



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
(第三輯)

許敖敖 唐澤聖 主編



澳門科技大學出版



聆聽大自 走近科學

—— 國內外頂尖大學、頂尖大學講座、院士演講錄

(第二輯)

中國科學院編 中國青年出版社



中國科學院

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

(第三輯)

許敖敖 唐澤聖 主編



澳門科技大學 出版

2013年3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（第三輯）

主 編：許敖敖 唐澤聖

責任編輯：何志輝

美工設計：孫德晶

出 版：澳門科技大學

地 址：澳門氹仔偉龍馬路

出版日期：2013年3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

ISBN：978-99937-53-29-2

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 ·

奇妙而迷人的太陽：從壯麗的日全食說起

- 中國科學院院士、天文學家方成先生講座

(2009年4月29日)	4
一、壯麗的日全食	4
二、太陽的基本特徵和結構	11
三、太陽活動區的結構和演化	16
四、災害性空間天氣對人類活動的影響	23
五、我國太陽物理未來展望	25

尋找第二個地球

- 中國科學院院士、天體物理學家陳建生先生講座

(2009年11月18日)	32
一、地球——美麗的家園	32
二、人類尋找第二個“地球”之路	41
三、尋找“地球”的方法與困難	45
四、展望	48

——中國工程院院士、航太應用工程專家姜景山先生講座 (2009年11月11日)	54
一、航太五十年空間探測主沉浮	55
二、國際空間探測主要歷史事件回顧與分析	61
三、中國進入太空及對地觀測40年回顧與展望	69
四、月球探測	76
五、我國深空探測的若干想法	86

· 地質與地理 ·

全球變化及其影響和對策

——中國科學院院士、遙感應用科學專家徐冠華先生講座 (2009年4月8日)	89
一、關於全球變化的基本認識	89
二、人類活動和全球變化的關係	97
三、人類對自然認識的新飛躍	105
四、如何應對全球變化的挑戰	107

2008年四川汶川8級地震

——中國科學院院士、地球物理學家陳顥先生講座 (2009年2月8日)	118
一、歷史上的大地震	119
二、地震波與地震科學的誕生	121
三、認識地震 減輕災害	131
四、關於地震預報及其前景	146

· 生物與化學 ·

大自然是人類創新的源泉：漫談仿生學及其應用

——中國科學院院士、分析化學家陳洪淵先生講座

(2010年4月28日)	157
一、仿生學——人與自然	158
二、仿生學應用於化學仿生	168
三、仿生催化在生物傳感和新能源方面的應用	174

化學對人類文明、健康與社會進步的貢獻

——中國科學院院士、化學家俞汝勤先生講座

(2010年9月29日)	185
一、化學與人類的生存、繁衍與健康	186
二、生命科學進入分子(化學)層次	194
三、化學能為信息、材料、能源等科學提供關鍵支撐	198
四、化學與環境：對化學應給予公正合理的評價	202

化學，讓生活更美好

——中國科學院院士、物理化學家陳懿先生講座

(2011年3月16日)	209
一、化學的獨特之處是什麼？	209
二、在應對人口增長的挑戰中的作用	214
三、在應對能源危機中的作用	219
四、在應對環境治理中的作用	222
五、迎接發展中的挑戰和機遇	230

· 資訊與工程 ·

核電產業的發展與核安全

——中國科學院院士、核能專家陳達先生講座

(2009年10月21日)	235
一、核技術發展概論	235
二、世界核能發展情況	242
三、我國核能發展情況	254
四、核電發展面臨的挑戰	259
五、核安全的若干問題	261

高性能計算與高性能計算機

——中國科學院院士、高性能計算專家陳國良先生講座

(2009年10月7日)	267
一、高性能計算的意義	268
二、高性能計算機發展狀況	271
三、高性能計算機的典型應用	289
四、高性能計算機的發展展望	300

· 社會與人文 ·

崇尚科學精神：對青年的期望

——中國工程院院士、醫學家鐘南山先生講座

(2007年3月30日)	305
一、應有愛國自強的精神	306
二、應有崇尚科學的精神	313

三、應有勇於創新的精神	319
四、應有崇尚誠實的精神	322
五、應有崇尚協作的精神	326
六、我對青年的五個期望	328

如何學習，如何創新：從一批中國物理學大師的科學成就談治學創新之道

——中國科學院院士、凝聚態物理學家朱邦芬先生講座 (2009年10月28日)	338
一、一流創新人才培養問題反思	338
二、學習之道：以清華大學物理系的經驗為例	340
三、創新之道：以黃昆教授的治學為例	346

我看人文素質教育

——中國工程院院士、製造業資訊化專家李培根先生講座 (2011年5月4日)	359
一、深一點：歷史深處·人的根基·心靈深處	359
二、遠一點：世界·未來·虛擬	366
三、廣一點：人文價值·人文情懷·人文體驗	370
四、多一點：人文關懷·人文素養·人文交流	374

附 錄：

澳門科技大學“科技大師講座”總目(2006-2012)	377
後 記	394

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：“多元文化下的兼容並蓄”、“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里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準學術講座。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、臺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享優質教育資源。

經濟正在騰飛的澳門，特別需要科技、文化、教育水準的快速提升。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，更希望進而發展成爲一座立足澳門、面向世界的高水準學術大平臺。通過精英人士相繼登臺亮相，這座平臺將成爲世界科學、文化大師傳播思想、闡釋理念的講臺，成爲各行各業頂尖人才展現風采、謀求合作的舞臺，成爲大師們引以爲榮並留下美好記憶的地方，也必將成爲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，非親歷親爲不能體察。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，感謝爲統籌、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。

奇妙而迷人的太陽：從壯麗的日全食說起

——中國科學院院士、天文學家方成先生講座

(2009年4月29日)

各位來賓、各位老師、同學們好：

非常高興能來澳門科技大學，給大家講講今年大家關心的一個課題，就是關於太陽以及日全食的情況。我是第二次來到澳門，這次來看看，變化是很大的。我七年前來過，經過了七年，澳門的建設發展很快，特別是澳科大的建設給我深刻的印象。我想同學們在這裏學習有很好的條件，一定能很好地學習好各方面的知識，將來能服務社會，服務人民。所以我非常高興能有機會跟大家來交流，一起來學習我們人類關切和關心的問題，也就是關於太陽的問題。我的題目是“奇妙而迷人的太陽：從壯麗的日全食說起”。

一、壯麗的日全食

剛才許校長講了，今年是國際天文年，是國際天文學聯合會發起，經過聯合國正式批准的，把今年定為國際天文年，就是要紀念伽利略。他在400年前首次用望遠鏡來觀測天體，在天空發現了許多新的現象，所以今年要紀念這麼一個重大而有歷史意義的事件。今年國際天文年的重要目的之一是希望能宣傳天文、普及天文，讓大眾、讓老百姓都能瞭解天文，這是有非常重要意義的事。特別是今年正遇到國內發生日全食，這也是非常有意義的事。觀看日全食，也是國際天文年的一次重要的活動。

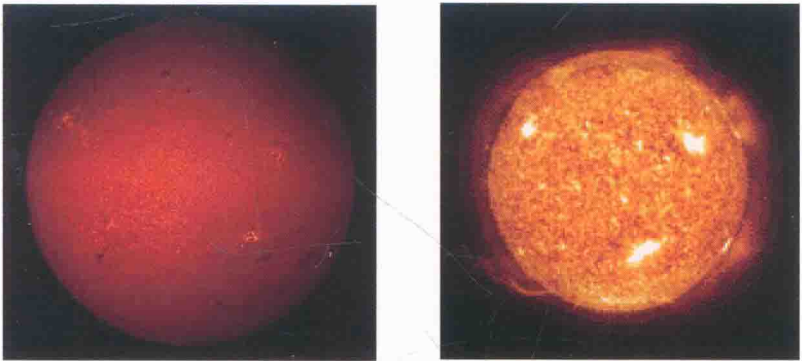


圖 1 太陽是個非常迷人的天體

圖 1 左邊是用氫譜線拍攝的太陽像，右邊是用軟 X 線拍攝的太陽像。大家從圖中可看到，太陽是個非常迷人的天體【圖 1】。爲什麼呢？大家說，我們每天早上看到太陽從東面升起，傍晚從西邊落下。我們天天看到太陽，好像也不覺得迷人嘛。實際不然，我們看到的，僅僅是它的非常少的一部分。這個廬山真面目，我們許多同學從來沒有看到過。今天，我要把它的廬山真面目揭示出來，給大家看一看，到底太陽是怎麼一個東西，它爲什麼是這麼迷人？

大家知道，太陽是離我們最近的一顆恆星。在宇宙空間中，離我們最近的一個恆星是半人馬座 α 的恆星，離我們多遠呢？有 4.22 光年那麼遠。在天文學中距離是用光年來計算的，也就是說，光線走 4.22 年才能到達這個恆星。光線走多快呢？大家知道，光線一秒走 30 萬公里，這就是光速，它比孫悟空翻一個跟頭 10 萬 8 千里還要快得多，所以光線走 4.22 年，這是很大的距離。大家算算看，這真是遠得不得了。但是，從宇宙來看，這個恆星離地球的距離還是很近的，因爲宇宙很大。從地球上，這個恆星比太陽遠得多，太陽離地球的距離只有它的 28 萬分之一。所以，太陽是宇宙中唯一的一顆可以進行詳細觀測和研究的恆星。這就非常重要了。我們可以瞭解許多太陽的情況。從圖 2 上可看到【圖 2】，上面有一些黑點，是黑子，轉過來又看到另一個黑

子，黑子不斷轉出來。太陽從西向東轉，用肉眼或用一個望遠鏡，可以看到太陽的這種旋轉。當然，它的旋轉速度很慢，約 27 天轉一圈，比我們地球的自轉要慢，地球 24 小時轉一圈。這樣，在不斷的運動中，我們比較容易看到太陽上的情況。



圖 2 太陽上的黑子

日全食是最為奇特而又壯觀的現象，在座的看過日全食的請舉手，有沒有人看過？一個也沒有看過，很遺憾！我 1977 年曾在我國最北面的漠河看過一次，去年在甘肅酒泉又看到過一次。看了兩次，但還不過癮，看的時間太短。

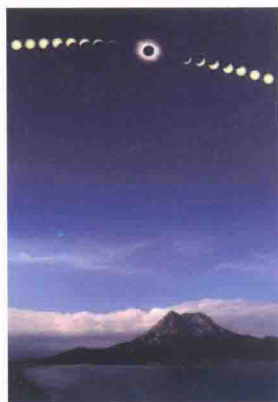


圖 3 日全食全過程

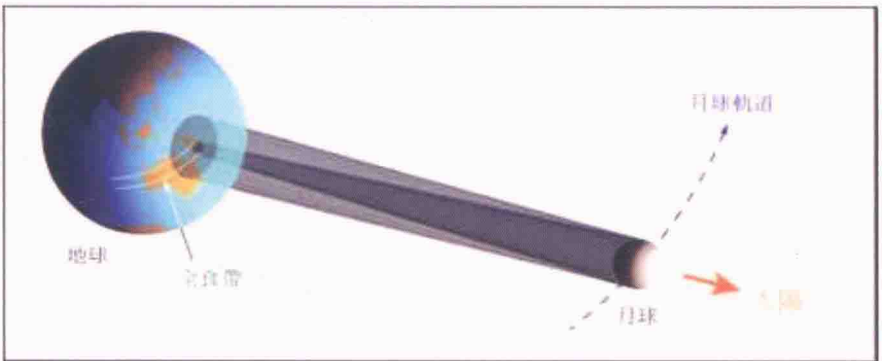
從我們看上去，日全食是這樣一個情況。開始時，太陽在圖 3 上最左邊這個地方，慢慢地過來，從東往西走【圖 3】。開始太陽是完整的，後來由於月球擋住了太陽的一部分，再繼續逐步擋住，太陽也看到得愈來愈小，再後來，月球把太陽全部擋住，這時候非常壯觀，可看到太陽旁邊的光，叫日冕，這在下面還將講到。特別是在這個之前，可看到有貝利珠，太陽邊上會出來一個像珍珠一樣的一個環，非常漂亮【圖 4】。下面是深的顏色，旁邊是紅

的，上面是很亮的白色，像珍珠一樣，我們稱它為貝利珠。壯麗無比的貝利珠像耀眼的珍珠一樣，突然出現在黑色月輪的周圍，剎那間又顯現出紅色的太陽色球層和銀白色的日冕。



圖 4 壯麗無比的貝利珠

這是在日全食的一剎那間，當月球剛剛把太陽擋住而又沒有完全擋住的情況。所謂沒有完全擋住，是因月球上有山坳，太陽光從山坳投出來，就可看到貝利珠現象。這個過程完了以後，月球又慢慢地離開太陽，可以看到太陽又恢復到原來的情況，又復原了。在日全食時，天空突然很快變黑，群星閃耀，有許多恆星都出來了，可以感到氣溫下降，飛禽走獸因黑夜突然降臨而驚恐不安，雞飛狗跳，發生許多有趣的事情。這是自然界的突然變化。



日全食形成原因示意图

圖 5 日全食形成原因示意图

日全食是怎麼產生的呢？我們來看圖 5，太陽在這個圖右下方，這個是月球，當月球走到太陽和地球之間的時候，月球的影子會投射到地球上來【圖 5】。這部分地方照不到太陽，被月球擋住了，一些地方完全看不到太陽，這叫做日全食帶，就是圖中這個中間的地方，而月球還在繼續走，從這邊過來，擋住太陽，再走過去，這個帶就從西面開始慢慢向東，在整個帶上，都可以看到日全食。在它旁邊的半影區，會看到日偏食。日偏食不太好看，因為它邊上有太陽，只有一部分太陽被擋住。像今年南京，月球擋了 99% 的太陽，但有 1% 的太陽沒有被擋住，結果看不到我們剛才所說的壯觀現象。有一點太陽光露出來就不行。所以，我們要在日全食帶上看，就可以很清楚地看到太陽周圍的大氣情況。這個情況可以簡單地分為：初虧，食既、食甚、生光、復圓，最後全部恢復。

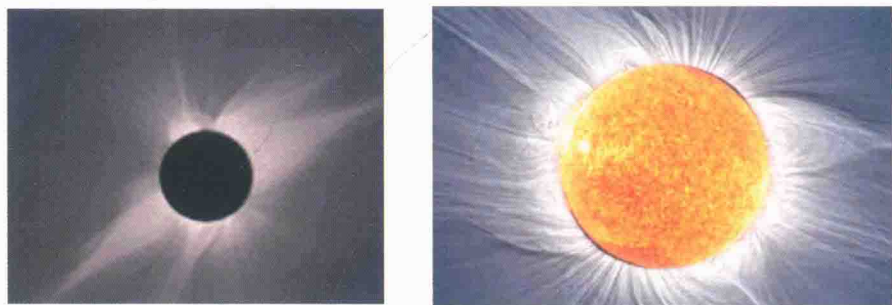


圖 6 日全食時拍攝的美麗的日冕

圖 6 中，可看到日全食最壯觀、最美麗的日冕【圖 6】。日冕是太陽最外面的大氣層，我們叫它日冕。日冕呈現出許多美輪美奐的花樣。這個圖左邊是 1991 年看到的日全食情況，這裏亮亮的日冕有絲狀的纖維伸向遠處，當然，還有像這個尖角形的日冕結構。從 2006 年的圖（右邊圖）還可以看到非常複雜的羽毛狀結構，還可看到太陽的兩極，南極和北極有明顯的羽毛狀結構從太陽上發射出去，平時我們看不到，日全食時可以看到。當然我們天文學家有專門的望遠鏡可以看到。這