

文/詹佩菁

談到數學，相信是許多人就學時的痛！
但對凱薩琳·強生而言，卻是最快樂的時光！
數學在她眼中，就像微風吹拂在臉上一樣輕鬆！
用數學作的芭蕾舞鞋，舞動了她的精采人生，
更使美國在太空中引領風騷



用鉛筆推火箭的女天才 凱薩琳·強生

© NASA

恩賜的天份、充滿愛的家！

凱薩琳·強生(Katherine G. Johnson, 1918年8月26日~2020年2月24日)出生於美國西維吉尼亞州的白硫磺泉鎮(White Sulphur Spring)，是非裔美國人，也是美國著名的數學家。從小就愛計算，在路上已經走幾步了？到教堂還要走幾步？盤子已經洗幾個了？任何可以算的，她都愛！所以數學相關的課程，她都能像吃蛋糕一樣，既輕鬆又享受地順利完成。於是在國小階段就迅速地從2年級跳級到5年級，10歲就已經完成8年級了。

她在數學上的天分，爸爸極力支持，並讓她有展露光芒的機會。雖然爸爸只是一位農夫，但一直是凱薩琳很棒的心靈支柱，並沒有因為她是女生，就不顧凱薩琳的學業，甚至更加努力地為著凱薩琳的未來，幫她鋪路。因此8年級畢業後、要就讀高中時，因所居住的白硫磺泉鎮隸屬的格林布萊爾縣(Greenbrier County)當地，沒有非裔美國人可就讀的高中。爸爸毅然決然帶著全家搬到120英里外、有高中可以讓凱薩琳就讀的城鎮，使她順利地在14歲完成高中學業。爸爸從小就告訴凱薩琳，她雖不是最聰明的孩子，但也沒有人比得過她，就是要讓

凱薩琳知道，她跟別人並沒有差異之處，所以凱薩琳沒有因為她的膚色，而覺得自己應該接受差別待遇。凡事以自己性向為前提、興趣為優先，為著追求自己夢想而努力！

千里馬的勁，伯樂最清楚！

高中畢業後，凱薩琳就讀西維吉尼亞學院(West Virginia State College)，在這裡碰到了一位相當年輕有為的教授--威廉·席費林·克萊特(William Schieffelin Claytor, 1908年1月4日~1967年7月14日，美國數學家)，是



凱薩琳的恩師，威廉·席費林·克萊特
照片來源：UNDARK 網站

第三位榮獲數學博士的非裔美國人。他看到凱薩琳與眾不同之處，知道這個女孩有機會成為一位卓越的數學家，因此積極努力地栽培她，凱薩琳也盡全力學習。在克萊特教授的鼓勵下，在她的內心深處開始萌現成為數學學者的夢想！學科能力很強的她，也有一顆細心關懷旁人的心。上課中，當她觀察到其他同學尚未釐清思緒、克萊特教授課程進度又太快時，凱薩琳也會故意放慢學習腳步，幫忙同學發問，真是一位體貼、不自私的好同學！

學習無弗屆，種族不受限！

1937年凱薩琳以相當優異的成績從大學畢業，順利獲得數學及法文雙學位。從學院的優異表現來看，家人為她的努力是值得的！但種族歧視，仍是攔阻學習的門檻。因此，畢業後，她先到公立學校教書，因為這是當時她唯一能做的工作。還好，隔年美國最高法院裁定，要提供黑人學生與白人學生同等受教育的機會，讓黑人學生也可以就讀公立高等教育學校。於是，1938年凱薩琳得以成為第一批

就讀西維吉尼亞大學研究所的非裔研究生。當時該研究所僅收3位非裔研究生，凱薩琳是其中一位，而且還是唯一一位女生。1939年與詹姆士·戈布爾(James Francis Goble, 1913年3月29日~1956年12月20日)結婚後，因當時研究所的環境並不如她就讀大學時那樣友善，而她和老公也想要有小孩，因而得知自己懷孕後，決定離開學校，把生活重心回歸家庭，專心照顧老公及即將出生的孩子，他們後來總共生了三個女兒，過著幸福開心的生活。

關鍵好時機，來的是時候！

好景不常，詹姆士在1952年罹患難以醫治的腦瘤，需要長期治療，因此凱薩琳重執教鞭，負擔起家庭的經濟重擔。但上天是眷顧凱薩琳的，好時機也在此時悄悄來到。就在同一年，家族成員因婚禮相聚時，詹姆士住在維吉尼亞州紐波特紐斯市(Newport News)的妹妹及妹夫告訴他們，位於紐波特紐斯市的太空機構正在招募非裔女性的數學專業人員，協助數學運算工作。此時，隱藏在凱薩琳心裡沉寂已久的數學夢想火光，再度被點燃！這是她踏入數學研究園地的好時機，而愛她的老公更是支持她。於是一週後，他們馬上舉家搬到紐波特紐斯市。凱薩琳也順利應徵到這個在數學運算中心的工作。

這個太空機構，就是美國太空總署(National Aeronautics and Space Administration, NASA)的前身—美國航空諮詢顧問委員會(National Advisory Committee for Aeronautics, NACA)。

能有這樣的機會，是因為在二戰結束後，美國想加快太空發展的脚步，急需延攬眾多專業人員，飛速處理大量航空研究數據。於是美國羅斯福總統頒布編號8802號的行政命令，宣告國防工業僱用人員時，禁止因種族及宗教歧視而不錄用相關專業人才。但當時也有一個吉姆·克勞法律(Jim Crow Law)，要求黑人女性數學運算人員，必須與做同樣工作的白人女性分開工作，且使用不同的餐廳及淋浴間。因此雖投注同樣心力，卻因膚色，有著不平等的種族待遇，而薪水更是不對等。這個黑人女性數學運算部門，就是凱薩琳新進的工作場域--西區計算部門。



美國首次太空載人任務--水星任務中的紅石3號，艾倫·雪帕德和自由7號。照片來源：NASA網站



約翰·葛倫和友誼7號。照片來源：NASA網站

為使運算工作更加順暢，亟需菁英中的菁英，因此凱薩琳在接受新工作2週後，就被推薦進入蘭利的飛行研究部門(Langley's flight research center)。她的數學光芒、自信，以及打破砂鍋問到底的



年輕時的凱薩琳·強生
照片來源：NASA網站

研究精神，使她迅速成為重點人物。她一針見血的提問，也引領著團隊的研究方針。而經過她自己的爭取、長官同意後，得以參與NACA的高層簡報會議。會議上即時了解問題、解決問題，縮短了運算期程，也讓眾高階主管見識到她優越之處。但一開始，是遭排斥的！因為男性工程師告訴她，從沒有女性參與過這個會議。但凱薩琳並沒因此退縮，反倒積極爭取、達陣成功。

既是好同事，也是好媽媽！

Do what you love, love what you do

--Katherine G. Johnson

雖是三個孩子的媽，認真工作程度不輸他人。她的女兒們不只讚賞，且榮耀地說很榮幸能當她的女兒。她的小女兒回憶孩提生活時滔滔不絕地說，她的媽媽從不挑剔她們，是一個相當偉大的母親。她在職場上展露專業認真工作，在家教導她們如何縫紉及做家務事。凱薩琳告訴女兒，在NASA工作的這段期間，她並不是用工作的態度面對每一天，而是以享受生活的方式，樂在其中。她提醒女兒們，人生中找到自己熱衷之處，並做這些自己喜愛的志向，而不是為了工作而工作。雖然在這當中，她並不輕鬆，也忍受許多不公平的事，但她從未在家中跟孩子們抱怨任何職場上的不愉快。女兒也說，凱薩琳一生中不論碰到多大的攔阻，從不畏懼、也不退縮，且更積極面對。由此可知，她是一位溫柔婉約，卻又十分剛強勇敢的女性，盡著自己的天分及恩賜，以完成使命的喜樂態度面對人生，相當值得欽佩！令人遺憾的是，愛她的詹姆士1956年因腦瘤不治辭世。還好，在1959年凱薩琳再與詹姆士·強生(James Arthur Johnson, 1925~2019,)結婚，一起過了相當恩愛60多年的夫妻生活。



NASA蘭利研究中心所設立，以凱薩琳強生為名之運算研究機構，2017年9月22日落成開幕當天，凱薩琳強生蒞臨現場。
照片來源：NASA網站



2015年11月24日凱薩琳獲頒總統自由獎章。
照片來源：NASA網站

太空雖飄渺，有她一定行！

NASA因著她的準確計算，美國太空新紀元得以飛快成就。更重要的是，讓太空人順利出發、平安回家！所以太空人對她的存在與貢獻，滿是安心與感謝！

她的創舉，就在1961年。美國首次太空載人任務--水星任務中的紅石3號，是美國首度要讓太空人進入次地球軌道，飛行軌跡為拋物線。她在會議中直接告訴主管們，只要告訴她，想要太空人降落的時間及地點，她就能反推出恰當的發射時間。於是規畫路徑的重責大任，就落到她肩上。1961

年5月5日這個任務順利完成，讓艾倫·雪帕德(Alan Shepard，1923年11月18日-1998年7月21日，美國太空人)成功地透過紅石火箭將他搭乘的自由7號(Freedom 7)飛行器發射出去，並順利地依循凱薩琳所計算的軌道，平安返回地球。

當有了電腦之後，太空人仍希望透過凱薩琳人工驗算軌道資料。所以當1962年2月20日約翰·葛倫(John Glenn，1921年7月18日~2016年12月8日，美國太空人)執行水星計畫中的友誼7號(Friendship 7)任務前，約翰特別要求，要請凱薩琳驗算過後，他才肯放心出發。因為這回難度更高，飛行器要繞行地球，進入真正的太空領域。相對地，軌道運算難度更高。不過，還是難不倒凱薩琳！經凱薩琳確認無誤之後，約翰·葛倫出發並順利達成該項任務，使他成為美國第一位進入太空的太空人。

凱薩琳的軌道準確驗算，是太空人的強心劑，所以後來的阿波羅11號登月任務的行進軌道，以及阿波羅13號失控時的緊急應變程序推算之返回地球軌道，凱薩琳也參與其中。

凱薩琳真是美國太空總署的珍寶，有她的運算及確認，確保太空任務的成功。她在美國太空總署工作從1953年開始到1986年，奉獻了33年的歲月。雖然退休，她的奉獻仍留存在NASA及人們的心中，也深深影響著未來。2015年11月，凱薩琳也因著她在太空運算的貢獻，榮獲歐巴馬總統所頒發的美國公民最高榮譽獎章—自由獎章。她的功績，透過「關鍵少數(Hidden Figure)」一書露出及後續電影上映，讓更多人知曉。撰寫「關鍵少數」一書的



美國美泰兒(Mattel)玩具公司配合慶祝2018年國際婦女節(International Women's Day)，推出「芭比娃娃榜樣慶祝活動」，在2017年下半年針對17位來自不同背景、鼓舞人心、表現非凡的女性，做出她們的芭比娃娃，其中一位就是凱薩琳·強生。
照片來源：芭比娃娃官網



2019年6月12日，位於美國華盛頓特區的NASA總部大樓前的E街SW 300街區被命名為「關鍵少數之路(Hidden Figures Way)」。美國國家航空航天局局長吉姆·布萊登斯汀(Jim Bridenstine)，美國參議員特德·克魯茲(Ted Cruz)，德州哥倫比亞特區委員會主席菲爾·門德爾森(Phil Mendelson)和關鍵少數一書的作者瑪格特·夏特利(Margot Lee Shetterly)，一同參與揭牌儀式。
照片來源：NASA網站

作者瑪格特·夏特利(Margot Lee Shetterly, 1969年6月30日生，美國非小說類作家)在2017年蘭利運算中心完工，用凱薩琳命名的大樓落成典禮上表示：「我們活在一個禮物中，這禮物是因著她們願意以鉛筆、尺規及計算機，還有她們聰明才智的貢獻，才能存在的！」。那一天，凱薩琳也有去，所以瑪

格特也對凱薩琳說：「你的工作改變了我們的歷史，而你的歷史改變了我們的未來！」感謝老天，給了我們這麼棒的凱薩琳！

詹佩菁：臺北市立天文科學教育館

YouTube相關影片：



Katherine Johnson Legacy
<https://www.youtube.com/watch?v=8g3AvxrVTic>



Katherine Johnson Interview, Sept. 2017
<https://www.youtube.com/watch?v=FgW2kpNQ7BY&t=30s>



Katherine G. Johnson Computational Research Facility Ribbon Cutting
https://www.youtube.com/watch?v=smTcsodvEqM&feature=emb_logo