

# 成名前的愛因斯坦

賴昭正

前清大化學系教授、系主任、所長；合創科學月刊

故天將降大任於是人也，必先苦其心志，勞其筋骨，餓其體膚，  
空乏其身，行拂亂其所為，所以動心忍性，曾益其所不能。

-孟子

物理世界（Physics World）雜誌在 20 世紀結束前，對 100 位當時最傑出之物理學家的最偉大物理學家問卷調查中，排名在前面的兩位分別是愛因斯坦及牛頓。牛頓出世前三個月父親就已去逝，為一個早產兒；母親第二次喪偶後，企圖讓他成為農民。18 歲時，在牧師叔叔的推薦下，考入了劍橋三一學院，靠打工來過活，直到大三獲得保證到碩士學位的獎學金後才停止。大學畢業時正逢倫敦大瘟疫，學校關閉而被迫留在家裡兩年，自行研發出了微積分、光學、和重力理論。回校後一年取得碩士學位；又兩年，27 歲即成為劍橋大學的盧卡斯（Lucasian）數學講座教授。

與之相比，排名第一的愛因斯坦小時候似乎比牛頓幸福多了：出生在一個小康的猶太家庭，父親從商工程，母親彈得一手好鋼琴；從小就受熏陶愛上設計及古典音樂，拉小提琴。因此愛因斯坦的職業生涯應該是一帆風順才對，可是天不從人願，他成名前的遭遇似乎比牛頓（或你？）坎坷得多！

## 蘇黎世職業技術學校

1896 年，17 歲的愛因斯坦進入訓練老師及技術人員的蘇黎世聯邦理工學校（註一）；這當時雖然不是一流的學校，但在工程及科學上還是稍有點名氣。他與 11 位新生選擇了專門訓練高中數學及物理老師的學系。愛因斯坦錯誤地認為「一個成功的物理學家只需要知道基本的數學」，因此在四年的大學中，除了「初級物理實驗」被當掉外（在最高分為 6 點的成績等級上，只得到 1 點），他的物理成績都在 5 點以上，但大部分的數學——尤其是幾何——則只有 4 點多（註二）！

愛因斯坦的主要物理教授魏博而（Heirich Weber）早期對他印像很好，因此他雖然前一年沒有通過入學考試，還是要他留在學校上他的課。愛因斯坦早期事實上也非常喜歡他的課；但後來發現魏博而的課均只談舊的物理，很少涉及新的物理發展！一向有點傲慢的愛因斯坦當然沒有掩飾自己的感覺；而基於威嚴的自我意識，魏博而對愛因斯坦毫不掩飾的行為也感到惱火。因此畢業時，他們不歡而散，導致愛因斯坦認為他找不到工作是因為魏博而在後面作怪的關係！

即使愛因斯坦雖然以「做一個有教養的人和孤獨者」為榮，也有不愛理人的聲譽，他在蘇黎世還是交了一些持久的知性朋友：例如與他無所不談的工程師貝索（Michele

Besso) 及多次拔刀相助的數學鬼才郭世曼 (Marcel Grossmann)。郭世曼不但預測「愛因斯坦有一天將成為一個偉人」，事實上還在數學上幫助愛因斯坦發展了廣義相對論 (註二)，使他成為一個偉人！另一位感性的朋友是他未來的妻子馬里克 (Mileva Marić)。

馬里克出生於一個富裕的家庭；在校成績——尤其是數學和物理——一直非常好。蘇黎世職業技術學院的女同學形容她是「非常聰明和認真，纖小、細膩、黑髮、醜陋」，因先天性髖關節脫位而跛行；但愛因斯坦卻因她對物理及數學的喜好、沉思的深度、和迷人的靈魂而深深地愛上這位大他 3 歲的女同學。1903 年，不顧父母親的極力反對，愛因斯坦在瑞士伯爾尼 (Bern) 偷偷地與她結婚。1912 年春天，愛因斯坦重新認識了他的一位母系表姊後，與馬里克的婚姻就開始一直走下坡。在 1914 年分居五年後，他們於 1919 年 2 月 14 日離婚 (註三)。

1900 年 7 月，愛因斯坦終於以 4.9 的平均成績畢業，在 5 名畢業生中排名第 4。馬里克只得 4 點，不但吊在車尾，根本不能畢業，決定留校再奮鬥一年。愛因斯坦對蘇黎世職業技術學校的評語還算不錯，唯一不滿的是考試制度僵化了教育所應該訓練的「知識自由」。他認為在被強迫囫圇吞下一些書本知識後，考試一完就再也提不起興趣了！這不是台灣教育界的最大缺陷——離開學校就是等於與書本永別——嗎？

## 畢業即失業

畢業後曾經回到母校想申請一份助教的工作。這一般都是沒有問題的，但他在校不「隨俗」及具反抗的傲氣，因此沒有一位教授喜歡而落空。在這期間雖然有位朋友說可以幫他在保險公司找到一份工作，但因為那是「一整天八小時不用大腦的苦力工作」，「必須避免這一類無聊的事務」而拒絕。

在暑期中，愛因斯坦一直在閱讀波茲曼 (Ludwig Boltzmann) 的氣體動力理論。他謂「波茲曼是絕對偉大的」，因此儘管當時大部分的物理學均不認為原子的存在 (見「[時間的方向性](#)」，科學月刊 2016 年二月號)，愛因斯坦還是用分子間也有像牛頓萬有引力一樣的作用力，來解釋毛細管現象及水滴的形成；於 1900 年 12 月投稿到德國名雜誌「物理年鑑 (Annalen der Physik)」，於隔年三月刊出。在寫給馬里克的兩封信中，愛因斯坦使用了「我們」的分子力理論及「我們」的研究等字語，因此導致某些歷史學家認為馬里克對愛因斯坦早期的研究有實質的科學貢獻。

有了這篇論文，愛因斯坦激起了信心；他告訴馬里克說：「從北海到意大利南端的所有物理學家將很快地接受我的求職。」但事與願違，連個禮貌的回應都寥寥無幾。到 1901 年 4 月，愛因斯坦只好附上郵資已付的回郵信封，希望至少能夠得到答覆，但大部分還是石沉大海。在那批偉大的科學家中，他還特別寫了信給後來因稀釋理論得諾貝爾化學獎的德國教授奧斯特瓦爾德 (Wilhelm Ostwald)：「您的化學研究啟發了我寫所附的文章。....」在沒有收到回信後，愛因斯坦又假借怕他沒有收到，再寫了一封信謂「您對我的論文的判斷對我很重要。」但還是肉包子打狗，一去不回。

## 天下父母心

1967年9月9日，家父來信說：「（剛大學畢業的大弟）昭明尚未找到工作，...近日來雖為他東奔西跑，但乃未得到頭緒。看他每日都是悶悶不樂，提不起精神來...」。天下父母心，愛因斯坦的老爸也不例外，竟背著愛因斯坦寫了一封信給奧斯特瓦爾德：

尊敬的先生、教授，請原諒一個大膽的父親，為了他兒子的利益，向您求助。阿爾伯特（愛因斯坦）今年 22 歲，他在蘇黎世理工學習了四年，去年夏天，他以優異的成績通過了考試。從那時起，他便一直在尋找一助教的職位，使他能夠繼續接受物理教育，但均未成功。所有有能力判斷他的人都稱讚他的才華；我可以向您保證，他非常勤奮，對科學抱有極大的熱愛。因此，他對自己目前的失業感到非常不滿，並且越來越相信自己已經脫離了職業生涯。此外，他也因認為自己已經成為我們這一小康家庭的負擔，而感到壓抑。在許多物理學家中，因為我的兒子似乎最欽佩和尊敬您，所以我冒昧且謙卑地請求您閱讀他的論文，並在可能的情況下給他寫幾句鼓勵的話，以便他可以在生活和工作中恢復快樂。此外，如果您能幫他找個助理職位，我將更不勝感激。我請求您原諒我對您的不禮貌——我的兒子對我此不尋常的舉動一無所知。

奧斯特瓦爾德還是沒有回信；但是 9 年後，他是第 1 位提名愛因斯坦為諾貝爾獎候選人的科學家。

就在此時愛因斯坦犯了一個可能是「錯誤」的建議：1901年5月邀請馬里克共同到意大利著名的名勝區 Como 度假。馬里克的懷孕不但中斷了她的學術生涯，也造成了愛因斯坦求職的壓力。他在後來寫給馬里克的信中謂「無論多麼卑微，我都會立即尋找一個職位，我的科學目標和個人虛榮心不會阻止我接受即使是最從屬的職位。」年底，愛因斯坦終於接到他數學好友郭世曼——還記得他嗎？——的來信，謂以前提過之瑞士專利局即將「公開」求才，愛因斯坦應該沒有問題取得（註四）。愛因斯坦興奮地告訴馬里克「這（我們的未來）將變得更好。當我想到它時，我高興得暈眩。我為你比為自己更感到快樂。我們在一起將是地球上最幸福的人。」

1902年6月16日，全世界未來最偉大的物理學家終於在大學畢業後幾乎整整兩年，在政府裡找到了一份最低級的試用期公務員工作。1902年元月，愛因斯坦從意大利搬到專利局所在地伯爾尼（Bern）。隔月，他的私生女在「娘家」所在的塞爾維亞（Serbia，註五）的第 2 大城市 Novi Sad 誕生了。愛因斯坦雖然曾經告訴馬里克「我非常愛她，可惜到現在還未認識她」，但奇怪的是他從未告訴過任何人——包括他的雙親——此私生女，一生中從未見過（註六）。

## 瑞士專利局

就這樣，愛因斯坦開始了每天 8 小時的公務員生活。還好，他後來回憶說：「你如果認為審查專利申請是繁瑣的，那就錯誤了。因為它的工作方式非常多樣化，我非常喜歡這辦公室工作的。」幾個月後他就已經駕輕就熟，每天只需要花兩、三個小時時間就可以完成審查專利申請的工作；其它時間就可以自己胡思亂想。幸運的是他也碰上個好老闆哈勒（Friedrich Haller），對他的「課外活動」似乎是掙一隻眼閉一隻眼。哈勒的教條「當你一拿起專利申請時，（必須）認為發明人所說的一切都是錯誤的」正符合愛因斯坦懷疑及反抗的個性。顯然「課外活動」沒有影響愛因斯坦的工作，因為大約一年多後，他就變成正式職員。

雖然愛因斯坦的職位等級是專利局裡最低的，但是事實上薪水是比一般大學新聘教授還高；但是因剛為人之父，需要負起家庭的責任，因此愛因斯坦廣告尋求當物理家教。索洛文（Maurice Solovine）是羅馬尼亞的留學生，在伯爾尼大學攻讀哲學，但卻不知道到底想成為一個哲學家、物理學家、或其它家，因此去敲了愛因斯坦的大門。沒想到三堂課後，愛因斯坦發現課後的談天說地似乎更有意思，因此告訴他說：「你不必接受物理輔導。想要的時候就來找我，我很高興與你交談。」他們決定讀些偉大思想家的著作，然後討論個人的心得。沒多久，也是蘇黎世理工畢業（數學系）的哈比希特（Conrad Habicht）也加入，合創了三人的「奧林匹亞學院（Olympia Academy）」。

愛因斯坦在這學院所學習到的事實上比正式的教育學院或研究所更豐富，該學院的主要閱讀清單都是在探討科學與哲學的交界。透過閱讀這些大師 [如 David Hume (1711-1776, 懷疑任何沒有透過感官所得到的知識)、Ernst Mach (1838-1916, 只有當我們可以指出物體以及適用於這些物體的規則時，概念才有意義)、Baruch Spinoza (1632-1677, 上帝不是超然而是心靈與肉體合一的自然界本身) 等] 的名著，年輕的愛因斯坦發展出自己的科學哲學，深深地影響了他後來的物理與[宗教信仰](#)。

## 物理的奇蹟年

索洛文及哈比希特不但成了愛因斯坦的終生好友，也是參加他與馬里克在伯爾尼舉行之公證結婚的唯一親友。1905 年 5 月底，愛因斯坦寫了一封科學歷史上最著名之一的私人信給剛搬走的哈比希特：

當我以某種無關緊要的幼嬰語打破降臨在我們之間之如此嚴肅的沉默氣氛時，我幾乎感覺就像是在獻祭...。

好，你到底在幹什麼——冷凍鯨魚、熏制、乾燥、罐裝靈魂、...？為什麼你還沒有將你的論文寄給我？你這混蛋傢伙，你難道不知道我是會以有趣和快樂的方式去閱讀它的 1 又 1/2 位同伴之一嗎？我向你保證將以四篇論文回饋你。第一個涉及輻射和光的能量特性，非常具有革命性：如果你先將作品寄給我，你便可以看到它。第二篇論文是對原子真實大小的確定...。第三篇是證明懸浮在液體中的 1/1000 毫米量級的物體必因熱產生可觀察到的隨機運動：生理學家將其稱為布朗分子運動，

並已經觀察到懸浮體的這種運動。第四篇論文現在還只是一個粗略的草稿，它是對時空理論進行修改之運動體的電動力學。

就這樣，愛因斯坦在專利局創造了理論物理界的一個「奇蹟年」：1905年一口氣寫了五篇諾貝爾獎級的論文；信中所提到之第四篇論文就是「狹義相對論」。

愛因斯坦曾以為發表在「物理年鑑」上的四篇論文會讓他聲名大噪；沒想到事與願違，除了「物理年鑑」編輯委員、當時的理論物理大師普朗克（Max Planck）之外，並未受到物理學界廣泛的重視。普朗克雖然對他的第一篇論文不以為然（詳見「太陽能與光電效應」，科學月刊，2013年4月），但對相對論文卻「立刻引起了我的關注」；在該論文出版（9月26日）後，立即在柏林大學講授相對論！愛因斯坦興奮的告訴索洛文：「我的論文倍受讚賞，並引起了進一步的研究。普朗克教授最近寫信告知我此事。」事實上普朗克還提將到伯爾尼拜訪他！後來雖然未能成行，但還是派他的助理、比他本人更早獲得諾貝爾獎的Max Laue去（註七）！

有了理論物理界權威普朗克教授做後盾，愛因斯坦平步青雲、離開專利局、及成名應只是遲早的事情，本文也應該準備收場了。有科學歷史學家謂普朗克在物理學上有兩大重要發現：能量量化（詳見「量子力學的開山祖師—普朗克」，科學月刊1982年4月號）及愛因斯坦！

## 博士學位與教授職

1901年愛因斯坦曾提出一篇論文向蘇黎世大學申請博士學位；但受理教授克萊納（Alfred Kleiner）謂它「挑戰」了當時的物理界權威，要他撤回。1905年7月，愛因斯坦學乖了：信中所提到之第一篇論文雖然具革命性，但一定會引起爭議，因此決定以古典的第二篇論文再向蘇黎世大學申請博士學位。這次克萊納教授毫無異意，欣然接受。父親從未寄予重望的愛因斯坦，終於也可以冠用「博士先生」（Herr Doctor）了！他在專利局的職稱也從最低的「三級技術專家」升到「二級技術專家」。

克萊納一直想說服官方在蘇黎世大學增加一名理論物理學教授位置以便提高大學的地位；1908年他終於成功了：學校批准了在他底下增加一名副教授的職位。在擺平一些小問題後，愛因斯坦終於因為「自從在相對論原理上開展工作以來，就被公認為是最重要的理論物理學家之一」而被聘了。他諷刺地告訴同事說：「所以，我現在也是妓女行會的正式成員。」1909年10月，愛因斯坦終於又回到蘇黎世，在他母校附近的蘇黎世大學擔任初級教授。

## 結論

愛因斯坦回不到學校，被迫接受了公務員職位達7年之久，可是塞翁失馬焉知非福？那時歐洲的鐵路及電報正高速發展，如何校正各地的時鐘同步是一個申請專利的很實在問題——這不正是特殊相對論的起跑點嗎？而也正是在這種無製造論文壓力的環境下，讓愛因

斯坦能在 1907 年 11 月的某一天，「...坐在伯爾尼專利局的椅子上時，突然想到...」了發展廣義相對論的「等效原理」（詳見「愛因斯坦一生中最幸運的靈感」，科學月刊，2021 年 6 月號）。愛因斯坦承認「在專利局（期間）獲得的知識與理論結果之間存在明確的聯繫。」

愛因斯坦深深了解大學發表論文的壓力，他曾謂「一個人被迫大量撰寫科學論文的學術職業會造成思想膚淺的危險」；因此如果他當初一畢業後，立即順利地找到助教工作，進入大學的研究環境，不知道他是否也只會製造出一些膚淺的論文？事實上愛因斯坦在專利局的工作輕鬆，但前兩年半僅發表過幾篇無關痛癢的論文，如果在大學，學校可能已經在考慮炒他魷魚了！

愛因斯坦 26 歲得到博士學位，30 歲當了教授，看起來還算順利（註八）；但是大學畢業後那兩年，找不到工作，靠家教及家人救濟糊口，則可能不是大部分大學畢業生所曾經歷過的（註九）。是藐視權威及不甩傳統的個性使愛因斯坦早期到處碰壁，但也是這些個性使他能夠推翻傳統與權威的時空觀念，改寫了近代物理！

\*\*\*\*\* 註 \*\*\*\*\*

（註一）Eidgenössische Polytechnische Schule, 1911 年改名為「聯邦理工學院」（Eidgenössische Technische Hochschule）。

（註二）因此導致許多報章、雜誌及書籍均錯誤地報導愛因斯坦小時候的數學不太行；事實上愛因斯坦的數學是很好的（參見「[數理化科學裡有天才嗎？](#)」）。他只是認為數學對物理並不重要，因此他後來很後悔：在發展廣義相對論時，常求教於大學數學好友郭世曼及大學數學老師明考斯基（Hermann Minkowski）。

（註三）愛因斯坦正式結婚兩次，但婚外情不斷。

（註四）郭世曼的父親認識專利局局長，因此公開求職的條件可以說是依愛因斯坦的專長與教育開出的，他當然是最符合條件的候選人。這是逃避法律規定之「必須公開求職」的方法，在美國現在也很盛行；當初筆者離開清華大學在美國 IBM「找到」工作，可能也正是如此（因沒看到廣告，不敢肯定）。

（註五）1920 年代，塞爾維亞成為南斯拉夫不可分割的一部分。

（註六）此私生女的命運是一個謎：有謂被領養，也有說因猩紅熱早夭。後育有二子：長子移民美國後，任加州大學伯克利分校的水利工程學教授，是世界上名泥沙輸送專家；次子 20 歲時被診斷出患有精神分裂症，一生中的大部分時間都在精神病院渡過。

（註七）Max Laue 於 1906 年夏天拜訪本以為應該在伯爾尼大學的愛因斯坦。兩人相談甚歡，不但成為終生好友，Laue 在此後四年內還寫了八篇相對論論文，包括嚴格地證明了  $E = mc^2$ 。該方程式為「奇跡年」的第五篇論文主題（詳見「[愛因斯坦其實沒那麼神](#)」，泛科學，2016 年 3 月 16 日）。

（註八）其好友郭世曼畢業後到高中教數學，也同時在母校當助理做研究，於 1902 年（24 歲）獲蘇黎世大學數學博士。1907 年回到母校任正教授。

(註九) 家弟在家父來信一個月後就在武田藥廠找到工作了，退休時為副廠長（台灣人在日本公司所能當之最高職位）。

\*\*\*\*\* 延伸閱讀 \*\*\*\*\*

- 本文主要資料來源：Walter Isaacson, 「Einstein—His Life and Universe」 (Simon & Schuster, New York, NY, 2007).
- 賴昭正：「我愛科學」（華騰文化有限公司，2017年12月出版）；本書收集筆者自1970年元月至2017年8月在科學月刊及少數其它雜誌所發表之文章編輯而成。