水道圖的精確程度,係根據測量之新舊精粗爲標準,測量的新舊,

可於圖上表題中所載的測量年月日而知之。大概新圖比較舊圖均爲精密，而刊行機關爲測量局，則較爲準確。如有註明係概測或略圖者，則其精確當然不可靠。至於測深點的疎密與其內容，則依實形比例，及其構製而判其精粗，若圖上所载之水深太疎，而圖的構製又不完全者，概以不精密視之。上述諸要點，係屬於圖之外觀判定而已，未可據以爲例。誠以水道圖的繪製內容，均由各種資料編輯而成，偶有不慎，則差之毫釐，謬以千里，致用圖者，有不測之危險。且以廣大區域，縮形於紙上，而描寫其狀況，技術上非常困難，況測量之時，稍一疏忽，即有差誤。故製圖者雖有周密的注意，與非常努力，然掛一漏萬，在所不免，殊爲現今各國水道圖同一的遺憾，將來即有改良亦不過減少若干差誤而已。嚴格言之，即欲期其絕對的精確，殆不可能，要以使用水道圖者臨時判定之。未可絕對的盲從。

茲將繪製水道圖所含的差誤，略述於次，以資航行者用圖之參考。

第二節 水道圖編纂之差誤

第一項 圖法上差誤

圖法之差誤，於平面圖與漸長圖少異其趣，雖於使用者無甚關係，而其精粗必有多少的影響，未可漠視之。

平面圖係以標準中緯 (Standard mid. lat.) 及中央子午線爲基礎；於圖的各部難免差誤，而以距離中央部位愈遠，則差誤愈甚；如於圖上求精密經緯度，及以方向距離記入地點時，不無多少影響。凡此差誤，若圖的面積大，實形比例小，緯度高則更甚。漸長圖依實形比例之大小而異其漸長之程度。故於其漸長區域內，實際上發生差誤，尤以高緯度之地域，最須注意。

第二項 編纂資料不統一之差誤

凡以測量原稿圖爲製圖之資料者，其新舊精粗有欠統一，因爲測量原稿圖的實形比例不一致，而編製之際，須伸縮描繪，或根據不同圖法及圖式的外國版水道圖而編繪者，亦難免差誤。茲分述如下：

1. 經緯度爲水道圖結構的基礎。但因測定之新舊，觀測法之不同，而有多少差異，尤以經度爲甚。英國所出版的水道圖比較整齊、頗能連絡一致，然有時亦有相差一分者，至於其他各國能毫無差異者殊寡。

2. 水道圖上地形，是將各種測量原圖編繪而成，皆以經緯度爲基礎，上述經緯度之不統一，影響於地形固無論已，至於接連部份關係尤大，其差誤之量，大約二釐以內，或尚不祇此數者。若遇此情形，圖上的岸線用虛線表示，以供用圖者之參考。尙有其他錯誤原因，多由於測量之不完全，而定其差誤之量。

3. 高度基準面計有兩種：一自大潮高潮面算起，一自平均海面算起。各國定例頗不一致，將來必能一律的以平均海面算起。在此未能統一期間內，對於使用外國版水道圖，必須詳細審察該圖上的高度所用之基準面，因爲有時同是一國所出版的水道圖中，有的用平均海面，有的用大潮高潮面，尤其對於編繪外國水道圖，關於換算基準面時，難免差誤。

4. 水深記載基準面及所用之單位，各國不同，最不一致，普通均以大潮低潮面算起，或最低低潮面爲基準面，而以英尺或拓，或公尺計算之，已如第二章第四節所述，是以編製水道圖之資料，輾轉換算，亦難免差誤，用圖者，必須於表題記載上詳細研究之。

5. 水道圖上磁針偏差的記載，每因圖之新舊而異，關於磁氣測量各國交換資料以編繪磁針偏差圖，故圖上所示磁差，均以該圖爲根據，

而發生不一致的差誤，實因採用資料之精粗而定，幸用圖者注意及之。

第三節 因圖紙之伸縮而差誤

凡編繪水道圖，係以本國測量調製者，則圖版紙張伸縮的程度極少，但採用外國版者，其原圖既有伸縮，則根據此原圖而編繪的水道圖，不免多少差誤。

設水道圖係以已正確之原圖而編繪，至印刷後，因圖紙之伸縮而差誤，則僅伸縮其圖之原形而已，而實際上使用，殆無影響，惟須紙質良好，其伸縮程度平均，縱橫相等者為限。依實際經驗所得，英國製圖紙，縱縮千分之六，橫縮千分之十四，是以圖紙浸水而後使其乾燥者論之。若因每日氣候及濕度之影響，其每小時之伸縮如何，則沒有考驗了。圖紙因為印刷的方法不同，而伸縮之量亦大異。銅版印刷的圖，因要畫面鮮明，每用濕刷（即濕紙印刷），平版印刷常於乾燥之頃印刷之，故平版印刷者其伸縮之量較諸銅版印刷者常少。

上述伸縮的結果，雖不妨礙航行實際之用，然在圖積之大者，多因圖紙之伸縮，遂為圖上不精確的原因。

第四章 使用水道圖須知

本章係將關於使用水道圖應注意諸點，並調製上所得之差誤，前章所未詳盡者並述之。

第一節 鍾測遺漏之障礙物

第一項 探測海底的方法與海底的關係

測量原圖之測深爲最重要工作，然因實形比例之大小，測深之距離若干，亦有精粗之別，故必以測量時，原稿圖所用之實形比例如何，而判斷其精粗之程度，通常各水道圖除一部份外，多與測量原稿圖之實形比例相同，未可遽斷以測量原圖之實形比例，皆較水道圖爲大的。

探測海底凹凸之方法，最近有掃海及由航空攝影等法，前者適用於海底凹凸激昂之部份，且祇限於一定深度內，而確定淺礁之存在與否而已。後者尚在研究時代，故普通所用均爲錘測。水道圖之實形比例，並無定制，係以地形，及航行孔道關係情形，視其需要，而分別其實形比例之大小。至於測量原圖之實形比例，除特殊情形外，常與水道圖同一實形比例。圖紙上每平方英寸所能記入的錘測點，最多不能超百數。凡水道圖上，實形比例，每六英寸爲一海里者，最密之錘測線，其間隔爲 100 英尺；實形比例每英寸一海里者，錘測線之間隔爲 600 英尺。更就其實際言之，則測深用鉛錘的底部面積，約一平方英寸至二平方英寸，是則實測之二平方英寸，即以代表錘測之間隔區域，故平坦海底上，即潛伏凸起龐大之障礙物，在此平行兩個錘測線間者，或竟爾經過，而不能測得。若測量原圖的實形比例較小者，則海底暗礁面積，雖有 1,000 平方英尺之大，而位置於兩個平行的錘測線中間，或竟失之。且錘測工作，常用小艇，測量者在距離水面五或六英尺內，於水色澄清之處，海底之凸起，猶難窺及，若在水色混濁之處，縱使附近水面有波紋起伏，亦難認識。是以錘測間有無淺灘存在，全靠使用水道圖者，自己判斷，實非得已。

第二項 航行上應注意諸點

圖上所载水深空白地方，除港泊之一部外，大概均爲未行錘測者，其週圍的水深，視爲與該部近似之水深，亦無妨礙，但使用之際，須先注