

牛頓文庫

科學家，你在開玩笑吧！（上）

——物理學大師費因曼傳奇

牛頓文庫

科學家，你在開玩笑吧！（上）

——物理學大師費因曼傳奇

牛頓出版公司

序

這本集子的故事是李察·費因曼 (Richard Philips Feynman, 1918~1988) 七年來敲敲打打，斷斷續續收集起來的。我發現每則故事本身很有趣，集合在一起讀則很驚人，一個人在一生中能做這麼多瘋狂的事有時令人難以置信。一個人在一生中能創造這麼多無傷大雅的惡作劇必然予人啓示！

雷弗·萊頓 (Ralph Leighton)

前言

我希望這不是李察·費因曼唯一的回憶錄，當然這本回憶錄裏的片段故事刻劃出他性格的大部分真正面貌——他那種愛好解謎的情不自禁，他那種引人深思的頑皮，他那種對虛假與偽善的憤怒與不能忍受，還有他那種隻身迎戰任何膽敢跟他單挑的人之才能！這是本讀了令人大受震撼的書：這本書荒謬絕倫，驚世駭俗，但仍令人感覺溫馨，非常有人性。

所有這些都只是圍繞著他一生的主幹——科學。不論在那裏，我們看到科學以背景資料出現在不同的畫面上。他的學生與同事都知道他生命的主幹是科學，而這本書卻說明那並不是他存在的焦點。也許其他辦法是不可能的。實在沒有更好的方法去建構關於他自己與他的工作的一系列精彩故事：挑戰與挫折，在內心超越一切的興奮，科學研究的深沈喜悅，這些都是他一生快樂的泉源。

我記得當我是他的學生時，他如何走進講堂授課。他會站在走廊前微笑看著我們進入講堂，手指在走廊前的長椅背敲著複雜的節奏。當遲到的人在找椅子坐下時，他拿起粉筆，開始在黑板上快速飛舞，姿態就像職業賭徒在玩撲克，仍然對我們優雅地微笑，彷彿是在想某些秘密的笑話。然後他和我們談論物理學——仍然保持微笑，藉助他的圓形和方程式我們分享他的了解。是什麼帶來他臉上的笑容與眼中的光芒，其實不是秘密，那是物理學，物理學之喜悅！這種喜悅有傳染性。我們很幸運地受到這種感染。現在正是你接觸費因曼式的生命喜悅的機會。

阿爾伯特·希伯斯 (Albert R. Hibbs)

加州理工學院

目錄

前言.....	3
---------	---

第一部 從法洛克威到麻省理工 7

他靠思考修好了收音機！.....	9
四季豆.....	22
誰偷了門？.....	28
拉丁文還是義大利文？.....	42
老是要逃避.....	46
金塑公司的化學研究部長.....	56

第二部 普林斯頓年代 63

費因曼先生，你一定是在開玩笑吧！.....	65
我！我！我！.....	73
貓的解剖圖.....	77
一代大師心靈.....	87
混合的油漆.....	93
不同的工具箱.....	97
測心術者.....	102
業餘科學家.....	106

第三部 費因曼、原子彈和軍方 115

熄滅的引信.....	117
試當獵犬.....	124
在洛沙拉摩斯從基層幹起.....	127

妙賊對妙賊.....	164
山姆大叔不需要你.....	188

第四部 從康乃爾到加州理工及巴西浮跡 201

尊嚴的教授.....	203
有什麼問題？.....	216
我要我的一塊錢.....	223
你只是問她們？.....	227
幸運號碼.....	237
又是這個美國佬.....	246
千舌之人.....	272
是的，大爺！.....	274
一張你必須拒絕的聘書.....	289

第五部 一位物理學家的世界 297

請君解狄拉克方程式.....	299
百分之七的誤差之解.....	312
簽名十三次.....	323
我完全不懂！.....	326
但這是藝術嗎？.....	328
電是火嗎？.....	351
以皮取書.....	362
阿弗列德·諾貝爾的其他錯誤.....	380
把文化帶給物理學家.....	392
在巴黎真 大白.....	398
變形世界.....	412
祭儀科學.....	421

第一部

從法洛克威
到麻省理工

他靠思考修好了收音機！

當我大約十一、二歲時，我在家裏設了一間小實驗室。實驗室裏有一個舊的木製包裝用箱子，裏面放了一些架子，還有一架暖氣機，我經常會放一些豬油，炸一些馬鈴薯條來吃，我還有一副蓄電池，一個洋燈座。

為了想利用此洋燈座做出會發光的電燈，我跑到廉價商店買了一些插座。這些插座可以用螺絲鎖在木板上，我用電話線把這些插座接在一起，試了幾種不同的開關組合——串聯或並聯——我知道我可以得到不同的電壓。但那時我不知道燈泡的電阻是隨著溫度而不同，因此我計算的結果和電路出現的並不一樣。但那沒有什麼關係，當燈泡並聯在一起時，所有的燈泡都亮了一半，慢慢發出亮光，非常漂亮——棒極了！

在這個電路系統內有一條保險絲，因此如果有什麼地方發生短路，保險絲就會燒掉。現在我必須有一種比家用還弱的保險絲，因此自己動手把錫箔紙捲在一條燒斷的保險絲上，做了一條保險絲。在保險絲附近放置一只五瓦特的燈泡，當保險絲

燒壞時，從蓄電池來的電流會把燈泡點亮。而燈泡的開關就放在一張棕色的糖果紙後面（當燈亮時，糖果紙看起來呈紅色）——所以如果什麼地方不對勁，我會去察看開關，那裏必定有一條保險絲燒到的紅色大印證。這真好玩！

我喜歡收音機。就從店裏買了一架電晶體。每天臨睡前，我經常戴耳機躺在床上聽。當我的媽媽和爸爸晚上外出很晚回來時，他們會到我的房間把我的耳機拿下——他們擔心我睡覺時，不知會有什麼東西進入我的腦中。

大約在那時，我發明了一種防盜警鈴，那是非常簡單的東西——一個大電池和一個鈴子用電線串在一起。當我的房門被打開時，電線被推向電池，使電路合閉，鈴子就會大聲作響。

有一天晚上，我的父母很晚回家，為了怕把我吵醒，他們很小心地打開我的房門，走進我的房間，想把我的耳機拿掉。突然之間，警鈴大聲地響起來——碰！碰！碰！我從床上跳起來大叫「成功了！成功了！」

我有一個福特線圈——汽車上的火星線圈。火星終端就接在我的開關器的頂端。我把一角帶有氬氣雷信（Raytheon）RH管穿過火星終端器，在真空管內的火星片就放出紫色的光芒——棒極了！

有一天我在玩福特線圈，用火星片在紙上打洞，紙著火了。很快我就握不住了，因為火一下子就燒到了我的手指頭，不得已只好把全部東西丟進一個金屬製的廢紙簍，廢紙簍裏有很多報紙。你知道，報紙燒得很快，在房間內火焰看起來很大。當

時媽媽在起居室和朋友玩橋牌，所以我把門推上，避免讓她們看到我房間內有火。順手拿了一本身旁的雜誌放到廢紙簍上想把火熄滅。

火一下就熄了，我把雜誌拿開。但是房間內開始滿布煙霧。廢紙簍仍然很燙，因此我拿了一把鉗子，把廢紙簍夾起來走過房間，放到窗口外想藉此將煙霧散掉。

但是外頭有微風，又使火花重新點燃，而附近也沒有雜誌可用，因此我把著火的廢紙簍又放回房間。我才注意到窗戶上有窗簾——真是危險極了！

我拿起雜誌，又把火撲滅了。這次把雜誌拿在手上將帶有火星的廢炭從窗口丟到兩、三樓底下的街道。然後走出房間，帶上門，告訴我媽，「我要到外面去玩。」煙霧總算慢慢地從窗口散出。

我也用電動馬達做了一些東西，為那個會使鈴子作響的光電池做了一個放大器。我不能做到滿意的程度，因為我媽老是要我到外面去玩。但我還是常在房間內，在我的實驗室裏胡搞。

在清倉減價時我買了一些收音機。我並沒有什麼錢，但這些老舊破爛的東西並不貴。我買來，然後試著把它們修好。通常這些東西都因一些很簡單的小毛病而不能用——很明顯的電線鬆了，線圈斷了，或殘缺不全——我就想辦法把這些毛病修好。有一架我修好的收音機有一天我竟收聽到德州WACO電臺的廣播——真是非常刺激！

由這架收音機我能收聽到在斯克奈塔第（Schenectady）的

WGN電臺。那時所有的小孩子——我的兩位表兄弟、我妹妹，還有鄰居小孩——都在樓下收聽一個叫做「恩諾犯罪俱樂部」的節目，那是個令人緊張興奮的節目，十分精彩。後來我發現可以在實驗室內從WGN早一小時收聽到從紐約來的廣播！所以我比他們都早知道劇情。當他們聚在樓下聽「恩諾犯罪俱樂部」時，我就說，「我們好久沒聽到某某的消息了，我打賭他一定會回來解危。」

兩秒鐘過後，碰！碰！他回來了！因此大家對我的猜測都非常興奮。我又連續預測對了幾件其他的事，他們就開始想這其中一定有什麼把戲——我一定知道什麼祕方。我就把真相全盤托出，告訴他們我可以在樓上早一小時收聽到。

你自然可以想見結果是如何。現在，他們都等不及平常的時間，都不得不到樓上我的實驗室，從我那吱吱叫的收音機收聽一個半小時從斯克奈塔第來的「恩諾犯罪俱樂部」。

我們那時住在一間很大的房子，那是棟祖父留給孩子們的，除了房子外，祖父並沒留下任何錢財。那是幢非常大的木造房子，我用電線把外面周圍圈起來，並在所有的房間裝上插座，因此我可隨時聽到我那樓上實驗室的收音機。我還有一個揚聲器（loudspeaker）——不是音響的整個擴音器（speaker），只是其中的零件，裏面並沒有喇叭。

有一天，我戴上耳機，把揚聲器接上耳機，我發現了奇妙的事：我把手指放在揚聲器上，竟然可以從耳機上聽到。我擦一下揚聲器，就可以從耳機中聽到摩擦的聲音。因此我發現揚

聲器實在就像麥克風一樣，而根本不需要電池。在學校時我們談到發明電話的貝爾，我就把揚聲器與耳機示範給大家看。那時我並沒見過實際的電話，但我想那就是貝爾原先所使用的那種。

我有了一支麥克風，可以利用廉價買來的收音機上的放大器從樓上廣播到樓下，從樓下廣播到樓上。那時妹妹瓊安小我九歲，必定是兩歲或三歲。收音機中有個傢伙叫唐叔叔，她很喜歡聽。唐叔叔會唱「好小孩」之類的兒歌，會念家長們寄去的卡片諸如「瑪麗某某住在某一條街上這個禮拜六是她生日」之類的。

有一天，表兄福蘭希斯和我把瓊安放在椅子上坐好，告訴她將有一個她喜歡聽的特別節目。然後我們跑到樓上開始廣播：「這是唐叔叔。我們知道一位住在百老匯街的乖小女孩叫瓊安；她的生日即將來臨——並不是今天，而是某月某日。她是個可愛的女孩。」我們唱了一首兒歌，然後又編了一支曲子：「滴滴咚，咚咚滴，滴滴咚，咚咚滴……」我們把節目都講完了，然後下樓：「怎麼樣，妳喜歡這個節目吧？」

「很好！」她說，「但你們為什麼用嘴巴製造音樂？」

有一天我接到一通電話：「先生，你是李察·費因曼？」

「是的。」

「這是旅館打來的。我們這兒有架收音機壞了，希望把它修好，我們知道你一定可以查出毛病。」

「但我只是個小孩子，」我說，「我根本不懂得修理——。」

「是的，我們知道這些，但還是想請你過來。」

那是家我姑媽開的旅館，但那時我並不知道。我把一支大螺絲起子插在後面的口袋，就出發到那家旅館去，這件事至今他們還引為笑談。你知道，我個子很小，所以任何螺絲起子放在我的口袋一定顯得很巨大。

我走到那架收音機旁，想要把它修好。但我對此架收音機一無所知。不過幸好旅館裏也有一位修護工人，或許是他，也可能是我注意到可變電阻器的一個小圓塊鬆了。其實這是音量調節的開關，難怪收音機不響。他出去拿了一些東西進來，把音量調節開關修好，收音機就響了。

下一個我嘗試要修護的收音機卻完全沒有動靜。不過這很簡單，因為插頭並沒有插好。後來修護的工作越來越複雜，不過我也越來越老練。我從紐約買了一部毫安培計，把它改裝成伏特計，算好所需銅線的正確長度。裝上銅線，伏特計上就顯示不同的刻度。雖然並不很準確，但用來修護收音機，綽綽有餘，它可以查出收音機的各種接頭是否正常。

他們會雇我的主要理由是經濟大恐慌，他們並沒有足夠的金錢修好收音機，只好讓這小子試看看，因為這小子收費低廉。果真我會爬上屋頂修電線，還修其他雜七雜八的東西。我獲得不少教訓，難度越來越高。最後我接了一件把直流電改成交流電的工作，要除掉系統中的雜音很是困難，我並沒有把這工作做好。我不應該接那個我能力所不及的工作，但我當時並不知道。

有一項工作真是棒極了。那時我正在印刷廠工作，有位傢伙知道我在那兒，差了人來找我去修收音機。那傢伙必定很窮——

他的車子像個破爛——我們來到城裏的貧民區，他的房子就在那兒。在路上，我問，「你的收音機怎麼了？」

他說：「當我打開時，收音機就發出雜音。一會兒過後，雜音則會停止，而一切又回復正常。但我並不喜歡開始的雜音。」

我暗自嘀咕：「他媽的！要是他一文不名，想來也應該可以再忍受雜音一陣子。」

在途中，他一直說一些這樣的話，「你真的懂收音機嗎？你怎麼會懂收音機呢——你還是個小男孩呀！」

一路上他一直漏我的氣，我想著，「他是怎麼一回事呀？發出一點雜音又怎麼樣？」

但是到他家時，我還是走過去，把收音機打開。一點雜音？老天！難怪這窮小子受不了。這玩意兒開始吼叫起來——轟隆轟隆——巨大的雜音，然後安靜下來，一切完全正常。我開始在想：「這如何可能發生？」

我開始走來走去，想著。我想到可能發生的一種情形是真空管燒熱的次序錯了——那就是，增幅器都熱了，真空管準備好要運作，但並沒有什麼東西傳過去，或電路的後面什麼東西送錯了，或一開始什麼地方不對勁——RF部分——因此它就發出很多雜音，而收到了這些不該收的東西。而當RF電路最後通的時候，柵壓（grid voltage）自行調好了，而一切恢復正常。

這傢伙說：「你在幹什麼？你來修收音機，卻只是走來走去！」

我說，「我在想啊！」然後我告訴自己，「好！把真空管

拿掉，把整個組合完全顛倒過來。」（那時很多不同的收音機都用同一種真空管—212，我的意思是212-A那種）。因此我把真空管換到收音機前面，扭開收音機，它靜得像隻綿羊，等到燒熱起來了，收音機的聲音完美無缺，沒有雜音。

當一個人對你不太信任，而你當他的面做了一件令他驚奇的事時，通常他的態度會一百八十度轉變，補償先前的不信任。他為我找了一些其他工作，告訴每個人我是多麼厲害的一個天才，他說「這小子靠思考修好收音機！」靠思考去修好收音機的整個意思——一個小男孩停下來思考，終於想通怎麼修好收音機，他從沒想到有此可能。

當時收音機的電路比較簡單，因為所有的零件可以看到。當你拆開組合後（找到合用的起子是個大問題），你可以看到一個電阻器、一個電容器（condenser），還有這個、那個，所有零件都貼有標籤。如果電容器的蠟滴出來了，電容器必定過熱，燒壞了。要是電阻器有炭屑，你知道麻煩在那裏。或者，要是你看不出什麼毛病，你可以用伏特器測電壓是否流通。整個組合非常簡單，電路並不複雜。格子上的電壓永遠大約是1.5伏特或2伏特，板子上的電壓是一百或二百直流電。因此想通裏頭什麼地方不對勁，注意到什麼地方不對，把收音機修好，對我來說其實不難。

但有時確實要花不少時間。我記得有一次我花了整整一個下午才找出毛病出在燒壞的電阻器，可是情況一開始並不明顯。那一次剛好是發生在我媽的一個朋友家，因此我有充裕的時間——