



海 航 文 地

上 册

中国人民解放军海军司令部

1959年3月 北京

前 言

本书系根据海軍指揮学校四年制甲种計劃地文航海讲义上、中、下三册（1956年及1957年版）翻印而成。翻印过程中进行了修訂工作。下册第九篇海道測量及航标設备部分，是由海道測量部修改的。

本书現分上、下两册出版，內容方面比海司1954年及1955年出版的航海領港上、下册充实系統。两种版本都可做为各級航海人員学习的教材。

海 軍 司 令 部

1959年2月25日

目 录

緒 論.....	1
----------	---

第一篇 基本概念

第 一 章 地球形体及地理座标.....	14
第一节 地球的形体.....	14
第二节 地理座标.....	16
第三节 緯度差和經度差.....	18
第四节 海上长度和速度单位.....	22
第 二 章 向位制定.....	26
第一节 測者的基本綫和面.....	26
第二节 真地平的两种划分系統与互換.....	29
第三节 真向位.....	30
第四节 視地平及視距.....	33
第五节 目标能見距.....	36
第 三 章 向位变換及向位修正.....	40
第一节 罗 經.....	40
第二节 地磁要素的基本概念.....	43
第三节 磁差的变动及計算.....	46
第四节 等磁差綫图.....	48
第五节 磁向位及磁向位与真向位的換算.....	49
第六节 罗經自差的产生及其可变性.....	51
第七节 罗經向位及罗經向位与磁向位的換算.....	54
第八节 消除自差的概念及剩余自差.....	56
第九节 罗經自差測定法和自差表.....	57

第十节	向位变换及向位修正	65
第四章	航程计算	72
第一节	计程仪	72
第二节	计程仪修正量测定法	74
第三节	舰速测定及舰速輪轉数对照表	78

第二篇 航迹繪算

第五章	计算計程仪里程和旋回的航迹繪算	81
第一节	航行海图	81
第二节	海图符号	82
第三节	海图的使用	85
第四节	航迹繪算	89
第五节	舰艇旋回	94
第六章	风流压的航迹繪算	101
第一节	风舷角	101
第二节	风对舰艇航迹的影响	102
第三节	风压差角的测定及风压差表	103
第四节	航迹繪算时风压差角的计算	106
第五节	海流对舰艇航迹的影响	108
第六节	流压的航迹繪算	110
第七节	风、流中航行时几个在海图上繪算的問題	112
第八节	风、流合压的航迹繪算	116

第三篇 海上測定艦位法

第七章	水平角測艦位法	120
第一节	舰位綫的一般概念	120
第二节	三标两水平角測舰位法	124
第八章	方位測艦位法	131
第一节	三标方位測舰位法	131

第二节	两标方位测舰位法	137
第三节	方位移线测舰位法	140
第四节	特殊情况下的方位移线法	146
第九章	距离测舰位法	152
第一节	测舰位时所用的测定距离的方法	152
第二节	两标及三标距离测舰位法	157
第三节	距离移线测舰位法	160
第十章	联合测舰位法	163
第一节	一标方位距离测舰位法	163
第二节	一标方位水平角测舰位法	166

第四篇 海 图

第十一章	麦克特纵轴等角圆柱投影	169
第一节	地图投影的概念	169
第二节	地图投影的分类	170
第三节	比例尺	172
第四节	等角航线	176
第五节	麦克特海图	180
第六节	麦克特海图的绘制	186
第十二章	高斯横轴等角圆柱投影	193
第一节	平面及球面上的直角座标	193
第二节	高斯投影的原理	194
第三节	高斯图的座标网	198
第四节	高斯图的分幅和编号	202
第五节	高斯图作业法	206
第六节	真方位角与坐标方位角的换算	212
第七节	航海射击图	215
第十三章	透视投影	218
第一节	透视投影的一般特性	218

第二节	透視投影的种类.....	220
-----	--------------	-----

第五篇 計算航法

第十四章	計算航法.....	228
第一节	計算航法的要点及其使用时机.....	228
第二节	計算航法公式的引証.....	228
第三节	航海用表第24和25表的用法.....	234
第四节	各种計算航法.....	237
第五节	根据两点座标計算航向及航程.....	243
第六节	計算航法公式的研究.....	244

緒 論

地文航海学及其在軍事航海学中 所占的地位

軍事航海学是一系列科目的綜合，在这一系列科目中是研究如何准确地安全地将舰艇从一个地方航行到另一个地方的方法以及海上作战时航海的保証手段。

軍事航海学从历史上积累下来的一共有如下几个主要科目：

一、地文航海学

地文航海学是軍事航海学中的主要部份之一，它是一門独立的科学。

地文航海学是研究在任何時間內以及各种水文、气象条件下，利用現代航海的仪器、器材和海图，以最有利的航綫使舰艇从一个地方航行到另一个地方的理論根据和实作方法。

根据舰艇航行的目的、季节、時間和外界条件以及海区特点的不同，舰艇最有利的航綫取决于下列的条件：

1. 在任何情況下，最主要的是保証舰艇在航行中的安全。也就是說，使舰艇不要在淺滩、暗礁以及其它危險区的附近通过；

2. 选择航程最短的航綫；

3. 能利用某些外界的因素，如順风、順流航行；

4. 在航行海区有灯塔以及大量保証航行安全的海上設備。

每次舰艇的出航，在考虑上述条件的同时，航綫的选择必須

是决定于舰艇当前的任务。航海人员为了完成这些任务，必须要掌握地文航海学，地文航海学包括下面一些主要的內容：

1. 研究測定航海仪器各种誤差的修正量；以及在各种条件下檢查这些誤差和計算这些修正量的方法，以便从仪器上获得航海中各种計算所需的准确的数据；

2. 研究在各种不同的海区，不同的航行方法来選擇舰艇航行的最适当的各种海图及在海图上用图解法和分析法来解决航海上的問題；

3. 研究舰艇在航行时脱离預定航綫的各种外部因素（风、流等）的影响，以及修正和計算这些因素影响的方法；

4. 研究舰艇在沿岸航行或停泊时，利用陆地的目标測定舰位；和在看不见陆岸的海洋中，利用无线电器材和水音仪器測定舰位的方法；

5. 研究海图及各种航海参考材料的使用方法，并利用海图和各种航海参考材料来選擇舰艇航行最有利的航綫。

以上这些內容都是軍事航海学必要的基础和主要的內容。

二、艦艇运动学

舰艇运动学是研究舰艇在执行战斗任务时，战斗序列的变换以及占领和保持对敌陣位时舰艇运动的規律的。它需要解决很多在海上与舰艇运动有关的专门問題和战术运动的計算問題。

三、天文航海学

天文航海学是研究在海上利用天体測定舰位的理論根据和实作方法，它是舰艇在远洋航行以及夜間航行所必需的。

四、罗經自差学

罗經自差学是研究舰艇上的鋼鉄对磁罗經的影响，及消除这些影响的方法。

五、航海技术器材学

航海技术器材学是研究各种航海技术器材的理論和构造以及舰艇上实际使用这些器材的問題。

六、海洋气象学

海洋气象学是研究大气中的变化过程和海洋上所产生的波浪，海流和潮汐等对舰艇航行的影响。

所有上述这些科学都是基于在严密的数学分析的基础上，并且和物理学、理论力学、天文学、大地测量学、海道测量学、地形学、地球物理学、海洋学、电工学及无线电学……等有密切的关系。它们各个科学所得出的成果是研究军事航海学这门科学中所碰到的各种问题的基础。

中国航海事业的发展

我们伟大的祖国有着悠久的历史，我们中华民族是富有创造性的勤劳勇敢朴实的民族。几千年来我们的祖先在自己开辟了广大土地和海洋上不断地劳动着、创造着、和自然进行着斗争，获得了无数宝贵的经验，有着光辉的科学发明，留下了丰富的文化遗产。

我们的祖先在航海事业上也有着卓越的成绩和伟大的贡献。从很早的古代起，就发展了海上交通。我国的航海事业便同整个的历史发展交织在一起。

经过考古发现而获得的历史事实，证明了远在旧石器时代，我们的祖先——居住在今周口店地方（在北京市西南）的“山顶洞人”，就已经和海发生了接触（注一）。到了使用新石器的原始社会时代，便已发展了对台湾以及其他若干沿海岛屿的海上交通，发展了航海事业（注二）。

航海事业的发展是与我国造船事业的发展分不开的。早在公元前二千多年，我们的祖先就发现了“观落叶浮因此为舟”（注三）的原理。根据这一伟大的发现，创造了造船事业。到西

（注一）裴文中著中国石器时代的文化第28页。

（注二）中国科学院历史研究所第三所集刊第二期第28页。

（注三）见世本。

周时代（公元前1122年到公元前770年），当时的越人（注一）尤以善于造船著名。根据一部份历史記載，当时西周已和东方的日本及南方的越棠（注二）有了海上交通的傳說。

春秋时代（公元前770年到公元前403年），在我国航海事业中最占重要的，北为齐国，南为吴、越两国。清代学者顧棟高曾說：当时的吴国，是一个“不能一日而廢舟楫之用”的国家（注三）。在

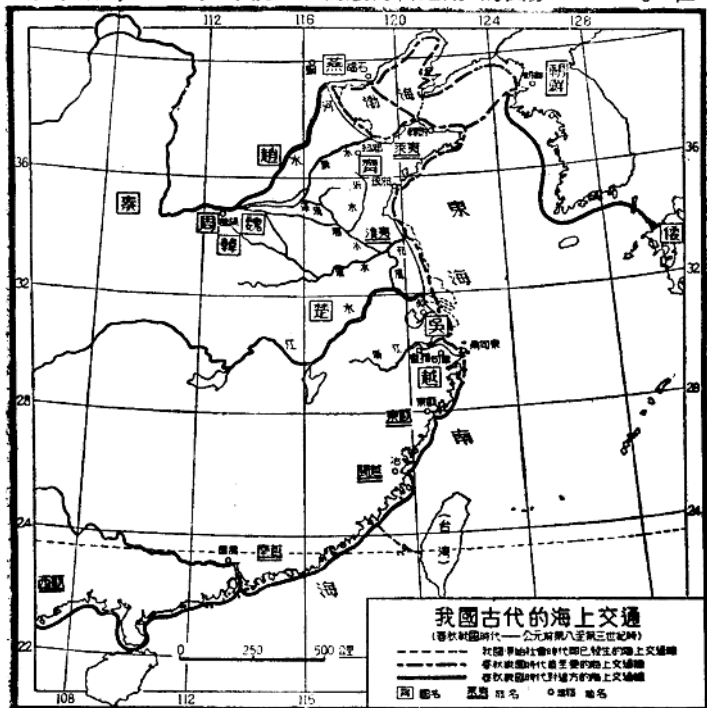


图1 我国古代的海上交通

（注一）当时越人分布在今浙江省以南。

（注二）越棠指今越南北部一带。

（注三）見顧棟高著春秋大事表卷三十三。

越絕書里面，也記載了吳王闔閭問伍子胥應該怎樣訓練水軍（即水軍），子胥答道：船有大翼、小翼、突冒（或稱突冒）、樓舡、橋舡這許多種，訓練的時候應和“陸軍”（即陸軍）的方法相比照，大翼就如陸軍的重車，小翼就如陸軍的輕車，突冒就如陸軍的衝車，樓舡就如陸軍的行樓車，橋舡就如陸軍的輕足驃騎（注一）。擁有這樣完備水軍的吳國，曾於公元前485年由大夫徐承指揮着自海上去進攻齊國（注二），可見當時的航海技術已經是很優良了。

到戰國時代（公元前403—221年），隨着生產力不斷的提高，航海事業得到更大的發展。北起渤海，南至南越（今廣東境），海上交通日益發展，沿海交通綫的重要港口見于史籍的也非常多，如現今的芝罘半島、蘇州、寧波和紹興等城市都是當時重要的港口。

在秦（公元前221年——154年）、漢（公元前154年——公元220年）時代，隨着社會經濟的發展和中央集權的封建帝國的出現，我國北起渤海、南至今兩廣一帶的海上交通綫，完全開通而且聯系起來了。公元前140年漢武帝為了征服百粵以控制南、東海的交通綫，也派遣過嚴助和朱買臣等人，建立了海上的武力。公元109—111年間，渤海區域還曾發生過廣大的人民起義，起義軍即以海島為根據地，縱橫海上，轉戰于遼東半島和山東半島的北部。由這些點滴的記載我們也可知道當時的航海技術是很高的。不僅如此，在秦、漢時代對於遠方的海上交通也有了新的擴展，東面到達日本，西面已經遠抵印度洋的西邊。在漢書地理志里面曾詳細地記載了從今越南會安附近或今廣東徐聞縣西及合浦縣東出發，經蘇門答臘、馬來半島、緬甸、到印度科脫倫的航行記錄（注三）。

（注一）見太平御覽卷七七〇及北堂書鈔卷一三七、一三八所引。

（注二）見左傳哀公十年，又見史記吳太伯世家及齊太公世家。

（注三）漢書地理志記載“船行可五月，有都元國（今蘇門答臘島西北部巴賽河的附近）；又船行可四月，有邑盧沒國（今緬甸南部薩爾溫江入海口西邊的直通地方）；又船行可二十余日有諶離國（今緬甸蒲甘城附近的悉利地方）；步行可十余日，有夫甘都盧國（今緬甸太公城附近）；自夫甘都盧國船行可二月余，有黃支國（印度東南麻德拉斯略南的康耶弗倫地方）；……自黃支國船行可八月，到皮宗（今馬來半島西南的甘庶島）；船行可八月，就回到日南郡（越南會安附近）。

該書中還記載了我国航海事業由渤海向東發展至朝鮮半島和日本的記錄（注）。

在這一基礎上，三國時代（公元220—280年）的魏、吳兩國，特別是吳國，對於航海事業繼續推進了一步。公元230年，吳國衛溫、諸葛直帶領由一萬人所組成的船隊航海到台灣，進一步鞏固了台灣和祖國的聯繫。

漢末至南北朝末的三、四百年間，我國東方和南方沿海的整個海上交通，始終沒有斷絕過，航海事業日漸發展。

東晉末年時，約在公元411—414年間，我國有一個著名的旅行家，即僧人法顯，曾由印度乘我國海船航海歸國，並且写下了很生動的記述，就是留傳至今的法顯傳。他說：“船航于海上，大海瀰漫無邊，不識東西，唯望日、月、星宿而進。”這說明了那時航海技術的成就，這些成就遠遠地超過了當時世界的水平。

到隋（公元588年——618年）、唐（公元618年——907年）時代，我國航海事業的活躍和繁盛，都可從多方面的史料中獲得了証實。尤其是唐代，我國的造船和航海技術都達到很高的水平。我國航行遠方的海舶，特別以船身大、容積廣、構造堅固、抵抗風濤之力強以及我國船員航海技術的純熟，聞名于太平洋和印度洋上。在唐代末期後，來中國的阿剌伯商人，也漸漸都改乘中國船了。

我國航海家是特別以善于利用信風、善于駕駛海船著名于當時的。亞洲東南方海上，冬春兩季發東北信風，夏秋兩季發西南信風，這對古代的航海是非常重要的，因為古代的海上航行，主要是靠風力來推進。所以當時由日本向西航行到中國及由中國向西南航行到南洋及印度各地，總在冬、春之間出航；反之，夏秋之間，則是由印度及南洋各地向東北航行到中國及由中國向東航行到日本的季節。

（注）漢書地理志說“樂浪（在今朝鮮平壤附近）海中有倭人，分為百餘國，以歲時來獻見云。”

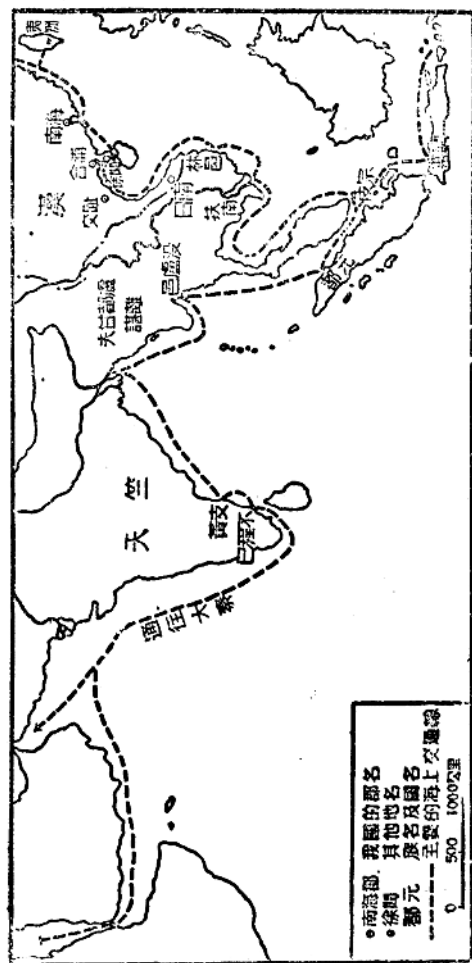


图 2 我国两汉及三国时代和印度洋以西的海上交通图。

宋（公元907—1279年）、元（公元1279—1368年）时代，海上交通的范围更远远地扩展到东非海岸。大批我国海船，航行于太平洋西部及印度洋上，为当时这一区域内最优良的船舶。沿海的广州、泉州和明州等港埠，为当时著名的国际海港，其中泉州且被称为“世界的最大港”。另外根据很多历史记载，也说明了那时我国航海事业的发展，不仅对中国在印度洋、太平洋西部沿岸国家的经济和文化繁荣作出了伟大的贡献，而且还创造与积累了宝贵丰富的航海经验。

在公元十一世纪末至十二世纪初期，我国的海船上便已经知道利用指南针来航海。指南针是我国在世界上伟大的发明之一。早在三皇时代，我们的祖先便发现了磁石的特性，到战国末年和东汉初年时已将磁针作为陆上司南的工具，公元1119年宋人朱彧的著作萍州可谈中就记载了指南针在航海上的应用，这是世界上第一部记载指南针应用于航海事业的书籍，这种发明在人类文化史上是一个极重要的事件，它大大地推进了航海事业的发展。

这样，在南宋时利用风力，由明州或苏州出发横渡东海而至日本的时间，仅仅只要七天左右。到元朝时，也作了几次海运航线的改变。例如1291年前，海船都是由刘家港（今江苏太仓县浏河）出长江口经海门县附近的黄连沙头、万里长滩入海，向北沿山嶼而行，经盐城、东海县、密州、胶州界，过今青岛市附近的灵山洋，向东北转向到成山角，然后向西通过渤海南部，到达今天津市附近的界河口，沿河到大都（元的首都，即今北京）。但这条航线离岸不远，浅滩很多，航行迟缓，且多危险。到1292年就改变航线经过青水洋、黑水洋而至成山，再经过渤海到界河口。1293年，又开辟了新的航道，改为远洋航行，由崇明入黑水大洋向北航行到成山，经渤海而达大都。航行时间只要十天左右。这样的远洋航行，当然要有高度发达的航海技术，才能办得到。

当时，我国从事于航海事业的劳动人民已掌握了根据夜间的星体、白日的太阳以及在阴雨天气用指南针来确定航行方向的技术。

术，在海上也創造了用鉛錘測定海水深淺的方法，甚至能用帶鈎的長繩，在海面上取出海底的泥土。根据泥質来判断船舶在海上的位置（注一）。

这些創造性的劳动为当时的航海术开辟了新的道路。

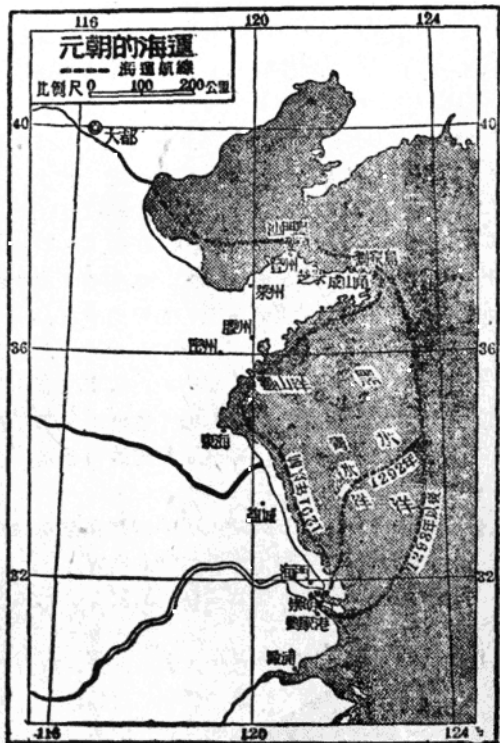


图3 元朝的海运

（注一）見宋朱彧（1119年）所著萍洲可談中：“舟師識地理，夜則觀星，昼則視日，陰晦觀指南針或以繩鈎取海底泥，嗅之便知所至。”

到了明代（公元1368—1662年）初期，我国有一个偉大的航海家郑和曾率領了大队舰船七次下“西洋”（注）。他的舰队曾走遍了南洋和印度洋沿海的各个国家，最远一直航行到非洲的东海岸。那种規模宏大，声势浩蕩的舰队是西方“地理大发现”时代所无法相比的，并且它还比哥倫布发现美洲大陆要早一个世紀。

郑和第一次航行是在公元1405年6月，他和副使王景弘率領了六十二条大船，帶了二万七千八百余人，組成了一支龐大的舰队，从苏州刘家河出发，經占城、瓜哇到印度西海岸的古里（卡利庫特），这是世界上第一次規模宏大的远洋航行。郑和出使“西洋”的船舶，长四十四丈闊十八丈，能載重三十万斤，容納五、六百人是当时世界上最大的海船。在船上已使用了二十四方位的指南針，有了郑和所制的航海图。这些不仅是中国历史上的空前創举，同时也是世界航海史上的光輝的一頁。

到清朝順治十八年（公元1661年），我国偉大的民族英雄郑成功，为了从荷兰侵略者手中收复已被占領了三十八年的我国領土台灣，为了建立反抗滿清的根据地，曾帶領了二万五千多人的舰队，在海上打败了荷兰軍，击沉了他們的司令舰，还俘虏两艘軍舰，收复了台灣。

这些都是中国千千万万劳动人民的智慧和劳动的結晶。我們祖先的这些創造和經驗丰富了人类生活的內容，大大推动了人类文明的前进和生产的发展，使我国古代的航海事业在世界的历史上留下了光輝的路程。

自从滿清建立了“民族牢獄”式的統治后，厉行关闭政策，实行海禁，以及帝国主义的侵略战争和滿清朝廷的腐朽无能，使中国变成了一个半殖民地半封建的国家，因此我国的航海事业便得不到什么发展。

到国民党的統治时期，蒋介石卖国集团的貪污腐敗，以及美帝

（注）明朝初年的所謂西洋，指的是南中国海以西的地方。

