

走訪科技大學 尋找古代科學

八八卦卦卦 渾天儀 曆法智慧三千年



陳炳林教授舉上三米高的渾天儀進行實物量度。圖中渾天儀的「赤道圈」，刻了千支和八卦顯示方向，文字清晰可見。(官漢傑攝)

正月初一零時零分採搶搶開的嬰兒，已成為每年春節的「例牌」新聞，但事實上，中國人的新年不是以「初一」（日月合朔）作開始，而是要精確計算立春點。而中國古代的「渾天儀」和「八卦方位」，就是正確計算曆法的工具，不但深藏中國三千年天文曆法智慧，在現代科學家眼中，不但沒有「過時」，而且可以說是非常「科學」。

本報記者 官漢傑

戊子年立冬將會在2008年11月7日早上9時11分發生，到了當日立冬的一刻，中國人干支曆法之中的「壬戌」月，將會「啣答」一聲，轉為「癸亥」月，亦即是說，「戌」（九月）即會轉為「亥」（十月）。2009年立春為2月4日的00時50分，到了立春的一刻，我們將會由「戊子」轉為「己丑」，而真正「牛」年第一個搶開嬰兒，將會以2月4日00時50分作分界線，而不是以2009年1月26日（正月初一）計算。到底古代是如何清晰計算二十四節氣的交接呢？

「啣答」一聲 全球立春

近期剛豎立在香港科技大學校園的渾天儀，就是中國古代精確計算「干支曆法」和「節氣轉換」的重要儀器。不過，雖然渾天儀為中國古代天文重大發明，但對「它」有深入了解的人卻不多。

香港科技大學太空科學研究中心主任陳炳林教授，香港當代傑出天文學家，八十年代畢業於美國普林斯頓大學物理系，曾經在美國太空總署負責研究工作，去年中國「嫦娥一號」奔月計劃，陳教授亦是在香港負責監控工作的其中一位科學家。

記者專程訪問了陳教授有關渾天儀的原理，卻發現欲了解渾天儀，不但要有天文學的基本知識，還需要對中國曆法有了解，至少認識中國古代「二十四山」的方位學，否則難以將現代天文學或觀星知識，融入古代渾天儀的實際操作。

為了進一步測定渾天儀，陳教授與記者一起量度了天軸（即指向北極星的方向），確定了該渾天儀的傾斜角度約介乎37至38度左右。「很明顯，是接近北京的緯度（即北緯39度55分48秒），所以，相信放在紫金山的明代渾天儀，原身設計是以北京紫禁城為觀察點。」

陳教授又說，在天文學上，渾天儀是古代根據渾天說，來演示天體在地球上視運動及測量黃赤道坐標差的儀器，相當於現在的「天球儀」（Celestial Sphere）；而渾天儀功能相當於現代的望遠鏡，以中空的鏡筒，替代望遠鏡的鏡片。根據史料，周朝戰國的石申、甘德最早製作渾象（即天體運動的模擬器）。到了西漢宣帝甘露二年（公元前52年），大司農耿壽昌「鑄銅為象，以測天文」。公元117年，東漢天文學家張衡製造首台水利推動自動運轉的渾天儀。

至於在渾天儀上，設有平臥的「水平圈」，弧圈上刻了「干支」和「八卦」來表示方向，不但可以定水平，還可以像現代天文學的電腦軟件（例如：天文愛好者使用的電子手帳（PCC）軟件 Pocket Stars 或手提電腦軟件 Stellarium）一樣，顯示出星宿出現的「地平經度」（Azimuth）。至於天球儀上的「游旋赤道圈」，為東西向的環環，去極各九十一度多，上面刻着二十八宿，功能亦相等於現代天文的「地平緯度」或「高度」（Elevation）。

從現代觀星角度而言，要了解「地平經度」並不困難，簡而言之，即是我們日常使用指南針的方位角（Compass Bearing），即是360度或0度，相等於正北；270度等於正西

；180度等於正南；90度於正東而矣。

但是在中國古代天文學呢？首先就要認識「二十四山」的學問。陳教授說，所謂「二十四山」其實是中國的古代方位學，當中包括了天干、地支和八卦的學問。

原來中國古代天文學家，利用了後天八卦的原理，將360度的方位，分成了八個「宮位」，每一個「宮」，佔45度；與此同時，又將一個宮位分成三個等份，形成了所謂「一卦管三山」，即一個宮位內有三個「山」。

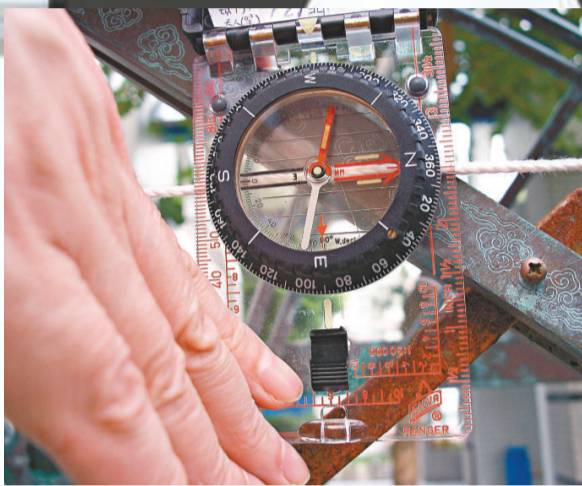
陳教授開來也有涉獵中國風水玄學，對於「二十四山」之說亦有深刻的研究。他指出，渾天儀的外環是用上「二十四山」來顯示方位，再配以二十八星宿，來顯示一年四季的星象，主要用於推算干支曆法。他又說，中國的天文曆法，明清兩代是以北京皇城為核心，也是曆法的標準，所以，每一個渾天儀，由於其「天軸」是相等於遙指北極星，亦即是地球的「真北」（即是 True North、地軸北，並非「磁北」Magnetic North），所以，每一個古代的渾天儀，在理論上，其設計是只適合一個緯度上使用。與此同時，前文提及的「立冬」，只可以運用渾天儀來計算，在古代亦會以北京的「欽天監」為準，所以，在明清時期，只要是北京一到了立春（即今天陽曆的二月四日），全個中國即會同一時間步入新的一年。

物理教授 研八卦掌

他又說，即使是換上了今天的時間標準，即是120時區（GMT+8），一旦到了「交節」（節氣交換），理論上也是只需按照手表上120時區的時間（毋須轉換為真太陽時，即「平均太陽時+均時差」），所有人都會同一時間「立春」，陳教授又強調：「時間是相對的」，所以，是整個地球一齊進入宮位，即在黃道十二宮上的「太陽過宮」，所以，不論是從過去渾天儀的計算，或是在今天的天文學領域上，也是同一個道理。亦即是說，在中國的干支曆法上，是在地球上的同一時間、同一時刻，出現了干支「啣答」一聲，所有人一齊轉換，並沒有前一後的道理存在。

對於二十四山的方位學問，陳教授亦有另一個深刻體會，因為在二十四山之中，內裡包含了「乾、坤、艮、巽」（四隅，即四斜角），與「坎、離、震、兌」（四正角）的學問，如果由時間追溯，可以說到了在中國周文王推演後天八卦，即是約三千多年前了。

近年來，研究太空科學聞名於世的陳教授，正致力推廣中國另一古代文化成果——「八卦掌」武術，而八卦掌不但有「先天八卦」與「後天八卦」之分，雖然不同傳承有不同的訣竅，但最引人入勝，仍是在於從「八卦方位」變化的「走圈轉掌」功夫身上。陳教授由西方天文到了中國易理，再練習中國內家功夫，他告訴記者：「八卦掌是用了八卦方位加以變化的中國高深武學，相信內裡必定暗藏更深的道理。」由太空科學研究，到中國的渾天儀，再看八卦掌功夫，說不定不久將來，我們可以會從中國五千年的文化當中，整理得出能夠適用於現代的新智慧。



陳炳林教授與記者量度渾天儀的傾斜度，結果與北京緯度39度55分融合，顯示原物為北京欽天監所用。(官漢傑攝)

渾天儀能準確計算二十四節氣

中氣	氣節	黃經	陽曆日期	意義
---	立春	315°	2月4日	春天開始
雨水	---	330°	2月19日	降雨開始
---	驚蟄	345°	3月5日	驚動生物
春分	---	0°	3月21日	晝夜相等
---	清明	15°	4月5日	景色清明
穀雨	---	30°	4月20日	雨生百穀
---	立夏	45°	5月6日	夏天開始
小滿	---	60°	5月21日	穀物豐滿
---	芒種	75°	6月6日	生長成穗
夏至	---	90°	6月21日	白天最長
---	小暑	105°	7月7日	熱氣候
大暑	---	120°	7月23日	極熱氣候
---	立秋	135°	8月7日	秋天開始
處暑	---	150°	8月23日	暑氣退卻
---	白露	165°	9月8日	露水凝結
秋分	---	180°	9月23日	晝夜相等
---	寒露	195°	10月8日	寒露漸冷
霜降	---	210°	10月23日	水氣成霜
---	立冬	225°	11月7日	冬天開始
小雪	---	240°	11月22日	開始降雪
---	大雪	255°	12月7日	始降大雪
冬至	---	270°	12月22日	白天最短
---	小寒	285°	1月6日	寒冷天氣
大寒	---	300°	1月20日	極冷天氣

註：從地球觀測，太陽一年裡在恒星間或天球劃過的軌道稱為黃道，以360度黃經來量度。二十四節氣正好把黃道分成二十四等份，即每個節氣相差黃經15度。春分時黃經為0度，立春時黃經為315度。
請瀏覽香港天文台網頁：www.weather.gov.hk/gts/time/24solarterm.htm



科大校園的渾天儀，為紫金山天文台明朝實物的1：2複製品，具有實際測量天體及日月等星宿的功能

民間流傳《節氣歌》

春雨驚春清穀天，
夏滿芒夏暑相連，
秋處露秋寒霜降，
冬雪雪冬小大寒。

中國人新年在正月初一？

我國古代根據氣候變化的周期規律把一年劃分為二十四節氣。立春是二十四節氣之首，最早提出以立春為歲首的科學家是北宋的沈括，但正式提出的是元朝的徐鉉，確定屬相以立春為準，而不是以正月初一為界。

也就是說2009年2月4日（正月初十）凌晨零時50分之前出生的人屬「鼠」（仍是戊子年）；而明年2月4日正式立春後，出生的人才屬「牛」。

究其原因，是我國曆法屬於陰陽合曆（Lunisolar Calendar），即是陽曆與陰曆並行的曆法。月份以月球繞地球周期為準，年的長度以地球繞太陽公轉為準。農曆計算月亮亮的部分叫做陰曆，計算太陽的部分叫做陽曆。而干支曆法，也是以地球自轉和公轉為準。因此，近年內地有專家建議把春節改回立春這一天。

從以上所述可以看出，在中國傳統文化中，新年不是在正月初一這一天，也不是在夜晚十二點鐘交替，之所以演變到今天的樣子，實在是近現代東西方文化交融的結果。

渾天儀二十四山與指南針換算

宮位（佔45度）	山（各佔15度）	指南針方位角度
坎（N北）	壬、子、癸	337.5至22.5度
艮（NE東北）	丑、艮、寅	22.5至67.5度
震（E東）	甲、卯、乙	67.5至112.5度
巽（SE東南）	辰、巽、巳	112.5至157.5度
離（S南）	丙、午、丁	157.5至202.5度
坤（SW西南）	未、坤、申	202.5至247.5度
兌（W西）	庚、酉、辛	247.5至292.5度
乾（NW西北）	戌、乾、亥	292.5至337.5度

鄭和下西洋 二十四山定位

二十四山是中國古代天文和地理學中，測定方位的專用名詞，其中以十二地支，十天干去掉戊己（兩者屬土，歸於中央），剩下八天干，加後天八卦中的四隅角，即乾、坤、艮、巽，合成24個方位。

鄭和於公元一四〇五年，奉明朝永樂皇帝命首度下西洋，公元一四三三年，其所率領的第七次下西洋船隊返抵中國，這歷時二十八年的遠航壯舉所使用的航海和定位技術，也是運用了二十四山的方位概念，來確定航海路線和方向，在寶船上分派二十四人輪流觀察和記錄。因為鄭和下西洋大多沿着陸地或島嶼而航行，主要是利用地形地物導航。以針路及航海圖，來確認航路，並用「更漏」測定時間，用「探索」以測知水深和水下地質。在橫渡印度洋時則多利用「過洋牽星」的技術來導航。

過洋牽星，是在近岸航行可以靠「針位」及地形地物校正航向。但是在橫越大洋時除了使用羅盤外，於夜間尚可使用星座標定方位，利用牽星板及星座（恒星）校正航向。

專訪中國天文曆法家蔡伯勵老師 太陽到山與二十四節氣關係

為了進一步尋求中國干支曆法與渾天儀的關係，記者追訪了香港著名的天文曆法家蔡伯勵老師，向蔡老師請教有關節氣的科學原理。「我們的節氣名稱，可以說是「因時制名」，當春天的花開了，吹起東南風，蟲開始叫，再按大自然的規律冠以「物候」和「氣候」的名稱，經若干年累積後，成為了今天的二十四節氣。」

節氣名稱 因時制名

現年87歲，原籍順德的蔡伯勵乃「蔡真步堂」第三代傳人，為香港編纂《通勝》的知名堪輿學家。其祖父蔡最白於光緒年間親手鑄造渾天儀，他近年便潛心重新鑄造，去年初更將首個重鑄成功的渾天儀送給天文台台長林超英。

蔡老師拿着一手鑄造的渾天儀，娓娓向記者指出：「渾天儀的主要功能，是準確計算「太陽到山」（中國曆法家和堪輿學家的專業名詞，即指太陽在黃道的位置，亦即今天所說的黃經度）方位，將地下經緯線，想像在天（天球儀，即渾象）上，而亦經緯線，每一個地位都不再。而中國天文所講的方位共24個（即24山），每一度15分度，共360度，子午線為0度和180度，亦即是正南正北。」

香港太陽 永不過「北」

香港地處北半球，約為東經114度10分，北緯22度15分。蔡老師簡單地說了一個少有人留意的天文現象：「我們（北半球）所看見的太陽，一年四季始終都是在南方，不會過北極，亦即是說約由22度幾來回往返北極（北極圈），所以，渾天儀將「天球」分成為12瓣，即是共有12個宮，一宮佔30度，用12地支來代表，太陽到卯宮即是九月，到亥宮即是一月。」



渾天儀的主要功能，是準確計算「太陽到山」



蔡伯勵乃「蔡真步堂」第三代傳人，近年便潛心重新鑄造其祖父蔡最白的渾天儀，去年初更將首個重鑄成功的渾天儀送給天文台台長林超英。蔡老師說：「渾天儀將「天球」分成為12瓣，即是共有12個宮，一宮佔30度，用12地支來代表，太陽到卯宮即是九月，到亥宮即是一月。」(官漢傑攝)