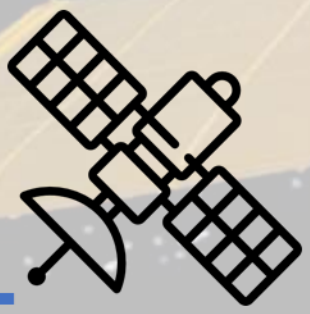
空氣系刊
-2021-
December

目錄



☆人物採訪

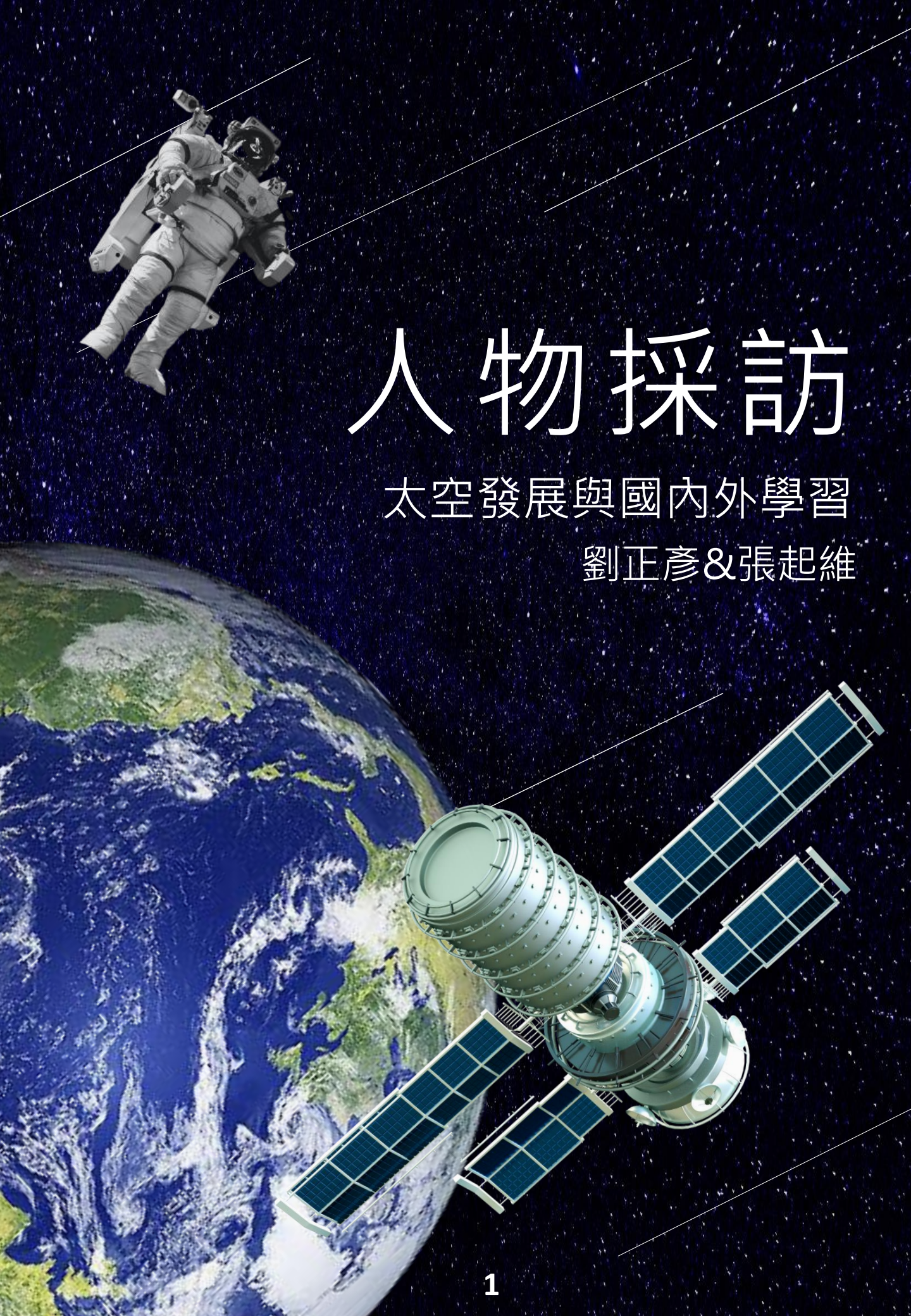
§ 張起維 教授 專訪 - 2
§ 劉正彥 教授 專訪 - 6

☆活動紀錄

§ Sep.26. 新生之夜 - 15
§ Oct.05. 期初系大 - 17
§ Nov.16.企業參訪 - 19
§ Nov.17、18. 運動會 - 21

☆科普新知

§ 夜好性樂團 - 24
§ 構成星環的那隻手 - 30
-洛希極限



人物採訪

太空發展與國內外學習

劉正彥&張起維

LIFE IS WHAT YOU MAKE IT

專訪張起維教授

採訪：陳麒云、呂恆頡
文編 / 美編：呂恆頡
審稿：王聖霖、林啓揚

張起維教授。圖源：採訪者拍攝

人生就是不斷地在探索和碰壁下磨練和精進自己

困難和抉擇會引導著我們向前邁進走出屬於自己的人生道路

張起維教授如何選擇他的系所與人生方向?

先問問自己的初衷、想要做什麼，在路上我們一定做了很多妥協，從小到大有各種機會去實現自己想做的事情，過程中一定會切換不同的方向，而這個方向有時會跟自己當初的想法沒有直接相關。跟射弓箭一樣，落點雖然不一定會正中紅心，但能夠讓箭不會偏差太遠。

"人生的道路就是不斷的修正，在跌跌撞撞地摸索下一定會走出屬於自己的生活。

"道路上會有許多的關鍵點，這些關鍵點會迫使自己面臨選擇的考驗，也會使自己遇到挫折和懷疑人生。

國中時，因為是讀主升學的國中，除了體育課就是寫考卷，也不知道為何而學，每天都沒目標、沒動力，最後聯考幾乎都落榜，因此就覺得留下來也沒意義。

幸運的是，有一位叔叔蠻早期就移民美國，於是就到美國借住他家，在美國就讀高中，結果學的滿順利的，後來選填大學志願除了一間之外，其它都有錄取，一開始選擇的是資工方面的科系，但後來參加了太空博覽會後覺得對這方面比較有興趣，且資工和太空感覺有比較大的距離，於是就決定大一開學前就轉系到物理系。

張起維教授。圖源：經濟日報。

教育體制的差別?

在台灣常常都是先要求學方法，但往往都不會去先說明這個方法是要用來解什麼樣的問題；美國則是先定義問題然後再摸索出解決的方法，後者的教學方式當然比較有幫助，但其實個人問題佔更多的因素，今天你是抱持著什麼樣的態度去學習，就會得出什麼樣的成果。

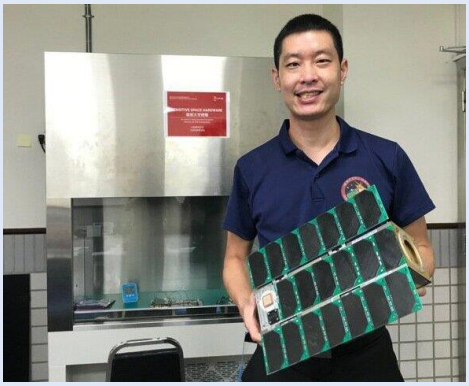
不是每個出國的人都會成功，但當初如果我沒有在台灣遇到挫折後回美國而是一只在美國成長，雖然生活不會過得太差，但絕對沒辦法像現在一樣可以做太空計畫，和一些同仁做衛星實作的企劃。教育體制雖然有差，但更多的是以怎麼樣的心情去應對你所面對的事物。

大學、研究所的生活

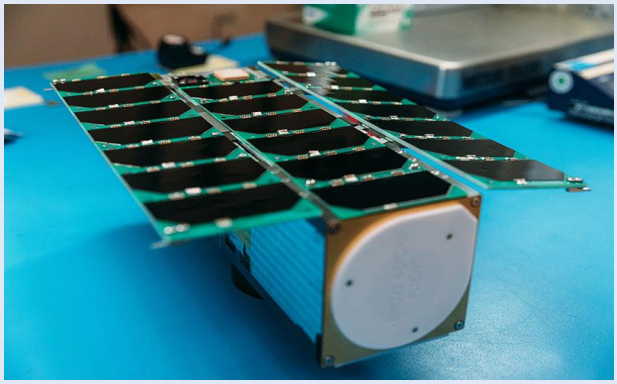
高中因為比較宅，所以到了大學才開始慢慢地社會化，讀大學就像是電腦重新開機一樣，所有人都是從零開始，當初旁邊的人都是理工系的，興趣和話題就比較相近，因此就有了更多的人際互動。

大學期間參加了天文社，禮拜四固定都會跑去學校後山觀察星象，而每個月都會對外開放天文講解，能夠把自己學到的宇宙學內容以白話文跟大家講，這樣的生活非常有趣。研究所時，能以專業知識參加一些研討會，然後遇到一整代跟自己同行的科學家和同事，當遇到某個專業領域的知識不懂時，就可以向那個專業領域的人請求幫忙，因此就形成了正面循環，人人互助合作。

衛星和太空產業發展



張起維教授。圖源：聯合新聞網。



飛鼠號。圖源：科技新報。

在太空科技發展越來越興盛後，太空發展法的出現是必然的，但法條不可以管太多或管太少，太多會限制了產業的發展，而太少又會導致因爲沒有共同規範或保障而天下大亂。一顆衛星有許多的次系統，在實作中，需要分出不同人力組成團隊來完成不同的次系統，最後再把每個次系統整合起來。雖然今年發射的飛鼠號在抗輻射這塊出了一些問題導致連續運作的時間沒有希望的長，但卻能代表我們有能力自己做出一顆能在軌道運行且使用的衛星，而且也是少數能夠提供衛星在軌道上運行的資料，相信之後的衛星能夠因為之前的經驗而做的更好。

老師勉勵的話

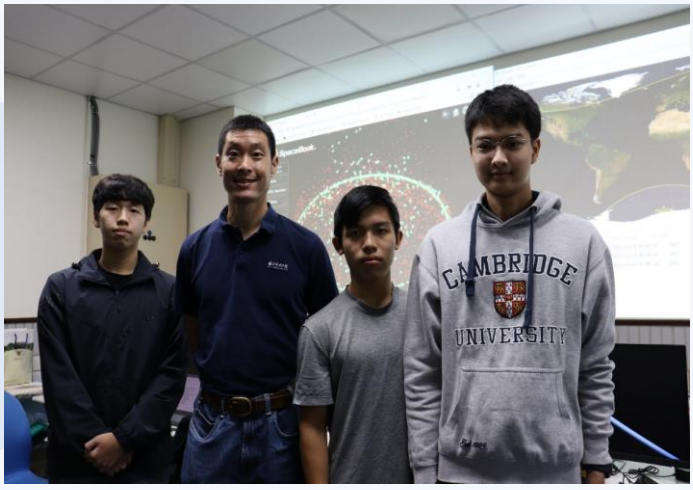
張起維教授。圖源：中央大學太空系網站

Comfort zone

不要害怕離開舒適圈，只有離開了舒適圈才能讓自己在道路上有比別人還多的經驗

Learn new things

學習新東西不會時，一定要去請教，這樣在學更之後的東西時才能聽得懂



採訪後與教授合影。圖源：採訪者拍攝。

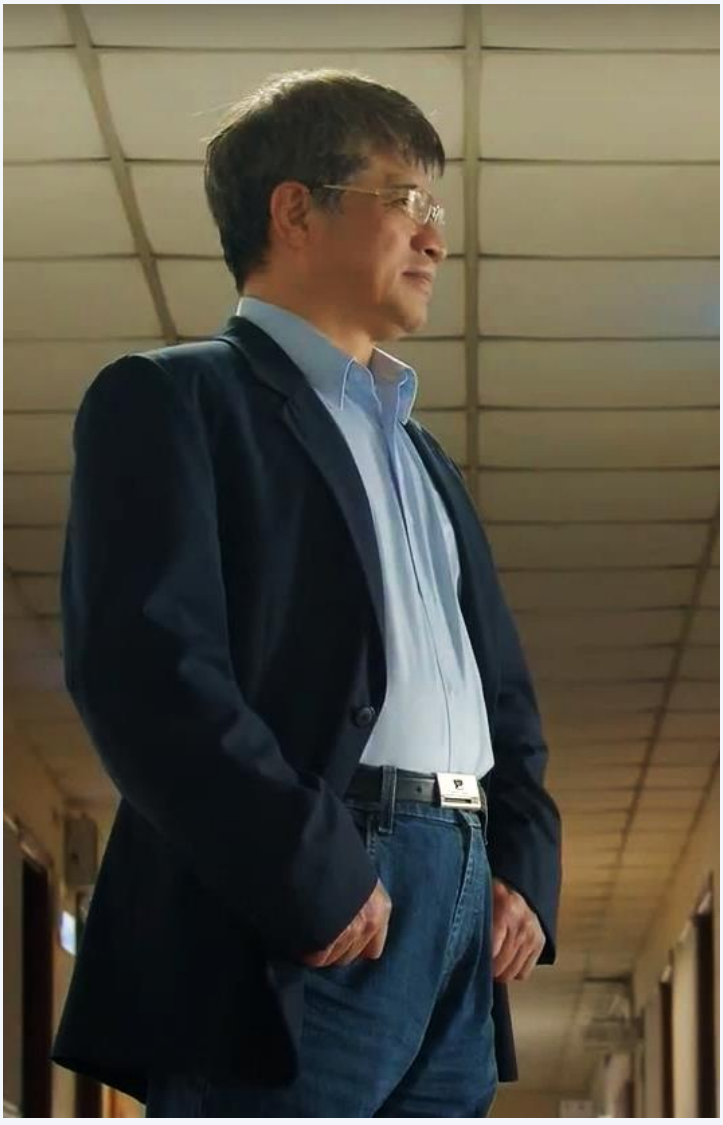
Make a choice

在抉擇前先問自己十年後的大理想，這樣才能清楚自己的目標和方向

THE LAST MAN STANDING

專訪劉正彥教授

採訪：陳麒云、呂恆頡
文編：陳麒云
美編：陳麒云
審稿：王聖霖、林啓揚



劉正彥教授。圖源：教育部-國家講座、產學大師及學術獎 。

劉正彥教授如何走上大氣、太空這條路？

老師以前高中就讀台中一中，高三參加全國物理科展，參加的團隊獲得全國第二名，當時也就自以為對物理很有趣也充滿了自信。適逢李政道和楊振寧獲得物理諾貝爾獎。因此，選填志願的時候，看到「物理」兩個字的系所就毫不遲疑的選填，最終錄取中央大學大氣物理系，因而成為你們的學長。中大在當時是大氣科學最頂尖和太空科學唯一的大學系所。自然而然就走上大氣和太空這條路。值得一提的是那時大氣與太空的課程沒分，而是都必須要修習。因此，我四年修了很多科目共計168個學分。

大氣系的大學長，劉正彥老師談60年代的中央大學

你們都說中央大學很荒涼對不對？我們當年才是真正的荒涼。民國65年，考上中央大氣物理系，搭桃園客運2路公車來到學校。中壢車站的乘車地點至今都相同，路線延民族路上雙連坡轉進中央路進後門，大概坐到新明國小以後，兩旁大多只剩稻田。在車上頻頻詢問車掌什麼時候會到中大？從前的汽車行駛較慢，有段路程還以為要被載到深山裡面去了。那時候，中央路兩旁也盡是稻田，後門附近只有一家叫「秀梅」的餐廳可以吃飯，反觀現在卻是十分熱鬧。

我唸書的時候，中大學生加教職員工，全校湊起來不到850個人。男女生宿舍也不多，但幾乎全部學生都可以住校。學校的科系也很少，大概就是大氣物理系、物理系、化工系、土木系、數學系、中文系、外文系、地球物理系。研究所更是屈指可數，還沒有博士班的設立。

劉正彥教授入學時的新生訓練。圖源：中央大學。

讀書也能讀成斜槓？劉正彥教授的大學讀書指南

雖然我大學是讀大氣物理系，但我做的研究沒有被侷限在這個範圍，我做了太陽閃焰、日食、磁暴、電離層天氣、地震前兆，地震海嘯同震，火山爆發擾動、鋒面、颱風對電離層的影響等等。為什麼我能夠這樣做？其實很簡單，因為我在大學的時候，修了很多科系的課程，只要有點興趣的都會去旁聽或選修，雖然成績不見得精彩，但至少會拿個60到70分，同時也學到一些東西。大三時系主任補助我兩仟元，做了一颱風/龍捲風型，訂製四面可滑動玻璃窗、下層放置一方淺盤加上電爐產生蒸氣、上層裝上四個燈泡照水蒸氣加抽風扇。四扇窗向左右開縫模擬科氏力，抽風扇風關和開分別模擬颱風和龍捲風。看到颱風眼和龍捲風吸點結構。最後參加大專科展觀摩，被報紙報導，十分快活有趣。

大三、四寒暑參加老師國科會計畫，發明簡易探空氣球，高雄、台北放氣球，用經緯儀觀察風場，協助空氣污染評估。這些都是平常修課學到的一些知識，其後只要能夠靈活運用，日後就可以參與很多實驗和工作，同時解決問題。

我建議大氣系和太空系的學生，可以把兩個系綜合學習。比方說大氣系和太空系的學生可以相互選修一些課程，如此，就能夠研究探討低層大氣和高層大氣交互作用。例如：颱風或間熱帶幅合區對流對電離層之影響；太陽活動對氣候之影響。整體而言，大學生可以廣博接觸各種學科和議題，尚不需特別專精在某一領域。凡走過必留下痕跡，各種所學在未來自然會有所鏈結，能走的路一定也會十分廣濶。

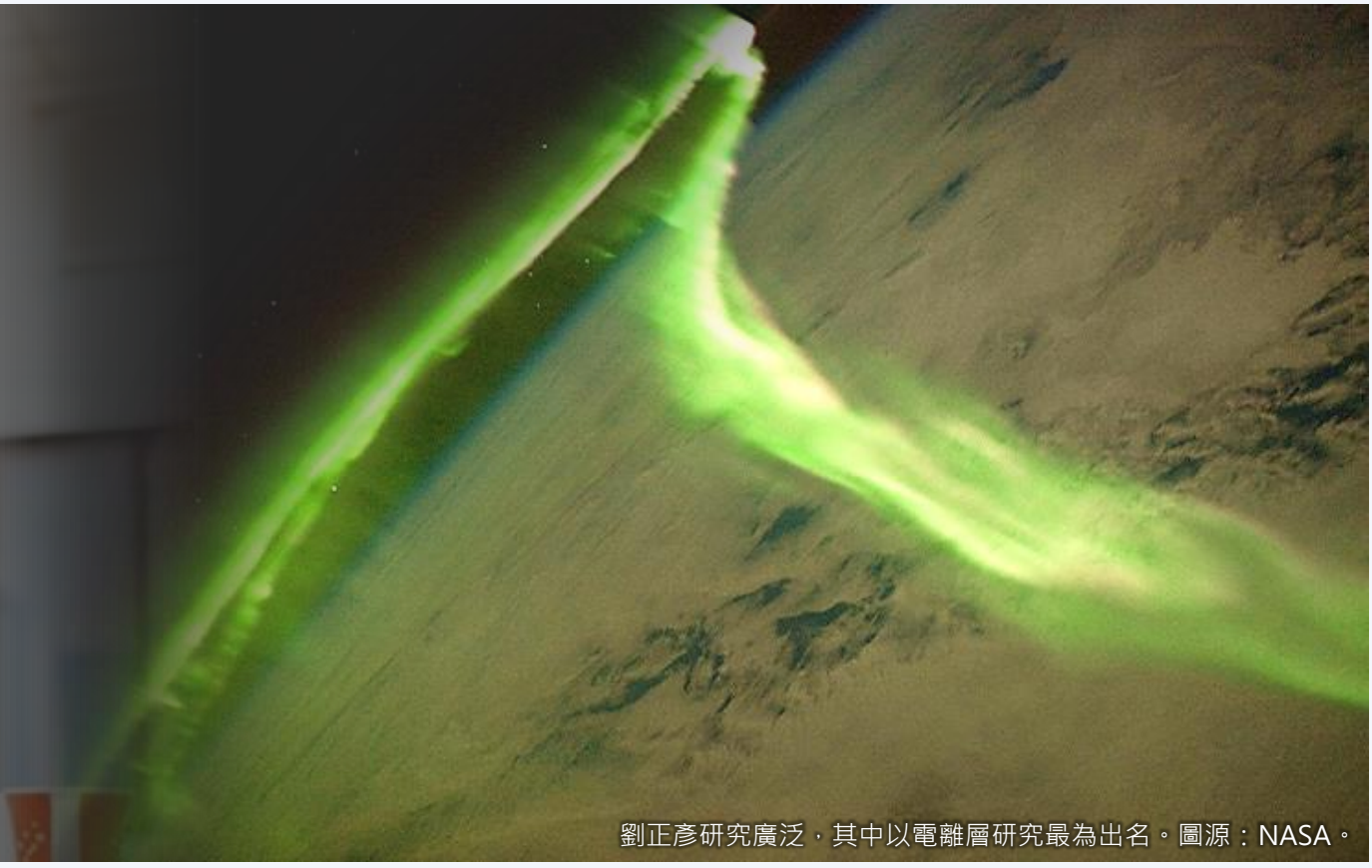
劉正彥教授。圖源：國立中央大學-中大新聞。

我建議不僅要讀書，同時也可以去經營社團帶領團隊活動，兩者取得平衡，走在中庸。經營社團具有調適作用，有此經歷，就不會抹滅對讀書的熱忱。我學生時代，常在考試前一兩個禮拜前才開始讀書，考了70分，也就心滿意足了。或許當時成績並不突出。但靠著有效率的學習方法和一些小聰明，花的時間不到一般人的一半，有點像年輕人的術語「CP很高」。

當然，如果兩個禮拜的讀書時間無法獲得及格之成績，那就應檢討讀書的方法，並考慮到圖書館或K書中心先把書唸到70分以上，行有餘力再經營社團。

大學生需要的是通才基礎教育，像美國大學是沒有醫科和律師的大學部，他們都是在研究所才養成。所以美國醫學系和法律系學生來自各種不同科系，例如：物理系、電機系、生物系、化學系等各式各樣的科系人才。綜觀歐美和台灣的大學教育，大學生完成四年的學習，其間大多有參加和經營社團。

因此，這位學生所學通常都相當多元和廣博，所以畢業後求職未必會在原本科系的領域。大學是個通才教育的環境，就讀某一科系並不代表未來一定只局限在此一領域，盡量到每個科系去找找看你適合什麼東西，或許你會找到你的真正志向，培育出你的專長。



劉正彥研究廣泛，其中以電離層研究最為出名。圖源：NASA。

沒有建議你只讀書的教授，劉正彥老師的社團經驗

學生分四類，最厲害的就是會唸書又會玩，自然是文武雙全；再來就是勤唸書卻不玩，因此，少了領導統御和企劃的學習；其三則是會玩不唸書，少了自我學習的訓練，值得注意的是，學習是脫離貧困的最佳途徑。最糟的是不勤於唸書也不會玩，因而少了各種學習的機會。我自己在讀大學前兩年倒也沒有好好唸書，大多時間沈浸於社團活動。當時我非常熱社團活動。大二那年，曾一口氣同時參加了三個社團，並擔任五個幹部職位，最終學校裡面有五個不同社團的社長是我帶出來的。因此，大三以前，若沒有聽過「劉正彥」，那你可能不是中大的學生。

經營社團最重要的是要具備非常責任心，同時要以企業的方式去經營、訓練人才、領導統御。當社長把任務交付給組長時，若事情沒辦好，社長必須蓋括承受，不能責罵或推委卸責。若事情這次沒做好，會開會仔細虛心檢討。因此，下次執行時自然是能夠順利成功辦好活動。這也是為什麼我所培育和帶領出來的社長都能在其它社團都能充分發揮他們領導統御長才。

另外，經營社團也逼著自己要去有效率地安排時間。社團訓練應該涵蓋多方面的學習，具有「君子不器」之精神。因此，每同學不該只有一種專長。如果一個人從頭到尾只有唸書，很容易會疲倦的。以前就曾經遇到從大學到碩士都是全班第一，都只有非常認真唸書。結果要考博士班資格考時，因為沒有把握拿到第一，給自己非常大壓力，最終崩潰而無法順利參加考試。反之，若同時要經營社團又要讀書，第一、做的事情自然

劉正彥是（圖中下）中央國術社（現太極社）草創時期重要成員。圖源：中大太極社。

要比別人多得多請必須非常有效率。因此，要學著安排和善用時間；第二、社團等於是另一個面向的學習，不僅能夠幫你分卸下部份讀書的壓力與倦怠，同時也能提高其他領域之學習效率和執行能力。

我大一、大二時興趣甚廣，沒有盡心唸書，甚至自我解嘲「平生無大志，但求六十分」。當時，經營社團的收穫卻也讓我收獲甚為豐碩。無論是時間上之管理、做事的認真態度、領導能力、協調能力，都是大有斬獲。在日後這些經驗能用在許多事務，無論是大規模的眾人活動或是安靜讀書研究，都能靠這些經驗和軟實力而游刃有餘。所以，如果剛進大學後，感到迷惘，尚未確定自己喜歡的學科，那就勤於修習各種課程並努力經營社團吧！

還沒拿到碩士就出國深造，劉正彥老師給大學學子的出國建議

出國深造對我最大的影響就是自學能力以及擴大視野。一般而言，遇到外國人的反應一樣，雖然不會產生歧視，但總會因不熟悉而產生彼此之間不適應和疏離感。出國留學讓我們在學習、生活、文化獲得強大衝擊，進而融合涵化，人生的眼界和心智皆能大大提升。我自己的女兒和兒子都曾在美國唸一年的中學，也在大學時交換學生。我也建議自己的研究生，最好能出國至少三到五年。這幾年間，不只是學習國外大學的知識，也認識他們的文化。回國後，光是英文能力和對國外文化的理解，在求職、職場上就能如魚得水，國際接軌，具有國際觀。像老師自己就受到美式風格影響很深，不管是思考邏輯、價值觀、想法，甚至是教學的風格，都帶有濃濃的American style在裡面，其實也還有一些日本、歐洲的味道。也期望我們的學生可以放眼天下，志在四方。不要把視野只停留在台灣，有機會就到國外看看。

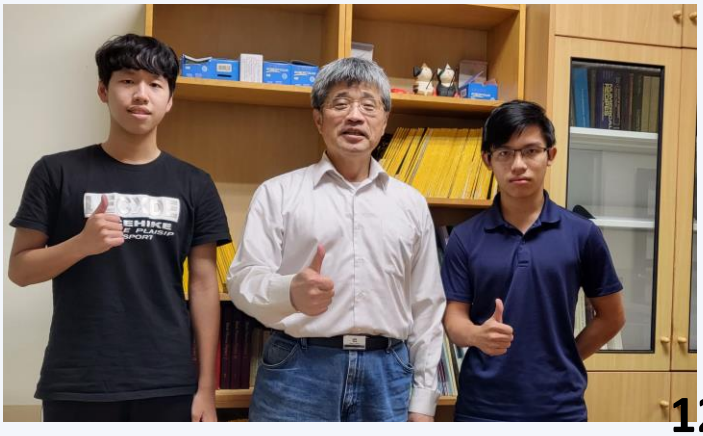
至於留學後為何要回台灣，一部分是太太想回台灣，而我又是來台第七代，遲早會想回家，所以乾脆就回來了。另一部分，我很清楚留在國外，這輩子就是做一個高級台勞，也沒有機會做一些跟我出生有關的事物。反之，回台灣我愛做什麼就做什麼。一回到台灣，我就開始做電離層赤道異常的研究，這是台灣特有的課題，具有高度科研價值。在台灣，我可用自己的母語和同事朋友們交談討論，也不畏懼和全世界競爭和對打，平起平坐國際合作。因為從國外學習回來，同時具備國外與台灣人能力和視野，就像是黃石公園的鬥牛，任憑誰都擋不住。比起在國外做事，我當然更甘願回來投資自己人。

「再給我選一次，還是會選中央大學」，劉正彥「活在當下」的人生觀

如果當年考上的是其他大學，我今天可能不會在此當老師。即使考上其他科系，也不見得會唸到博士。說實話，如果再選一次，我還是會選擇中央大學的大氣物理系。因為，中大大物系提供多元學習的環境條件，讓我有機會學習到基礎物理、高等微積分、大氣動力、熱力學、天氣學、大氣測計、太空物理、電離層物理，沒有任何限制和拘束，最後成為現在的我。

希望告訴大家的是，就算現在的系所還不是你的最愛，可以努力讓它變成是。人生階段性任務，就是充分利用既有的環境資源，盡情發揮享受，光榮的歷史、光輝的現在，成就光輝的未來。讓大學這四年收獲豐盛，迎接下一個階段的挑戰，或進入研究所或職場都是很棒的選擇，學習做完一件事獲得經驗，接著下一步就繼續往前行。工作也是像做學問一樣，只要認真自然水到渠成。做任何事都要活在當下，時時刻刻，抱著愉快的心情盡己所能。

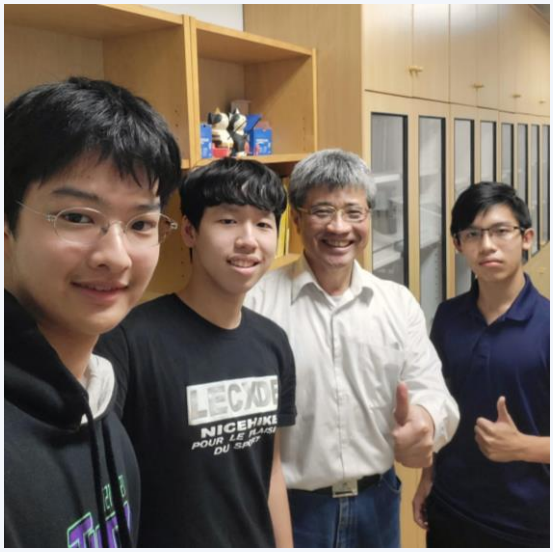
或許有些同學的第一志願原來不是中大大氣系或太空系，而是其他學校之系所。其實這些不是重點，只要好好面對現況，畢業後又是進入第一階段，進入研究所或職場，或抑是出國遊學四方，都是很好的選擇。只要紮紮實實享受中央大學四年大學生活，進入寶山雙握有豐碩成果，未來發展將無可限量。所有的一切簡單說就是活在當下享受人生。



「投資學生是最賺的」，劉正彥給大氣與太空系學生的建議

我已經教了30餘年的大學部學生，培育60餘名碩士和22名博士，給了數不清的中小學和大眾科普演講與營隊。教書多年下來的心得，回到台灣最大投資和所獲得的巨大回報，就是可以遇到這些台灣學子們，

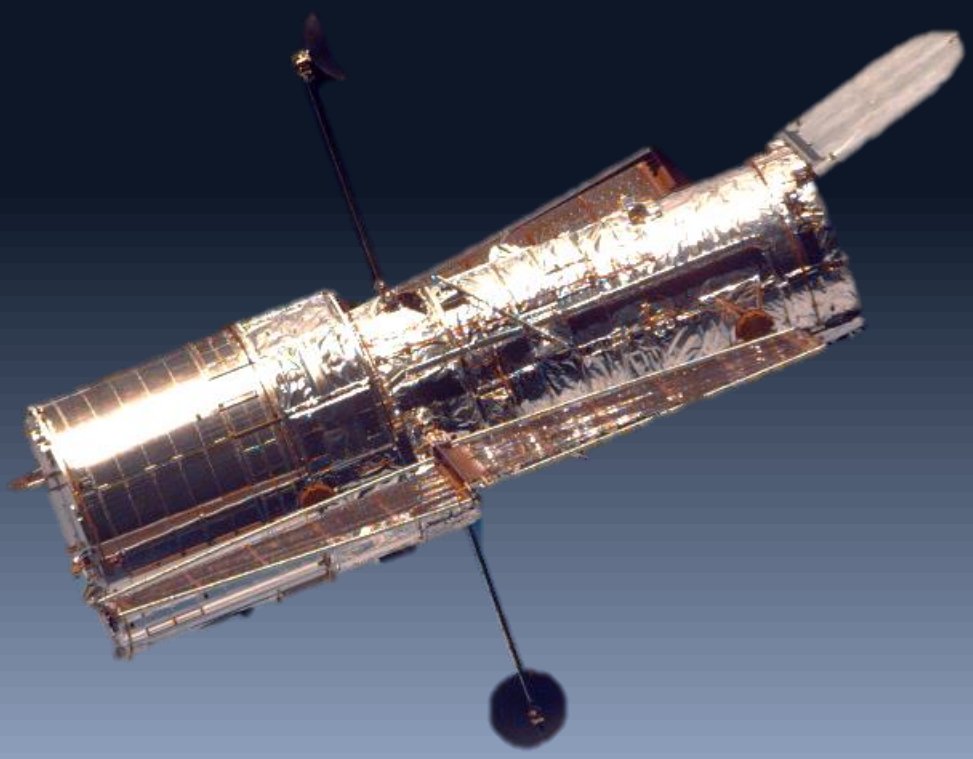
我的生活理念很簡單，不管待在哪一個領域，都保持一樣的態度：Enjoy life，做自己的研究、教自己的書，本份做好。我的enjoyment可能和其他人稍稍不一樣，我是狂熱享受教書和給演講，每次都從新準備教材和講稿;不盡信書和論文，強烈好奇探索新知，把生活得新鮮、活力、最好;堅持到最後，be the last man standing。我希望大家能堅持有毅力be the last man standing，認真對待生活。年輕就是本錢，應該志在四方，趁年輕出去遊學，看看廣大世界，開闊眼界，學成歸來或在國外蓬勃發展，期望學弟妹能夠，一代比一代強。



採訪後與教授合影。圖源：採訪者拍攝。

活動紀錄

審稿。謝文嗃。
文編。洪士堯
蘇建安
吳嘉祥



Sept.	26	新生之夜
Oct.	5	期初系大
Nov.	16	企業參訪
Nov.	17-18	運動會

新生之夜

蘇建安

對剛開學的大學新鮮人而言，參加新生之夜的獲益很多，除了更加了解系上的事務，也認識了許多系上的活動。

聽完介紹，發現系上有好多好多活動，希望這些活動能為自己的大學生活添上更多光彩。

廖俊偉

又一個新生之夜，代表著又一批鮮活的新血灌入科二與科四的教室裡，與此同時又老了一歲，完蛋。

沒了新生周，沒了一個好好的機會認識彼此，這次的新生之夜算是一種適應疫情而做出的創意吧！看著大家湧現的活力，要好好把握欸！大膽玩活動享受大學吧！

莫佳澄 ***a.k.a.爽賺1000***

剛升上大學又是肥宅的你，是否害怕著被其他人發現是宅宅而社死呢？不需要擔心！空氣系是肥宅友善系！我是為了讓你們知道這點(還有賺1000)，才特地穿上婆之衣的，盡情享受大學吧(燦笑歪頭

p.s.社死還是不負責

游凱丞

新生之夜是我對太空系的第一印象，就是在這個活動中，認識了好多活潑的學長姐，他們熱情的態度以及精采的介紹成功地打動了我。

學長姐會時不時關心我們的狀況，更會說些笑話緩解我們忐忑的心情。讓我忍不住也想加入這個大家庭，為明年的新生創造最完美的第一印象！

期初系大

洪舒筠

感謝學長姐們精心設計了這項活動，讓我們能在玩樂的同時，也更加了解自己周遭的環境，活動的獎品也很豐富，在遊玩的同時，還能夠拿到禮卷，覺得這個活動很讚。

彭伊琛

今年竟然是用隊輔的身分參加期初系大，一開始很怕大家放不開，沒想到才第一個畫圖遊戲，就有幾個畫功感人的人，讓大家笑到瘋掉；答題的時候也很踴躍，氣氛超棒，第二小隊第一名應該的吧，希望大家對期初系大是開心的回憶，也辛苦幹部們了。

李柏翰

在今年嚴重的疫情影響之下，很多的活動被迫取消，但是為了給大一一個有趣的活動，我們還是準備了期初系大。雖然遇到很多困難，但是看到大一們開心的樣子一切都值得了，希望有來參加的人都有一個難忘的期初系大，因為接下來就是你們要辦了。

林冠名

期初系大時的遊戲很有趣，我尤其喜歡畫畫接龍，看著自己畫的東西被後面的人接的人不像人，鬼不像鬼真的很好笑。雖然最後沒有認識很多人，但能夠在關在家好多天後看到這麼多人真的很開心。

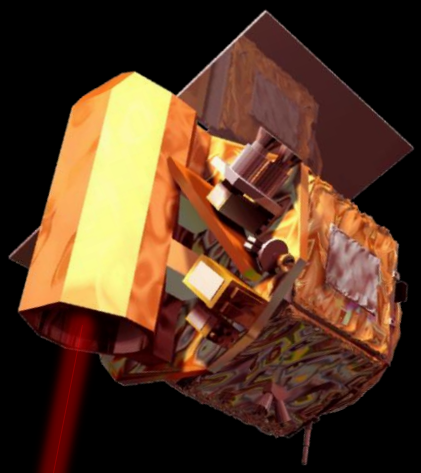
王聖霖

這次企業參訪能順利的成功，中間受了很多人的幫助，不管是學長姐還是系辦的老師和教授們，當然最重要的還是來參加這次行程的各位大家。這次我覺得很遺憾也很抱歉，因為行程上面的延誤，所以沒有看到漢翔的生產線。

企業參訪 – 漢翔航工

企業參訪

天氣風險公司



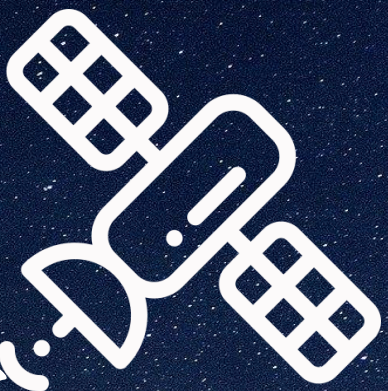
林啓揚

這次的去天險的參訪，其實也是在疫情下，經過幾番波折後才成功辦成的，對我們而言也是個得來不易的經歷。在此真的非常感謝聖翔老師及系辦阿姨的鼎力協助，也希望所有的參與者都能對這次的參訪有豐富的收穫!!

運動會

太空系

科普新知



夜好性樂團：邱聖懿

洛西極限：陳翰琨

審稿：王聖霖、吳茂翔

夜好性樂團

引言：

文編/邱聖懿

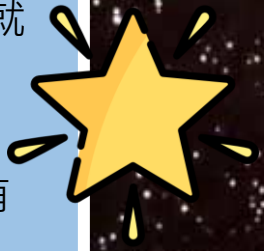
在大學之中若是身邊的朋友提到了日文樂團你的第一反應會想到什麼呢？我相信十個人之中有八個人都會回答是YOASOBI吧，畢竟這是目前在臺灣最為知名的日本樂團。

但是你可能不知道，在日本YOASOBI與其他兩個樂團ヨルシカ、ずっと真夜中でいいのに。並稱為夜好性樂團，那接下來就讓我來介紹一下何謂夜好性樂團吧！

何謂夜好性樂團：

即指ヨルシカ、ずっと真夜中でいいのに。、YOASOBI這三個樂團，而他們有一個共通點：就是名字都有「夜」的成分存在：

ヨルシカ→夜しか（只有夜晚）/夜鹿
ずっと真夜中でいいのに。（永遠是深夜有多好。）
YOASOBI→夜遊び（夜遊）



而日本網民發現三組的共通點，並以和日文單字中存在的「夜行性」同音的「夜好性」來統稱三家的粉絲。

為什麼要用「好」而不是原來的「行」呢？因為日文的喜歡為「好き」，將「行」換成「好」來表達粉絲對他們音樂的喜愛之情。

ヨルシカ（只有夜晚/夜鹿）

樂團介紹：

ヨルシカ（只有夜晚/夜鹿）是由以往主要製作Vocaloid的n-buna和參與歌手Suis在2017年組成的樂隊。

因為「不希望為音樂帶來先入為主的偏見」，所以關於這兩人的官方消息除上述外別無其他，至今仍未公布兩人的樣貌等相關資料。

推薦歌曲：藍二乘(blur)/模糊藍

收錄於專輯《だから僕は音楽を辞めた》(所以我才放棄了音樂)中，標題諧音“I need you”。

藍在日語裡發音差不多為ai，也就是虛數的i，i的平方是-1，可以文雅一點理解為没有你我就是不存在的虛數，只有你在身邊我才有存在的意義。

這首歌的曲風輕快、歌詞用了一種文青的方式來形容一個名為Elma的女生便是自己人生的主角。

這首歌的歌詞加上主唱Suis清澈又有意點透明的歌聲，能使人一聽便不自覺地感到心情輕快了起來。

ずっと真夜中でいいのに。
(永為深夜有多好。)

樂團介紹：

真夜中是除了主音叫ACAね之外連有沒有其他正式成員都無所得知的謎樣樂隊(只有數位已知協助成員)。

以ACAね罕見的high-tone voice、耐人尋味的歌詞以及風格獨特的MV俘虜了日本國內外眾多歌迷。

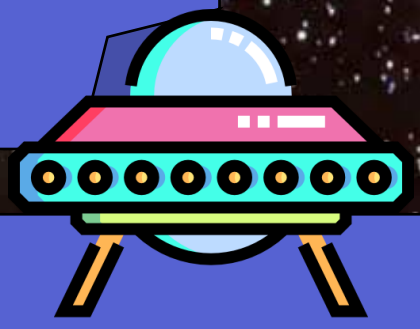
真夜中這個團體是由覆面系女歌手 - ACAね領軍。兼具爆發力及辨識度的溫潤嗓音，能夠將歌曲情緒被巧妙地堆疊而出。

成名作〈秒針を噛む〉毫無宣傳，剛發布就在 YouTube 上獲得廣大迴響，只憑音樂實力得到大眾支持。

推薦歌曲：MILABO/鏡面球

曲名來自日語單詞“鏡面球”，即ミラーボール（鏡面球）→ミラボ（簡寫)
→MILABO。收錄於專輯《朗らかな皮膚とて不服》(對清爽的皮膚感到不滿意)。

歌詞描寫一個人因為害羞而無法向喜歡的人表明愛意，因而透過音樂希望能夠使他將目光注視在自己身上。



而這首歌的前奏是一種有些隨意卻有一絲絲落寞的電子音，但是在這首歌一進入副歌之後，主唱ACAね獨一無二的哭腔唱法便發揮的淋漓盡致。

透過歌詞與主唱的聲線爆發，以及歌詞的意境，使得這首歌無論是從情感上或者是旋律上都能夠撼動人心。

YOASOBI (夜遊び/夜遊)

樂團介紹：

YOASOBI(夜遊び/夜遊)（振假名：ヨアソビ）是2019年結成的日本雙人音樂組合，由使用Vocaloid的作曲家的Ayase、以及本業為創作歌手的ikura組成。

其特色為將在日本索尼音樂娛樂所經營的小說及插畫網站「monogatary.com」中的原作小說音樂化。

團名的原意為「在夜晚玩耍」，由於兩位團員本來都有各自的音樂工作，因此兩人把原本各自的工作定義為「早上的活動」，反之這個音樂組合則是「晚上的活動」，因此命名。

歌曲推薦：群青

〈群青〉由Ayase創作，ikura演唱，副歌部份則由創作團體PLUSONICA和聲歌手。〈群青〉是以山口飛翔於2017年開始連載的漫畫作品《藍色時期》中男主角矢口八虎追尋夢想的經歷為原型創作歌詞。

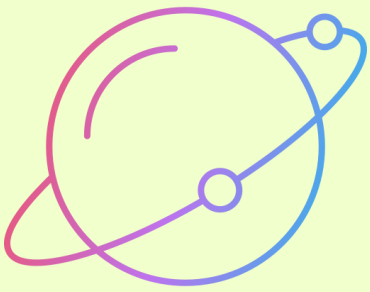
歌詞內容講述《藍色時期》男主角矢口八虎的經歷和內心掙扎。矢口雖然成績優異，卻決定入讀藝術學校學習繪畫。過程雖然困難重重，甚至會自我質疑，但男主角仍堅持做喜歡的事，
追逐自己的夢想

總結：

不知道在看過這篇文章之後各位有沒有對夜好性樂團更了解了呢？其實本來我還想介紹風格相近的樂團的，但礙於篇幅問題只能在這邊打出他們的名子，最後若是各位喜歡以上的夜好性樂團這種風格的歌曲的話不妨可以看看以下這些樂團/藝人，或許也會有你喜歡的歌喔

1. 『ユイカ』(YUIKA)
2. 美波
3. 三月のパンタシア(三月的幻想)
4. ツユ(TUYU)
5. Yama

資料來源



構成星環的那隻手
-洛希極限

文編/陳翰琨

2019年《流浪地球》在中國上映後直接引爆了一波科幻熱潮，而這部神作至今依舊是科幻迷津津樂道的談資，除了劇情的架構和開到闔不起來的腦洞外，大劉一貫的硬科幻風格也讓觀眾能夠認真討論背後的科學框架，而今天要介紹的就是其中被討論的最熱烈的洛希極限。

“電影中地球進入木星的洛希極限開始分解”

#什麼是洛希極限

洛希極限最早是由法國天文學家愛德華．洛希(Édouard Roche)提出，他提出當兩個星體的距離小於一定數值時，其中一個星體便會受潮汐力的作用而被撕碎，這個數值便是所謂的「洛希極限」

討論真實的洛希極限必須考慮到包括：星體形狀、星體成分、其他作用力等.....因素，今天要討論的則不會這麼複雜，我們只要看看當初洛希是怎麼一步一步推導出讓他留名兩世紀的理論。

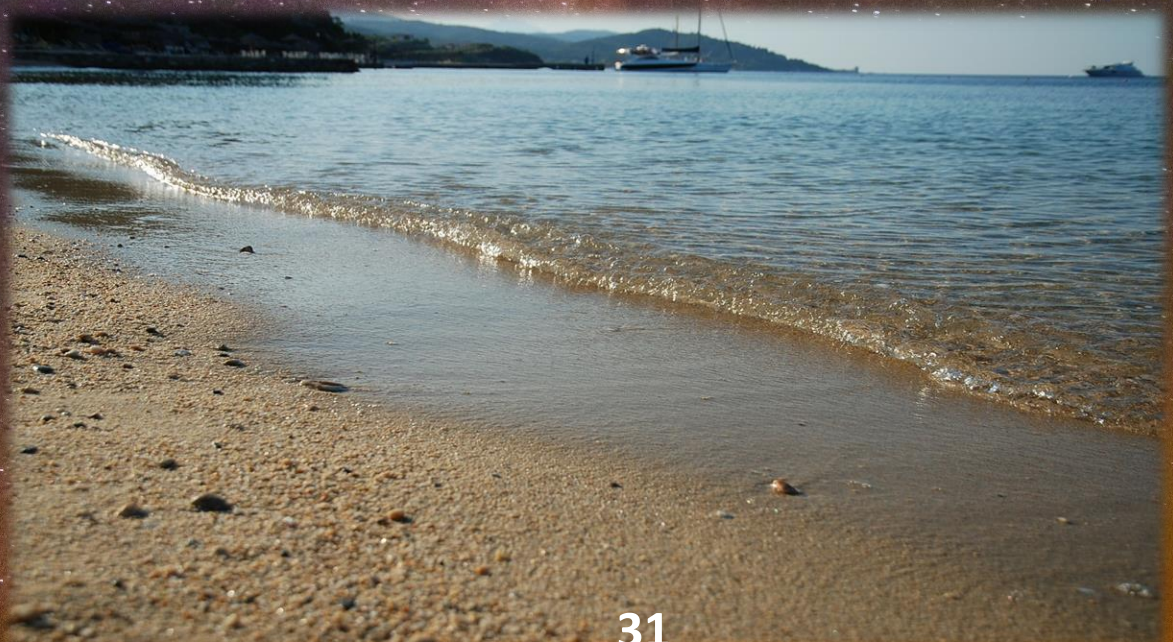
#先複習一下潮汐力

潮汐力是一種假想力，是因為星體兩端受重力不一樣所導致，產生的結果會使離重力源較遠的一端有遠離重力源的合力，而離重力源較近的一段則會有靠近重力源的合力，兩者相加便會使星體有向兩端撕裂的趨勢，而這也是為什麼地球上會產生潮汐。

潮汐力公式

$$F_T = \frac{2GMur}{d^3}$$

F_T：引潮力



引潮力　　重力

$$\frac{2GMur}{d^3} = \frac{Gmu}{r^2}$$

#當重力對上潮汐力

可以想見的是，一但潮汐力大於星體本身的重力，星體上的物質就會開始被撕裂，從這個事實我們可以推出星體剛好位於在洛希極限時，自身的重力會恰好等於所受到的引潮力，因此我們可以推出左邊這條等式。

我都唸Roche 👆 😑 👇

洛希小檔案

全名：愛德華．艾伯特．洛希

（Édouard Albert Roche）

生卒年:1820/10/17 - 1883/4/27

國籍：法國

學術貢獻：洛希極限、洛希球

#如何計算洛希極限的數值

事實上洛希極限一般來說會是一個範圍，這個範圍的最小值會是剛體的洛希極限，而最大值則是流體的洛希極限，稍加思考便能了解為何如此，因為流體本身的穩定度較低，因此在較小的潮汐力作用下便能撕裂，也因此其洛希極限較大，而剛體則是完全相反的情況。

洛希當時計推導出的剛體和流體的洛希極限分別為：

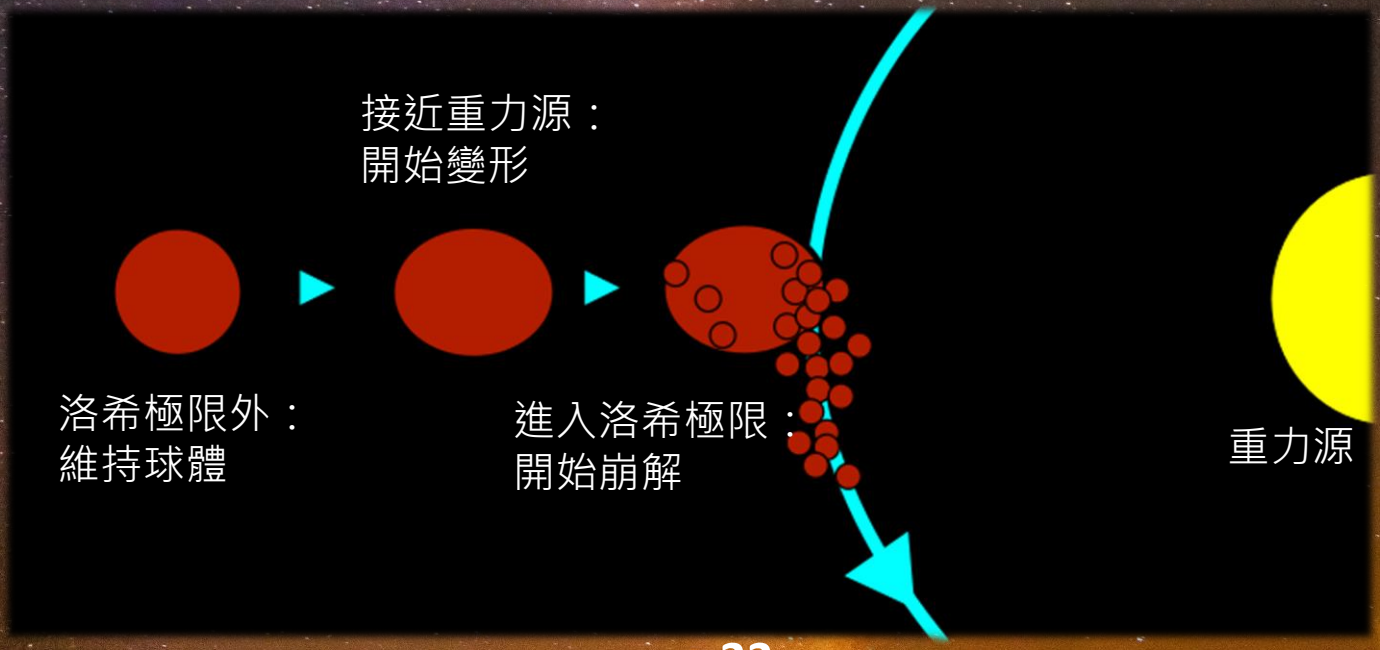
剛體

$$r = 1.26R_M \sqrt[3]{\frac{\rho_M}{\rho_m}}$$

流體

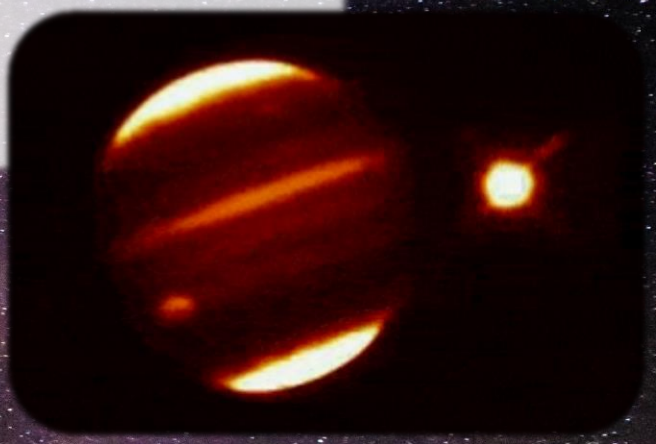
$$r = 2.4R_M \sqrt[3]{\frac{\rho_M}{\rho_m}}$$

上述的兩條式子都是經由前面的式子經過移項和轉換後得到的，至此我們已經走完了洛希當年的思路了，當然真正的洛希極限計算因為考慮到了更多因素所以會來的複雜得多，礙於篇幅有限這裡便先不討論。



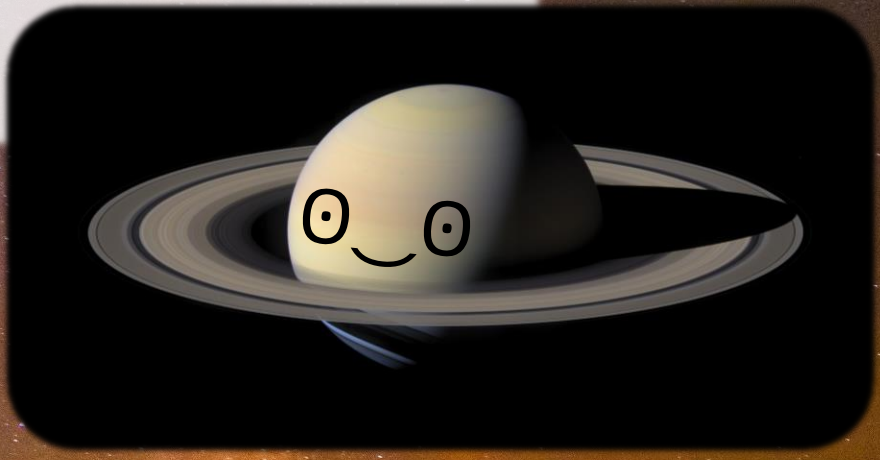
#木慧大相撞

另一個同樣經典的例子是談到洛希極限一定少不了的1994年木慧大相撞，當時一顆名為蘇維克-列維9號的彗星落入了木星的洛希極限範圍，受到潮汐力的作用被撕裂成數個碎塊，最終墜落在木星上，這在當時可是全球矚目的天文盛景。



#土星星環成因？

洛希極限的應用之一是被用於解釋土星環的形成，雖然對於土星環的形成原因尚未完全確認，但目前主要的假說之一便是建立在洛希極限之上，這一派的學者認為土星環的形成便是因為星體進入了土星的洛希極限範圍後被撕裂，最終形成我們所見的星環。



資料來源

flaticon

洛希介紹

照片圖源
Pixabay

洛希極限影片

洛希極限
原文資料

ATM x SSE

-Since 2021-