

航海羅盤

黃文澧編著

現代工程小叢書



PDG

目 錄

第一章 磁羅盤 (magnetic compass)

第一節 譚遜氏式羅盤.....	1
第一項 構造.....	1
第二項 方位劃度及稱呼法.....	7
第三項 磁性羅盤的要件.....	13
第四項 譚遜氏式羅盤的優點.....	14
第二節 液體羅盤.....	16
第一項 用途.....	16
第二項 構造.....	16
第三項 液體羅盤的優點.....	18
第四項 液體羅盤的劣點.....	19
第三節 船上羅盤的種類.....	19
第一項 標準羅盤的裝置位置.....	20

第二項 操舵羅盤的裝置位置	21
第四節 羅盤的誤差	22
第一項 偏差	22
第二項 自差	23
第三項 地方磁	24
第四項 使用上的注意點	24
第五節 方位鏡	27
第一項 用途	27
第二項 構造	27
第三項 方位鏡的使用法	29
第四項 方位鏡使用上的注意點	30
第五項 方位鏡的誤差修正	31
第六節 方位盤	32
第一項 用途	32
第二項 構造	32
第三項 方位盤的裝置法	33
第四項 方位盤的使用法	34

第二章 澤脫因特氏式改良液體羅盤

第一節 概說	36
第二節 構造	37
第三節 使用上的注意點	43

第三章 迴轉羅盤

第一節 概說	45
第二節 迴轉羅盤比磁氣羅盤的優良點	47
第一項 指示真北	47
第二項 指示力強大	49
第三項 羅針牌優良	49
第四項 主羅盤	50
第五項 針路指示器	50
第六項 得裝置自動操舵機	51
第三節 迴轉羅盤在經濟上的價值	52
第四節 運動的原理	56
第一項 基礎的原理	56
第二項 迴轉儀的定義	56
第三項 轉輪的界說	57
第四項 轉輪的特性	58

第五項	絕對方向與視方向·····	62
第六項	指北的原理·····	63
第七項	擺動作用·····	69
第八項	制振作用·····	72
第九項	赤道地方以外的轉輪·····	74
第五節	迴轉羅盤的誤差·····	76
第一項	緯度誤差·····	76
第二項	針路誤差·····	78
第三項	速率誤差·····	80
第四項	衝動誤差·····	83
第六節	迴轉羅盤的組織·····	91
第一項	史伯里氏式六號型迴轉羅盤的組織·····	91
第二項	電路·····	99
第七節	史伯里氏式六號型主羅盤的構造·····	99
第一項	感動部·····	99
第二項	水銀安定器·····	104
第三項	隨從部·····	105
第四項	固定部·····	109
第八節	副羅盤的說明·····	117

第一項	操舵用副羅盤·····	118
第二項	測方位的副羅盤·····	119
第三項	航跡指示器·····	121
第九節	配電盤及電源·····	122
第一項	主電路轉換器·····	123
第二項	副羅盤開閉器·····	123
第三項	電壓計及電流計·····	123
第四項	電阻器·····	123
第五項	保險器·····	123
第六項	端鈕·····	124
第七項	電源·····	124
第十節	史伯里氏式第六號機的使用法·····	124
第一項	碇泊中的運轉開始·····	124
第二項	碇泊中的運轉停止·····	126
第三項	航海中的運轉開始·····	126
第四項	航海中的運轉停止·····	127
第十一節	史伯里氏式六號機使用上的注意點·····	127
第十二節	檢查及修理法·····	129

航海羅盤

第一章 磁羅盤 (magnetic compass)

航海羅盤 (marine compass) 是用以指示船舶針路和測定物標方位的儀器，因為構造的不同，而異其種類。

第一節 譚遜氏式羅盤 (W. Thomson's compass)

第一項 構造 (參照第一圖)

1. 羅針牌 (card) A 為羅針牌，其中心鈔 (central disk) 和外緣 (limb) 皆以鋁 (aluminium) 製成，用三十二條強韌的絹絲繫之。自外緣至內方有環狀的薄紙片，其下面貼於上述的絹絲，其上面記有三十二方位，二分點四和分點，其外圍劃有度數；但此紙因感受外界大氣的變化，常有伸縮之虞，而生示度誤差，以致方位指示不確。為防此弊起見，於每一點處，截

斷間隙。普通譚遜氏式羅盤，則使用直徑六吋（英寸）乃至十吋的羅針牌。

2. 磁針 (magnetic needle) B 爲受磁化的鋼鐵磁針，其數長短共八條，用二條絹絲繫之，編成梯形，和牌的南北線相平行。又自外緣用絹絲八對吊下磁針於羅針牌下中央部。

3. 軸帽 (cap) C 爲軸帽，亦用鋁製成，嵌裝碧寶石 (sapphire) 於其頂，其下部有突出於外方的緣邊。軸帽嵌入於中心板的孔時，只至此緣邊爲止。

4. 軸針 (pivot) D 爲軸針，用黃銅製的，其尖端附有硬金屬銻 (iridium)，插入於軸帽，以支持羅針牌。

5. 羅盆 (bowl) E 爲羅盆，係純銅或玻璃製的空洞半球，設有二重底，下部爲曇玻璃，其間盛以蓖麻子油 (castor oil)，因船體動搖劇烈時，能緩和羅盆的動搖。

但盛油不可過於充滿，因爲羅盆的震動比羅針牌的震動快，盆內既有此種黏性的液體，無異使船停轉其動作，能與震動相輔。但盛油過滿，雖可增加其重量，而實際上反減其效能，不特此已，當炎熱時，油屢膨脹，致有破裂羅盆的危險。總之，油量的多寡，當依實驗定之。

6. 基線 (lubber's point) 羅盆的內面，塗有一黑色垂

直線，此黑線正在船首尾線中，叫做『基線』。（羅盤不裝在船的中央時，此黑線應與船首尾線相平行）欲知船的羅針路（compass course），只看羅針牌的劃度與基線的契合點即可。

7. 玻璃蓋 (glass cover) G 爲玻璃蓋，是密釘著不漏氣的。（玻璃蓋與羅盆的中間，含有濕氣，若有空氣侵入，磁針就會生鏽，則發生磁力減退的現象）。玻璃蓋的中心具有座墊，和設有小孔，方位鏡的軸杆，得以插入於此。玻璃蓋的外環，劃有度數，得以使用方位盤 (dumb card)。

8. 遊動環 (gimbal ring) R_1 及 R_2 爲銅製的遊動環， R_1 乃裝置於羅盆的刀形片 (knife edge) 上，此環與前者成直角的方向，有二個同樣的刀形片，連於外側的遊動環 R_2 。

9. 螺旋發條 (spiral spring) S 爲螺旋發條，吊於外側的遊動環，螺旋發條乃吊下於唧子 (plunger) 的上端。唧子的下端，則裝入於盤櫃 (binnacle) 前後內側的二個空筒，而座踞於其底部的發條上。由這些發條的彈性，得以緩和船體所生的震動，且因吊下之故，水平震動亦得緩和。 R_1 及 R_2 的遊動環，雖因船體前後左右動搖，而生盤櫃的傾斜，但羅盆的上面，則常得以保持其水平位置。

10. 盤櫃 (binnacle) F 爲盤櫃，依上述由唧子和螺旋發條，用以支持羅盆。

11. 盤櫃蓋 (binnacle top) T 爲盤櫃蓋，用銅製成，呈圓錐形，一面有玻璃窗，在夜間和天氣不良時候使用的。

在夜間使用盤櫃蓋的理由，乃黑夜航海中，因照射於羅針牌的燈光，使船橋上發生光明，對於前方的注視 (look out)，發生多大的不便。盤櫃蓋的左右兩側，各具油燈一個，供無電燈的船舶，或電燈損壞時的使用。

12. 羅盤臺 (binnacle stand) K 爲羅盤臺，中央空洞，其內有銅製的小鎖，吊下黃銅製的移動架，能藏一條乃至七條的傾船差修正用磁桿，因必要時得使之昇降。又設有門 L，其中備有插入修正用磁桿的縱橫水平孔，且孔列的傍邊附有區劃尺寸，以便於左右同高處插入磁桿，或記憶修正後磁桿的位置。

13. 調整球 (soft iron balls) Q 爲調整球，載於羅盤臺的兩突出支板上，因必要時得移動之，使固定於遠近適宜的地方，其徑在五六吋以上，中空，厚約一吋許。

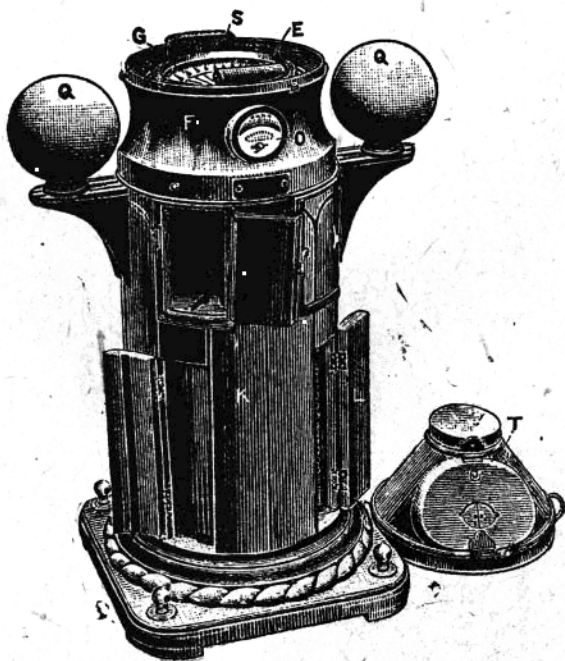
14. 軟鐵圓棒 (Flinder's bar) F. B. 爲軟鐵圓棒，在羅盤臺的前面正中，有一直豎的黃銅筒 (brass cylinder)，

軟鐵圓棒由此插入。

15. 水平針 (clinometer) O 爲水平針，在羅盤臺的中部，內有充酒精和設指針的兩種，因船體的傾斜，得檢查羅盤的水平與否。

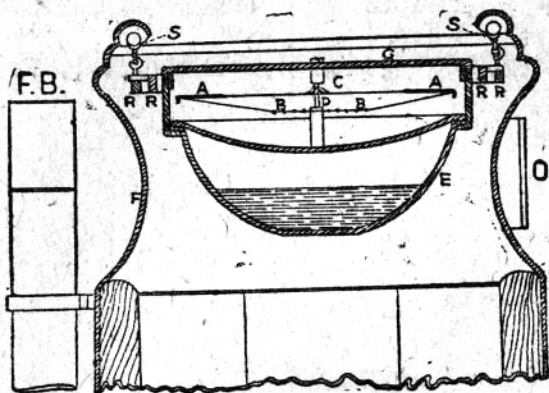
第一圖
甲

(甲, 乙, 丁三圖係採自航用測器學附圖)

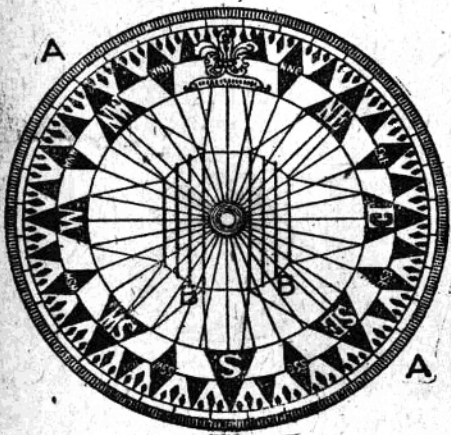


航海羅盤

乙



丙



丁



第二項 方位劃度及稱呼法

羅盤的羅針牌是一個圓形的牌，其全周分爲三十二等分，呼此等分做『三十二方位』或『三十二點』(point)。

現在分北 (north)，南 (south)，東 (east)，西 (west) 的四方位，叫做『四方點』(cardinal points)。此等四方點更二等分之，叫做『四隅點』(inter cardinal points)，即：

東北 North-East (N.E.) 本方位介於北與東之間。

東南 South-East (S.E.) 本方位介於南與東之間。

西北 North-West (N.W.) 本方位介於北與西之間。

西南 South-West (S.W.) 本方位介於南與西之間。

以上八方位，叫做『八主要點』(eight principal points)。八主要點間再二等分之，而爲十六方位，呼此等的分點做『八中間點』(eight intermediate)或『三字點』(three-letter-points)。先以相近的四點配以鄰接四隅點的名稱，即：

北北東 No. North-East (N.N.E.) 本方位介於北與東北之間。

東北東 E. North-East (E.N.E.) 本方位介於東與東北之間。

東南東 E. South-East (E.S.E.) 本方位介於東與東南之間。

南南東 So. South-East (S.S.E.) 本方位介於南與東南之間。

南南西 So. South-West (S.S.W.) 本方位介於南與西南之間。

西南西 West-South-West (W.S.W.)

本方位介於西與西南之間。

西北西 West-North-West (W.N.W.)

本方位介於西與西北之間。

北北西 No. North-West (N.N.W.) 本方位介於北與西北之間。

上述十六方位間再二等分之，羅針牌的全周總共有三十二點，呼此等的分點做『微點』(by points)。先以最近四分點或四隅點，配以其他四方點的名稱，其間夾以『微』(by)字，即：

北微東 North by East (N./E.) 本方位爲北偏東。

東北微北 North-East by North (N.E./N)
本方位爲東北偏北。

東北微東 North-East by East (N.E./E.)
本方位爲東北偏東。

東微北 East by North (E./N.) 本方位爲東偏北。

東微南 East by South (E./S.) 本方位爲東偏南。

東南微東 South-East by East (S.E./E.)
本方位爲東南偏東。

東南微南 South-East by South (S.E./S.)

本方位爲東南偏南。

南微東 South by East (S./E.) 本方位爲南偏東。

南微西 South by West (S./W.) 本方位爲南偏西。

西南微南 South-West by South (S.W./S.)

本方位爲西南偏南。

西南微西 South-West by West (S.W./W.)

本方位爲西南偏西。

西微南 West by South (W./S.) 本方位爲西偏南。

西微北 West by North (W./N.) 本方位爲西偏北。

西北微西 North-West by West (N.W./W.)

本方位爲西北偏西。

西北微北 North-West by North (N.W./N.)

本方位爲西北偏北。

北微西 North by West (N/W.) 本方位爲北偏西。

欲讀以上各點的二分之一點，四分之一點和四分之三點等，由最近四方點或四隅點起，配以四方點的名稱，例如：

自北四分之一點東之點，爲北 $\frac{1}{4}$ 東 (N. $\frac{1}{4}$ E.)。

自北北東四分之一點北之點，爲北微東 $\frac{3}{4}$ 東 (N./E. $\frac{3}{4}$ E.)。

自北北東二分之一點東之點，爲東北微北 $\frac{1}{2}$ 北 (N.E./N $\frac{1}{2}$ N.)。

其他準此行之。

第二圖乃表示自北至東的象限內，各方位間四分之一點，二分之一點和四分之三點等讀法的詳細圖解。至於其他東南，西南和西北等象限的讀法，亦可準此圖解練習。

羅針牌除上述各點之外，其周邊並且記有三百六十度的劃度，因是欲知點及度的關係，如下所示：

$$a \text{ point} = 360^\circ \div 32 = 11^\circ - 15' - 0''$$

$$\frac{1}{4} \text{ point} = 11^\circ - 15' \div 4 = 2^\circ - 48' - 45''$$

$$\frac{1}{2} \text{ point} = 11^\circ - 15' \div 2 = 5^\circ - 37' - 30''$$

$$\frac{3}{4} \text{ point} = 11^\circ - 15' \times \frac{3}{4} = 8^\circ - 26' - 15''$$

上述稱呼之外，有時方位的讀法用點數。即羅針牌的北和南兩方位為零，至東西各為八點，亦有用南或北為基準，向東或西讀的。例如東北則讀為北四點東 (N. 4 points E)。

又磁羅盤，以北及南為零度，區劃東西各為九十度，故其讀法與上述相同，例如北十五度東 (N. 15° E.) 南七十五度西 (S. 75° W.) 等。

有時用船首尾線做基準，稱呼物標的方位。例如船首右舷幾點發見紅燈；或某燈臺的方位為左舷正橫後幾點等。

