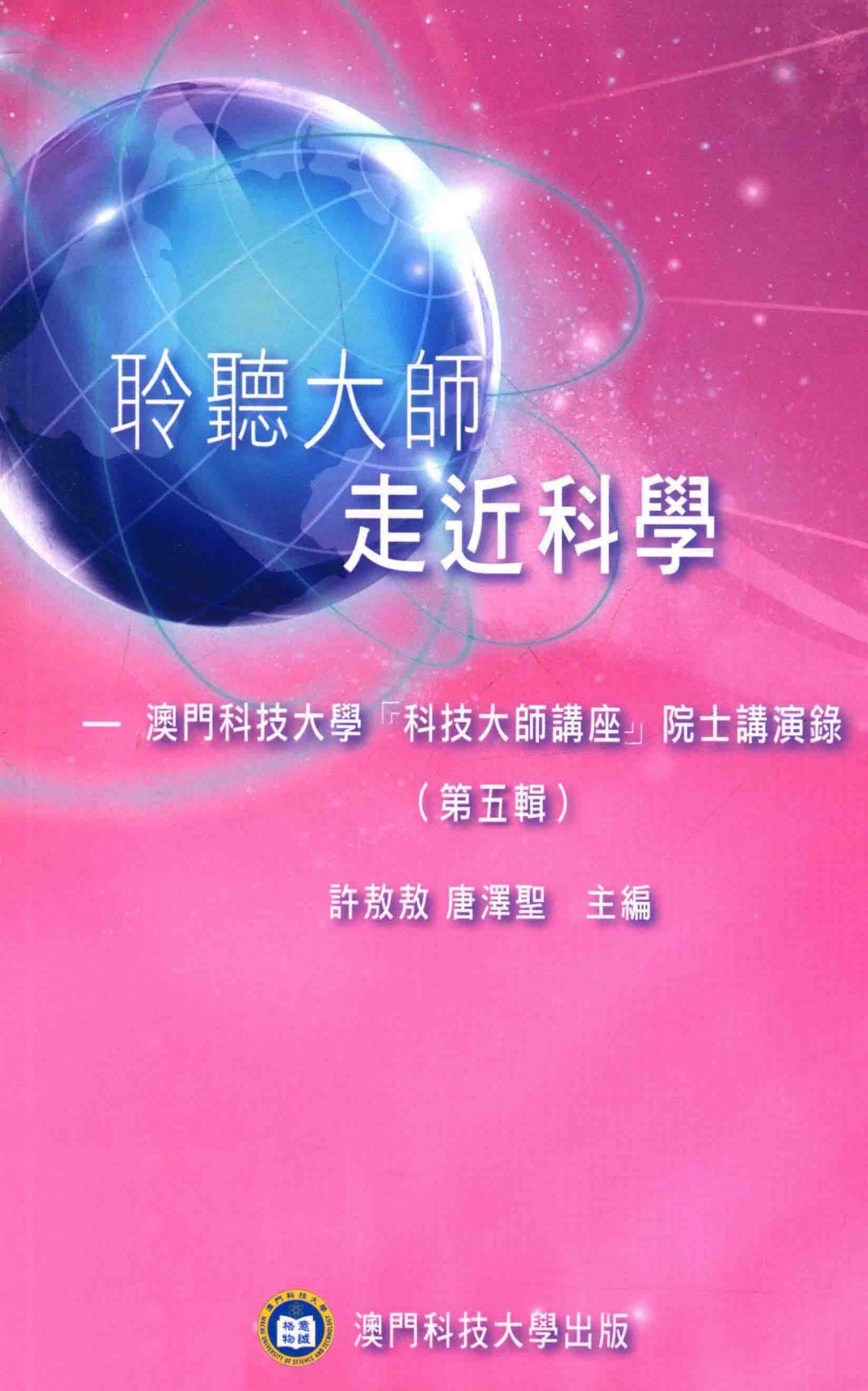




聆聽大師 走近科學

— 澳門科技大學「科技大師講座」院士講演錄
(第五輯)

許敖敖 唐澤聖 主編



澳門科技大學出版



聆聽大師 走近科學

—— 國際知名大師、院士、大科學家、博士講座錄

（第三輯）

吳祖光 黃秉乾 主編



清華大學出版社

聆聽大師 走近科學

——澳門科技大學“科技大師講座”院士講演錄

（第五輯）

許敖敖 唐澤聖 主編



澳門科技大學 出版

2014 年 4 月

書 名：聆聽大師 走近科學

——澳門科技大學“科技大師講座”院士講演錄（第五輯）

主 編：許敖敖 唐澤聖

責任編輯：夏紹瑋

美工設計：孫德晶 李麗芳

出 版：澳門科技大學

地 址：澳門氹仔偉龍馬路

出版日期：2014 年 4 月

規 格：155mm x 230mm 1/32

版 次：第一版

發行數量：2000 冊

定 價：120 元澳門幣

I S B N：978-99937-53-44-5

目 錄

聆聽大師 走近科學

——澳門科技大學“科技大師講座”院士講演錄總序

許敖敖教授..... 1

· 天文與物理 ·

從世界時到深空探測

——中國科學院院士、天文學家葉叔華女士講座

(2010 年 5 月 5 日)..... 4

一、世界時與經度..... 4

二、新技術的興起..... 13

三、新技術的應用..... 21

四、上海天文台新建 65 米射電望遠鏡..... 32

比較行星科學與氣候變遷

——國際宇航科學院院士、太空物理專家葉永烜先生講座

(2010 年 4 月 7 日)..... 39

一、尋找系外行星..... 40

二、珍惜地球..... 42

三、類地行星——金星和火星..... 44

四、未來的危險..... 57

五、氣候變遷的危險..... 62

· 地質與地理 ·

青藏高原對天氣氣候的影響

——中國科學院院士、大氣動力學家吳國雄先生講座

(2009 年 4 月 22 日)	75
一、青藏高原的隆升	75
二、青藏高原感熱加熱氣泵和季風氣候	80
三、海陸熱力差異與季風	99
四、青藏高原的加熱狀況和夏季氣候異常	106
五、青藏高原研究的近期狀況	112

自然災害與人類生存

——中國科學院院士、火山地質學家劉嘉麒先生講座

(2010 年 9 月 8 日)	116
一、天翻地覆，地球怎麼啦？	116
二、自然災害的類型、特徵及危害	117
三、中國為什麼自然災害頻發？	133
四、如何應對自然災害？	135

· 資訊與工程 ·

漫談遙感技術

——中國科學院院士、遙感學家童慶禧先生講座

(2010 年 1 月 27 日)	140
一、概念與理解	140
二、遙感技術發展的特點與趨勢	144
三、我國遙感技術的輝煌成就	158

四、我國遙感的應用發展	170
五、結束語	189

· 生物與化學 ·

綠色可持續化學

——中國科學院院士、石油化工專家何鳴元先生講座 (2010年3月17日)	192
一、什麼是化學	192
二、化學發展對社會的作用與影響	193
三、綠色可持續發展化學	199
四、世界各國都在推動綠色化學的發展	202
五、發展綠色化學，拯救地球、拯救人類	212

達爾文、生物演化和化石證據

——中國科學院院士、地層古生物學家戎嘉余先生講座 (2010年5月12日)	216
一、前言	216
二、達爾文的成就	219
三、生物的分類	226
四、化石為生命演化證明了什麼？	229
五、結束語	248

生命演化與人類可持續發展

——中國科學院院士、古生物學家殷鴻福先生講座 (2010年2月3日)	255
一、生命演化的規律	255

二、生命演化對人類可持續發展的啓示	287
-------------------------	-----

中國能源科學和技術發展現狀和趨勢

——中國科學院院士、物理化學家包信和先生講座

(2010 年 4 月 21 日).....	301
一、國際能源狀況和發展趨勢	301
二、我國可持續發展面臨的能源問題	308
三、科技創新解決能源問題的途徑	318

· 醫療與健康 ·

病毒的智慧與挑戰：從 SARS、新流感到肝炎

——台灣科學院院士、病毒學與分子生物學專家賴明詔先生講座

(2010 年 3 月 10 日).....	347
一、病毒是什麼？	347
二、病毒的智慧	352

· 社會與人文 ·

教學相長

——台灣中央研究院院士、電腦科學家劉炯朗先生講座

(2009 年 5 月 13 日).....	368
一、學習是怎麼一回事？	368
二、教學是怎麼一回事？	375
三、培養怎樣的知識份子？	382

附 錄

澳門科技大學“科技大師講座”總目	385
（2006—2013）	385
後 記	405

聆聽大師 走近科學

——澳門科技大學“科技大師講座”院士講演錄總序

許敖敖教授

自澳門科技大學十周年校慶起，為進一步推動大學的學術和教學，促進澳門的科學普及，大學決定出版《聆聽大師 走近科學——澳門科技大學“科技大師講座”院士講演錄》系列專輯，讓更多師生、社會各界、特別是青少年分享大師心聲。

近五百年來，澳門一直歷來為中外文化交流融合之地。立足澳門、面向國際的澳門科技大學，是澳門回歸祖國之後，經澳門特別行政區政府批准，於2000年3月正式成立的第一所全新的、以培養應用型人才為主的綜合性大學。大學的辦學宗旨是“增進文化交流，致力人才培養，促進經濟發展，推動社會進步”。多元文化的交叉優勢是澳門科技大學深入進行教育教學改革、探索富有特色的人才培養模式的有利條件。在獨特的文化環境中，大學致力營造良好的氛圍，促進不同思想文化之間的交流、融合、碰撞與昇華。

在努力探索有特色的辦學模式中，大學把培養目標鎖定為實踐能力強的中高級應用型人才。這樣的人才應當既掌握良好的專業知識與技能，又具備比較優秀的綜合素質；既與社會需求緊密接軌，又具有較大的發展和提升潛力。大學實現這一目標的教育方針是：“多元文化下的相容並蓄”、“專業教育與通識教育並重”。近代以來，西方大學的基本教育思想出現了兩次重大轉向：一是十九世紀末，由傳統的人文教育轉向自然科學主導的專業教育，即所謂“德國模式”；隨

後，於二十世紀前半葉又提出以通識教育的形式迎接人文精神的回歸。美國的大學從德國模式的發展趨向上，拉回到大學教育必須重視人文教育的軌道。

通識教育源於古希臘先哲亞裡斯多德的自由教育思想，其核心是有效地利用人類文明積累的全部精神財富，培養能夠滿足社會和時代需要的合格人才。今天，全球頂尖大學無一不在通識教育上作出巨大投入。尤其在社會離心力不斷增強的多元化時代，大學承擔著建立全社會共同文化基礎的重大責任，通識教育的基本內涵與目的就在於傳承和溝通。所謂傳承，就是將文明的核心價值理念和人類共同的文明成果以知識的形式，通過通識教育傳承下去，使整個人類文明得以延續，使按一定方式生活在一處的人們擁有共同的文化根基。所謂溝通，即通過通識教育，在學科專業細化的知識大爆炸年代，為不同專業人員建立共同的價值理念和文化語境。正是基於對知識經濟時代的特徵和對通識教育內涵的充分認識，明確了大學不僅在培養專家，也是在培養公民。大學必須把通識教育放到與專業教育同等重要的位置上，從而確立了“專業教育與通識教育並重”的教育方針。

澳門科技大學是澳門特區推行通識教育的先驅。從 2003 年開始，“專業教育和通識教育並重”就定為大學教育教學改革的指導思想。具體舉措是在本科教育課程中增設通識教育科目，主要包括建立完善的通識教育課程體系和舉辦高水平學術講座。在任何專業學生必修的 10 個學分的通識科目中，最引人注意的是“中國文化通論”、“世界文化通論”課程，以及涉獵現代科技及人文社會科學各領域的“科技大師講座”、“名家講壇”，廣聘內地、香港、台灣及國外有關學術領域的權威專家、知名學者，與學生近距離接觸。

澳門科技大學“科技大師講座”持續舉辦多年。從 2006 年 9 月 25 日中國科學院院士、前復旦大學校長、英國諾丁漢大學校監楊福家教

授的首場講座開始，先後被邀來校開講者包括諾貝爾物理學獎得主楊振寧先生在內的 100 多位知名院士，內容廣涉現代科技前沿問題及最新成果。大師們思想深邃、內涵豐富、形式活潑的演講，如甘霖滋潤心田，使廣大師生獲益匪淺。大學又及時把講座向全澳社會開放，讓澳門的公職人員及各階層人士與科大師生共用優質教育資源。

經濟正在騰飛的澳門，特別需要科技、文化、教育水平的快速提升。從更深層次思考，澳門科技大學正在構建的不僅是名家薈萃的科學、文化講壇，更希望進而發展成為一座立足澳門、面向世界的高水平學術大平台。通過精英人士相繼登台亮相，這座平台將成為世界科學、文化大師傳播思想、闡釋理念的講台，成為各行各業頂尖人才展現風采、謀求合作的舞台，成為大師們引以為榮並留下美好記憶的地方，也必將成為大幅度提升澳門科技文化品位、提升澳門國際形象的顯著標志。

正是基於上述意義所在，澳門科技大學在繼續開辦“科技大師講座”的同時，決定將這些精彩內容付諸文字，以資流傳，澤惠學林。經與講座的各位院士們廣泛商議，獲得他們的熱心支持。該項目由澳門基金會正式立項，由大學校監顧問許敖敖教授、大學學術顧問唐澤聖教授主持，幾位教師承擔編輯整理與出版工作，一批熱心講座的本科生與研究生分工整理相關的講座錄音，最後則由各位院士審閱定稿。

“看似尋常最奇崛，成如容易卻艱辛”。錄音整理工作之繁瑣，校訂審閱任務之艱巨，非親歷親為不能體察。講演錄的出版，得到許多人士的熱心參與、全力支持和無私奉獻。在此，我們衷心感謝蒞臨講學、授權出版並審訂文稿的諸位院士，感謝為統籌、整理、編輯、校對、出版文稿付出極大努力的諸位師生朋友。最後，我們期待各界一如既往的悉心指正和鼎力支持。

從世界時到深空探測

——中國科學院院士、天文學家葉叔華女士講座

(2010年5月5日)

各位老師、各位同學，今天非常榮幸得到許校長的邀請和關愛，給我這樣高的榮譽，並得到這麼精美的贈品，非常感謝。

我今天講的題目是“從世界時到深空探測”，這門學科在近60年有了很大發展，60年前，世界上很少有人作深空探測，科學的進步和技術的發展，使我們有了深空探測的研究，今天我國有了月球的探測，不久還會有火星的探測。在座的青年朋友，你們是幸運的一代，在你們這一代，國家要做出很多的重大事情來，要你們欣賞、參與和承擔。

一、世界時與經度

地球自轉形成日夜，古代人是日出而作，日落而息，如今在我國比較偏遠的農村，還是這樣。日夜再細分為時間，古代定時間用日規，即用太陽的影子來計時，在陰天、晚上或下雨時，看不到太陽，就用水鐘（銅壺滴漏）記時。古代還有用打更報時，如三更、五更。

地球的自轉與地球的經度相對應，經度差等於時間差，講到時差，大家出去旅遊都明白，世界各地有時差。假如我們從這裡打電話到美國華盛頓，這裡是白天，那裡就是黑夜，相差約12小時。拿地球儀看，地球儀上轉一圈，正好經度也轉一圈，所以地球自轉一圈和經度 360° 是對應的，經度差就是時間差。經度差 30° ，時間差2小時。

經度有個起點，在英國的格林威治天文台，取其子午儀中的一根中央線，作為經度為 0° 的子午線，這是世界公認的經度起點。它所對

應的時間稱為世界時。也就是說，世界時對應零度子午線，地方時對應當地經度。

北京時對應於第 8 時區，相當東經 120° 的地方時，當格林威治是零點時，我們的時間是上午 8 點。從經度看，澳門大約不到 120° ，上海約為 121° ，我國東部都靠近 120° ，現在中國用東經 120° 為全國通用的時間。

中國這麼大，用全國統一的時區並不太方便，如果到新疆烏魯木齊，他們的辦公時間上午是北京時 10 點到下午 2 點，然後吃飯，下午再繼續上班，因為那裡的經度與北京差 30° ，實際的時間上就差 2 小時，作息時間也就差 2 小時。過去交通不便時，大家不需要有個統一的時間，而今交通方便了，來往多了，時間差就是個問題了。

在國際上，在很大一個區域要進行活動時，就要知道世界上不同地方的時間差多少，管理各地時間的是國際時間服務機構，稱為國際時間局 BIH，地點設在巴黎天文台，它管理這個時間服務已經很久了。

到 1988 年，該管理機構改了名字，稱為國際地球自轉與參考系服務 (International Earth Rotation and Reference Systems Service, 簡稱 IERS)，後來該主管部門從法國搬到德國，而當前法國和美國還是對時間服務起著重要作用的。

我們說自轉和經度是對應的，時間和經度也是對應的，那麼怎麼知道時間呢？不知道經度就無法統一。比如說零度子午線在英國，過去怎麼知道中國的經度是 120° 呢？當然有很多辦法來確定經度。

我們來看一段歷史，以前的人們要想知道聖彼德堡和英國之間的距離是多少？聖彼德堡和巴黎的距離又是多少？當時用的是 10cm 大小口徑的望遠鏡來觀看天上的星，用星象來定自己的位置，然後來推算距離。

因為天上的星經過幾百年、多少代以後，人們對天上大小的星都

查清楚了，凡是能看見的星都編上號，都有名字，都知道它們在天上的位置，經過很多代以後，人們就用星座來測算自己所在的位置在哪裡。大家看詩經和古代的詩詞，可看到古代人如何看時間，如講到“三星在天”，如果人們看見有那著名的三顆星在天上，就表明該是什麼時候了，“斗臂指東，天下皆春”，就是說北斗的柄指向東面，就是春季。從天象看時令和季節，這些在古代很早就有，一代代傳下來。

天上幾千顆可見的星都有了編號，就知道在什麼時候某個星應經過哪個地方的南北線。南北線就是子午線，它隨地球的轉動而轉動，太陽經過子午線就是地方時的正午 12 點鐘，其他類推。

用望遠鏡可看得更精確，可以知道你所在的地方時是幾點幾分幾秒。兩個不同的地方，因經度不同，同時看星，所看到的時間度數不同，如果你在澳門，我在昆明，同時看星座，你看到的星座表示的時間和我看到的時間不同，其差別就是經度差。

怎麼知道這個差別是多少呢？現在很方便，用手機聯繫，相互校對，就知道差別是多少。過去沒有手機，也沒有無線電，怎麼辦呢？古人傳信號有許多方法，如烽火台，非洲有的地方用打鼓的方法來傳遞訊號，但距離都有限，只能一站一站傳下去。

由此我們可以想到，時間和經度是一樣的，時間要化到經度，就要知道各地的經度。在天文書中可以看到，當時為確定聖彼德堡和巴黎的經度差是多少，用了一個馬隊，將最好的鐘放在馬隊中，馬隊出發前，在巴黎先將天相觀測到的時間記在鐘上，馬跑了幾個小時到達聖彼德堡，立即記下到達時觀測到的天相時間，將兩地的時間差減去馬跑的時間，就得到兩地的經度差。

這裡的關鍵是鐘要走得很准，因此要用很多鐘、讓很多馬一起跑，將所用時間都由巴黎傳到聖彼德堡。然後馬再跑回來，由聖彼德堡再跑回巴黎，最後看一來一回是否相等。當然應該是相等的，其中還要

取平均值和做歸算，最後得到巴黎和聖彼德堡的經度差是多少。再看巴黎和格林威治之間時差多少，就可以知道聖彼德堡和格林威治之間經度差多少。

這樣一站一站推算下去，可將主要城市的經度都測算出來，但是在古代，很難將全球都測算出來。好在到 20 世紀，無線電普及了，測算也容易了。在無線電中，用一種符號來表示時間，例如北京時間整點時可聽到“都、都、...、嗒”的聲音，最後一個長響聲是整點時間。用這個信號，可將全世界不同地方的時鐘都聯繫起來，大家都可來校對時間。

但是靠這個訊號還是不准，實際上真正的時間訊號是用特殊格式的碼來發的，這就是時間訊號，都有特定的規則，可幫助你將時間訊號對準到千分之幾秒，因此時間就統一了，由各地的天文台觀測，再用無線電訊號來比較，這樣就將各地時間和經度的差逐一分出來。

在 1926、1933 和 1957—1958 年間，世界上進行了三次國際經度的測量，稱做國際經度聯測，而世界上有許多天文台，如何使觀測更有效呢？當時的想法是在世界上取一個處於等邊三角形的地點，作為基本觀測點。經討論選取了上海——阿爾及爾——聖地牙哥（美）三個點組成基本三角形，在地圖上看，它們都處於北緯 30° 左右，經度相差 120° 左右，這是一個很大的等邊三角形，由此國際經度測量就有了這三個基本點，世界上所有天文台都要和這三個點之一聯繫，再用這三個點作出歸算，這樣就將全球的天文台都聯繫起來了，並將各地的經度都一一固定下來。

我特別要講為什麼要選上海，當時國際時間局設在巴黎天文台，而上海和阿爾及爾當時都是與法國有特殊關係。法國天主教耶穌會的傳教士在徐家匯設立了天文台，其中很重要的一項工作就是“時間”。法國時間減去經度就回到世界時，再由無線電台將時間訊號發

出去。

爲什麼發時間訊號很重要，當時在沿海是兵艦和商船比較多的地方，但是在沿海沒有時間訊號，商船還是要用 6 分儀來觀測天上的星，用天上星座來定下自己的時間，再用代表世界時的時間訊號來定下自己的經度。因此法國人就將上海這一個遠東的重要港口作爲定下“時間”的基本位置，從此上海徐家匯觀象台的重要性第一次在國際上顯現出來了。

我是 1951 年 11 月由香港到徐家匯上海天文台工作的，當時還是軍管的地方，天文台的門很小，而且進門要查問，很嚴格，工作條件也很簡陋，時間工作只有 4 名工作人員，兩名是法國人留下來的，兩名是新進去的，當時的條件和現在無法相比。

爲什麼“時間”工作那麼重要呢？因爲國家建設一定要有地圖，要看到鐵路是怎麼走向，軍車應怎麼開，而當時中國還沒有一個統一完整的地圖，都是各個國家搞的。我國要有一個統一的地圖，就要有觀測隊在野外觀測，將觀測結果與時間訊號比較，而且要將時間訊號變換成世界時，確定其間的差異。當時儘管工作條件差，而在全國境內，徐家匯觀象台是全國唯一從事時間工作的單位，我們幾個人還是很努力地去做這項工作。

經過 1926 年和 1933 年的經度測量，徐家匯觀象台的位置已很高，是世界三個基本點之一，但是從 30 年代到 50 年代，設備都已很破舊了，測量精度也差。有一次開會，一位測繪界朋友站起來說，“我們測量隊不用你們的“時間”還好，用了反而把我們測量的結果都搞壞了”。我們當時不理解，但後來仔細想，確實如此。

徐家匯觀象台不止是爲國內服務，從 1939 年開始就參加了國際的時間服務，在 50 年代國際上每半個月就發給我們一個結果，而且每年對國際上十幾個天文台的結果，按精確程度排名，每次我們都是倒數