

中國天文學會叢書之一

普通軍用天文學

陳遵媯編

國立編譯館出版
商務印書館印行

中國天文學會叢書之一

普通軍用天文學

國立中央研究院天文研究所專任研究員

陳遵媯編

國立編譯館

序

自從科學發達以來，造福於我們人類，固然不少，但是破壞的力量以及殺人的工具，也隨着科學的發展而益厲害。譬如化學研究的結果，成了毒氣礮爆烈彈；物理研究的結果，產生了轟炸機坦克車等等。這也就是物理化學對於軍用上的貢獻。

至於天文學的研究，是增進我們完全以研究為目的的心理而滅殺我們的功利觀念；譬如彗星尾部的毒氣，我們不能利用牠來殺人，行星的發見，我們不能拿牠來做殖民地等等。這樣看來，天文學對於軍事上似乎沒有什麼的用處。

其實不然。譬如從太陽或恆星的方向，可以知道大概的時刻；反過來說，有了時刻，從太陽或恆星的位置，可以知道方向。這對於軍隊的前進，是有關係的。他如夜晚的軍事行動，應當知道月亮出沒的時刻；海岸附近的軍事行動，應當知道潮汐的智識。這些都是天文學對於軍用上的貢獻。

自從中日戰爭以後，我國航空界大發神威來保衛國土；其中名傳一時的劉粹剛烈士，於七十餘天內，擊落敵機共十一架。去年十月二十六日這位烈士不幸死於晉南高平縣的城樓，他不是被敵機所擊死，他是因為奉命從江南飛到太原去，天黑迷路油盡，撞死於城樓上。推定這個原因，是預先沒有知道該地方日

沒的時刻，和高緯度地方日沒的情形。聽見了這種的消息，就是我寫本書的動機。

當時我在湖南南嶽，參考書籍又在長沙，所以沒有法子動筆。後來看到 Major F. C. Molesworth 所著的 “The Military Uses of Astronomy” 一書，我就以牠爲藍本來寫這本書。因爲天文研究所不久從南嶽遷廣西桂林，最後又遷雲南昆明，一路跋涉，所以沒有完整的時間，來正式寫這本書。

今年九月剛把初稿完成的時候，恰值敵機於二十八日第一次來襲昆明，我家避於大西門外的第一苗圃；不幸先繼慈和第六亡弟遵陸，均被擊斃，內人瑞璋及小女永濂，亦受了傷。嗣後攜眷暫避於太華山太華寺縹緲樓的時候，想到國仇家恨集於一身，我應該怎樣才可以湔雪這個大仇？思唯再三，只有盡我現在的職責，速將這本書稿修改付印，或有裨益於軍事；並可作爲先繼慈和亡弟的被難記念。

本書只說明有關於軍用方面的天文普通智識，至於測量以及觀測方面需要儀器和相當程度的推算者，都從省略，希望讀者諒之，並希賜予教正。

民國二十七年十二月十五日編者識於昆明

目 錄

第一章 總論	1
1. 天文學的軍用	1
2. 恆星	2
3. 極星	7
4. 太陽系	10
5. 視動	15
6. 緯度和經度	21
7. 赤緯和赤經	23
第二章 角度	25
8. 角距	25
9. 角度的估計	26
10. 角的畫法	28
第三章 時	30
11. 年月日	30
12. 時差	31
13. 地方時和標準時	33
14. 歐戰時候各國所採用的夏時	37
15. 時的計算	38

16. 鐘錶和日晷	40
第四章 地球	42
17. 地球概說	42
18. 中午時候太陽的高度	43
19. 地平距離	45
第五章 太陽	46
20. 太陽概說	46
21. 太陽赤經赤緯	47
22. 夜晚軍事動作與太陽出沒時刻	48
23. 軍隊進攻與太陽出沒方向	51
24. 晨昏朦影	52
25. 軍隊前進與真南北方向	53
26. 太陽的方位	55
27. 軍用的日規	68
28. 太陽的高度	70
29. 日食對於軍事的影響	73
第六章 太陰	76
30. 太陰概說	76
31. 月相	77
32. 夜晚軍事動作與月齡	78
33. 夜晚軍事動作與太陰出沒	79
34. 月食對於軍事的影響	84

第七章 潮汐.....85

35. 潮汐對於軍事的影響.....85
36. 潮汐的成因.....85
37. 關於潮汐的通則.....86
38. 潮汐的預報.....90
39. 關於中日戰爭的兩國近海潮汐概說.....93

第八章 恆星的利用..... 103

40. 某星出現的時刻..... 103
41. 利用恆星求軍隊進行方向的方法..... 106
42. 利用恆星知道軍事時間的方法..... 109

附表..... 120

1. 民國二十七年至三十年金火木土四行星的位
置..... 120
2. 正切..... 121
3. 民國二十六年至四十年的日曆..... 122
4. 世界標準時間..... 123
5. 世界採用的夏時表..... 133
6. 太陽赤經赤緯..... 134
7. 民國二十八年日出（每年可用）..... 135
8. 民國二十八年日沒（每年可用）..... 147
9. 民國二十八年晨昏朦影（日出前）..... 159
10. 民國二十八年晨昏朦影（日沒後）..... 163

-
11. 民國二十八年至五十年的月食..... 167
 12. 中國日本近海的潮汐常數..... 168

普通軍用天文學

第一章 總論

1. 天文學的軍用 天文學是一個最古的科學，我國黃帝時代以及公元以前的卡爾提安人(Chaldeans)和希臘人，都早已經知道天文學，並且還知道應用這種科學。天文學和其他的科學一樣，專門部分是需要高深的學理；但肉眼所看見的天文學現象，不是一個玄祕難解的學問，是一種普通的常識。

例如我們都知道地球每天自轉一次，所以才有白天和夜晚的區別。我們還知道太陽是太陽系的中心，地球和其他行星都環繞牠的周圍而運行；地球環繞太陽一周，就是一年。牠如日月星辰在天空中的視動 (Apparent motion) 的現象，則有許多受過教育的人，還不甚明瞭。

天文學的普通智識，對於軍事上的用途，有種種的不同。例如，由太陽的方向，可以知道大概的時刻；反之，若知道正確的時刻，可以推知太陽的方位，這方位是指一直線和真北所成的角度。測算方法是從北經過東和南而量之。又由恆星的位置，可以精確的知道時刻。利用恆星，來定方向，是遠古人們所知道的智

識；以恆星爲目標向前進的軍隊，一定沒有什麼迷路的困難。軍隊打算在夜晚行動的時候，應當知道月亮出沒的時刻。至於潮汐的智識，對於海岸附近的軍事行動，是非常的重要。還有其他不少天文學上的現象，可以幫助軍事的行動，而兵士也很容易學習和記憶。

我們的目的，就是用極簡單的方法說明天文學上這些現象，使兵士們知道利用的方法，同時並說明這些現象的理由；因爲凡是一種事實，若知道牠的理由，當比不知道理由者，容易記憶，並且知道理由以後，雖然忘記事實，依據我們的智力，也可以追憶出來。還有凡事都是百聞不如一見，學習天文學，也是一樣，就是要注意實地的試驗或觀測；天文學的真實智識，只有從常常不斷的觀測天體，才可以得到牠的奧妙。在軍隊裏頭，能有時間和毅力來觀測的人，是非常少，依賴書本來求這種學問，只能算做次策；幸兵士們多喜歡作野外的工作，所以務要努力使兵士們從事觀測，以冀可以考驗和確證所說的事實。

軍事的行動，非有地圖不可，若要正確的地圖，非先測量不可；而測量常要涉及太陽和星辰的觀測。關於測量的工作，在軍隊裏頭，是幾個專家的職務，需要儀器和相當程度的數學計算，所以不在本書討論範圍之內。

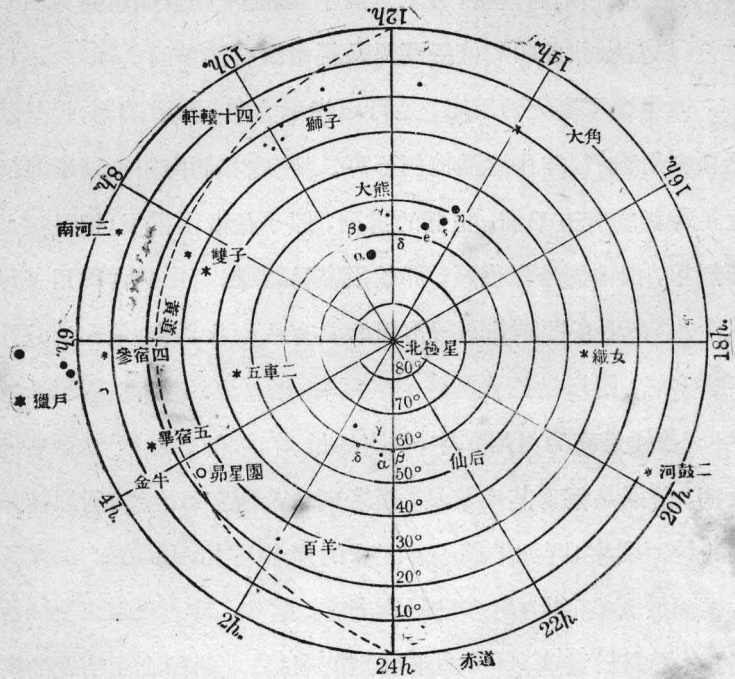
2. 恆星 天文學所研究的對象是天體，就是普通所叫做『星』。我們在晴朗的夜晚，仰觀天空，有無數星辰，羅列着我們的頭上；這些星辰除了極少數外，我們把牠們叫做恆星(Fixed

star)。我們把這些星，加上一個『恆』字，在軍隊行動方面來說，可以當做彼此間的位置關係是絕對沒有變動的。

恆星在軍事上的用處，是可以指示方向，知道時間；但是我們要利用牠們，非先認識牠們不可。夜晚我們肉眼所能看見的恆星總數約有五千個，牠們的排列，似乎是散漫得很；但是按某種標準，把牠們分做幾區，那就很容易認識。中國古代用三垣二十八宿，現在世界各國所常用的共有八十八星座；星座的分法，多按空想，附以鳥獸或英雄的名稱。每星座的恆星，附以希臘字母，普通最亮的星用 α 字，次亮的用 β 字，餘則類推。命名的原則，普通是稱為某座某星，西名則於希臘字母之後，附以該星座的拉丁名字；例如『獅子 α 星』的西名是“ α Leonis”。我國古代對於天空的亮星，多已附有名字，這些名字，算做該星的專名；外國對於這些亮星，也有特別的名稱。例如上面所說的獅子 α 星，我國的專名，叫做『軒轅十四』；西名又叫做“Regulus”。

我們肉眼所看見的恆星，常感有大小的不同，這是光亮程度的差異，和牠們的大小，是完全沒有關係的。我們普通用星等(Magnitude)來表示星的光亮程度，肉眼所能看見的星，只到六等；一等星的光度為二等星光度的兩倍半，二等星為三等星的兩倍半，餘此類推。例如織女即天琴 α 星為0.1等，而天狼即大犬 α 星的光度是-1.4等。望月時看不見四等以下的星。

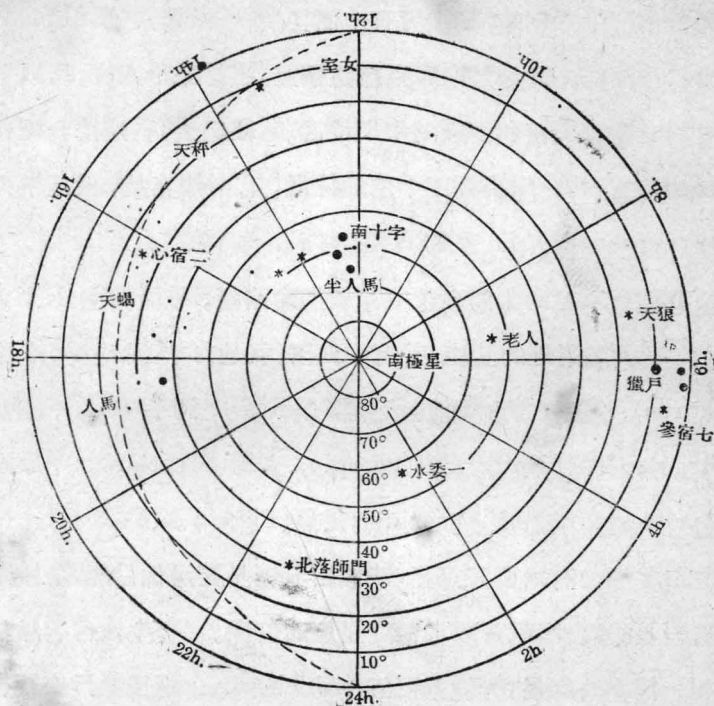
現在所常用的星座，雖有八十八座之多，但是對於軍用上所需要認識的，只要幾個比較大而顯明的就夠了。我們向北面站



第一圖 北天主要星

着，可以看見七個較亮的星，就是俗名爲北斗七星；牠們是屬於大熊座(Ursa Major)，是形成熊的尾巴和後部。至於熊的頭爪等等，都是由較小的星所形成的；我們若把這些星連結起來，是十分的像一個熊。

在北緯三十度以下的地方，常常看不見大熊座，但有一個星座，含有五個較亮的星，形成W字形狀，這叫做仙后座(Cassiopeia)。通過北極，畫一條線，和連結大熊，仙后兩座的線相垂直，則經過兩個一等星，一個屬於御夫座(Auriga)，叫做五車二



第二圖 南天主要星

(Capella), 一個屬於天琴座(Lyra), 叫做織女一(Vega); 離北極各為四十五度和五十二度。

將大熊的尾巴, 延長下去, 可以達到另一個一等星, 叫做大角(Arcturus), 是屬於牧夫座(Boötes)。由北極經過五車二, 作一條直線, 則到有名的獵戶座(Orion); 獵戶的劍是指着南天。

以上所說的, 是北天最顯著的星座和最亮的星。現在我們再向着南天看, 約在獵戶座的西南十五度左右, 有一個天空中最亮的星, 叫做天狼(Sirius), 是屬於大犬座(Canis Major)。約

在天狼南三十六度的位置，另有一個亮星，叫做老人(Canopus)，是屬於南船座(Argo)；南極距離這個星，也是三十六度，所以老人可以說是在天狼和南極的中央位置。經過大角，連結北極和南極的線上，約距離南極三十度的位置，有兩個亮星，就是半人馬座(Centaurus)的 α 星和 β 星。

我們所看見的太陽在天空中經過的路徑，叫做黃道(Ecliptic)；在黃道附近的星座，共有十二個，就是白羊(Aries)，金牛(Taurus)，雙子(Gemini)，巨蟹(Cancer)，獅子(Leo)，室女(Virgo)，天秤(Libra)，天蠍(Scorpio)，人馬(Sagittarius)，摩羯(Capricornus)，寶瓶(Aquarius)，雙魚(Pisces)。

白羊座含有兩個三等星，我們由北極星經過仙后座W字形最後一星的直線，就可以求得這星座的位置。金牛座含有昴星團和一個亮的紅星，叫做畢宿五(Aldebaran)；延長獵戶座腰帶三星，就可以得到這座的位置。雙子座是在獵戶座的西北，有兩個亮星。巨蟹是一個不顯明的星座，但有一個著名的星團，叫做積尸增三(Praesepe)。獅子在大熊的南方，前面的星，形成一個鐮刀形狀，後面是三個形成等腰三角形的星。室女座是一個Y字形，一等星角宿一(Spica)是在Y字的下部。天秤沒有顯明的星。天蠍是一個極易認識的星座，主要的星是在蝎尾；形成預備刺殺的尾巴；蝎心有一個亮的紅星，叫做心宿二(Antares)。人馬座含有四個星，形成一個平行四邊形，位在銀河的最亮部分。至於摩羯，寶瓶，雙魚諸座，都沒有什麼重要的恆星。

天文學上有所謂黃道十二宮者，就是指這十二個星座，宮名和座名一樣；從前宮和座的位置，也是一樣，後來因為春分點的移動，兩個不能一致；現在白羊宮是在雙魚座。春分點是黃道和天球赤道的兩交點中，太陽在此半球所通過的一點；太陽每年三月二十一日到達此點，因為閏年的原故，這有一天的變動。

天文年曆及航海通書中，常常載有『三月二十一日太陽入白羊宮』，這不是太陽正在白羊宮的意義，是牠通過赤經零時的日期；因為白羊宮的範圍，是沿着黃道，從赤經零時至赤經二時。

認識地理，須有地圖，認識星辰，自然也要星圖(Star charts)；第一和第二圖就是北半球和南半球的主要星辰的位置。但是我們要知道，若沒有加以變相，絕對不能將天空一切部分都畫在一個平面上。星圖上所表示天空面積愈大，變相愈甚；這和畫地圖是一樣的現象。最準確的，是假設我們在一個中空球的中心，來描畫天空的星辰位置；顯然可以知道若是沒有變相或折曲，絕對不能使球的實質視為平面。第一和第二兩圖，以邊界變相最大，在這位置的星座，由東至西即寬約增為 $1\frac{1}{2}$ 倍，長即由北至南，是按比例而變動。

由星圖上看星，要注意到快要沒下去的星光，減光很快，並且有的在未到地平以前，已經看不見了；剛要出上來的星光現象，則和這個相反。我們由星圖上，估計在地平附近有一個亮星的時候，應當把牠當做一個暗淡的星。

3. 極星 嚴格的說，極星(Polar star)是位在天球上北極

或南極的星，但是實際真正北極或南極的位置，都沒有星的存在；所以我們只能夠拿着比較近於真正南北極的亮星，當做極星。知道極星的所在，我們就可以知道真正的南北極，這對於軍用上辨別方向，大有用處。

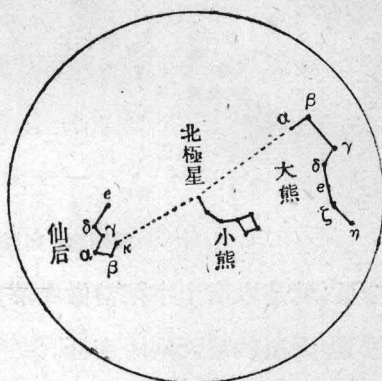
先就北極星來說，現在最近真正北極的星，是小熊 α 星，現今距離真正北極，約為一度六分。這距離的數值，是常常改變的，蓋真正北極因為歲差的現象，在恆星間，漸漸移動，這和黃道上春分點移動的原因相同。這個結果，遂使北極星隨着時代而不同。例如距今四千年以前，應以天龍 α 星即右樞為北極星；距今二千年前，則以小熊 β 星即帝為北極星；今後八千年，北極星將為天鵝 α 星即天津四；一萬二千年後，則為天琴 α 星即織女一；二萬六千年以後，又回復現在的位置。公元二一〇二年現在的北極星最近於真正的北極，牠們的角距，不過二十七分三十七秒。

我們要知道真正北極的位置，應該先找北極星；找北極星的方法有兩種，一個是利用北斗七星，一個是利用仙后座。

北斗就是大熊座的 α 星即天樞， β 星即天璇， γ 星即天璣， δ 星即天權， ϵ 星即玉衡， ζ 星即開陽， η 星即搖光等七星。我們若將天樞和天璇兩星用線連結起來，向着天樞方面延長下去，到了距離約為兩星間距離的五倍位置，有一個二等星，這是小熊 α 星，就是現在的北極星，真正的北極，就在牠的傍邊。這天樞，天璇兩星，通常叫做指極星(Pointers)。當大熊座在地平附近，

北斗七星看不見或看不清楚的時候，我們就不能利用這個方法來找北極星的位置。

這時候，我們要利用仙后座。這座形成 W 字形的五星中，中央一星，就是仙后 γ 星即策，距離真正北極約為三十度；連結這個策星和



第三圖 北極星的認識

北極的直線和連結策和仙后 δ 星即閣道三的直線，差不多是成一個直角。這樣，我們可以知道北極星是在和連結策和閣道三的直線成直角方向而距策星約三十度的位置。又北極星是在連結仙后 α 星即王良四和 κ 星即王良二的延長線上。

北極星在正北方的時候，就是通過子午圈的時刻。北極星每天通過子午圈兩次，一在北極的稍上，由東向西通過子午圈，一在北極的稍下，是由西向東通過子午圈。北極星在子午圈的時候，牠的高度，暫時不動，測此高度，可以知道該地方的緯度。

至於南極附近，沒有明亮的星，只有一個五等星，這是南極座 σ 星；我們就稱牠為南極星，距離真正南極不過四十七分。

認識南極星的方法，也有兩種。一個是連結天狼和老人兩星，向老人星方面延長，在距離大概相等的位置，就是南極星。另一種方法是以半人馬 α 星和 β 星為指極星，因為牠們是指着南十字座 (Crux Australis)，看見這個星座以後，就可以找到南