

PERFECTLY
REASONABLE
DEVIATIONS
FROM THE BEATEN TRACK

The Letters of Richard P. Feynman

天下文化
Science Culture

費曼手札

不休止的鼓聲



葉偉文 譯

by Richard P. Feynman, edited by Michelle Feynman

科學文化 206

Science Culture

費曼手札

不休止的鼓聲

Perfectly Reasonable Deviations From The Beaten Track

The Letters of Richard P. Feynman

by Richard P. Feynman

理查·費曼／著 葉偉文／譯

費曼手札：不休止的鼓聲／理察·費曼（Richard P. Feynman）著；葉偉文譯。-- 第一版。-- 台北市：天下遠見出版；2005（民94）

面； 公分。--（科學文化；206）

譯自：Perfectly Reasonable Deviations From The Beaten Track：The Letters of Richard P. Feynman

ISBN 986-417-485-1（精裝）

1. 費曼（Feynman, Richard Phillips）— 傳記

2. 物理學 — 美國 — 傳記

330.9952

94007871

典藏天下文化叢書的5種方法

1. 網路訂購

歡迎全球讀者上網訂購，最快速、方便、安全的選擇

天下文化書坊 www.bookzone.com.tw

2. 請至鄰近各大書局選購

3. 團體訂購，另享優惠

請洽讀者服務專線 (02) 2662-0012 或 (02) 2517-3688 分機904

單次訂購超過新台幣一萬元，台北市享有專人送書服務。

4. 加入天下遠見讀書俱樂部

■ 到專屬網站 rs.bookzone.com.tw 登錄「會員邀請書」

■ 到郵局劃撥 帳號：19581543 戶名：天下遠見出版股份有限公司

（請在劃撥單通訊處註明會員身分證字號、姓名、電話和地址）

5. 親至天下遠見文化事業群專屬書店「93巷·人文空間」選購

地址：台北市松江路93巷2號1樓 電話：(02) 2509-5085

費曼手札 不休止的鼓聲

原著／理查·費曼
譯者／葉偉文
策劃群／林和（總策劃）、牟中原、李國偉、周成功
系列主編／林榮崧
責任編輯／林榮崧、黃佩俐
封面構成／張議文
美術編輯／江儀玲

出版者／天下遠見出版股份有限公司
創辦人／高希均、王力行
天下遠見文化事業群 總裁／高希均
發行人／事業群總編輯／王力行
天下文化編輯部總監／林榮崧
版權暨國際合作開發協理／張茂芸
法律顧問／理律法律事務所陳長文律師、太穎國際法律事務所謝穎青律師
社址／台北市104松江路93巷1號2樓
電話／（02）2662-0012 傳真／（02）2662-0007；2662-0009
電子信箱／cwpc@cwgv.com.tw
直接郵撥帳號／1326703-6號 天下遠見出版股份有限公司

電腦排版／極翔企業有限公司
製版廠／凱立國際資訊股份有限公司
印刷廠／盈昌印刷有限公司
裝訂廠／精益裝訂廠
登記證／局版台業字第2517號
總經理／大和書報圖書股份有限公司 電話／（02）8990-2588
出版日期／2005年5月17日第一版
2005年5月20日第一版第2次印行

定價／500元

原著書名／**PERFECTLY REASONABLE DEVIATIONS FROM THE BEATEN TRACK:
Letters From The Feynman Archives** edited and with an introduction by
Michelle Feynman

Copyright © 2005 by Michelle Feynman and Carl Feynman

Complex Chinese Edition Copyright © 2005 by Commonwealth Publishing Co., Ltd., a
member of Commonwealth Publishing Group

Published by arrangement with Basic Books, a subsidiary of Perseus Books L.L.C. through
Bardon-Chinese Media Agency

ALL RIGHTS RESERVED

ISBN: 986-417-485-1 (英文版ISBN: 0-7382-0636-9)

書號：CS206



天下文化書坊 <http://www.bookzone.com.tw>

作者簡介

理查·費曼 (Richard P. Feynman)

1918年，費曼誕生於紐約市布魯克林區。1942年，從普林斯頓大學取得博士學位。第二次世界大戰期間，他曾在美國設於新墨西哥州的羅沙拉摩斯 (Los Alamos) 實驗室服務，參與研發原子彈的曼哈坦計畫 (Manhattan Project)，當時雖然年紀很輕，卻已經是計畫中的重要角色。隨後，他任教於康乃爾大學以及加州理工學院。1965年，由於他在量子電動力學方面的成就，與朝永振一郎 (Sin-Itiro Tomonaga)、施溫格 (Julian Schwinger) 兩人，共同獲得該年度的諾貝爾物理獎。

費曼博士為量子電動力學理論解決了不少問題，同時首創了一個解釋液態氦超流體現象的數學理論。之後，他跟葛爾曼 (Murray Gell-Mann) 合作，研究弱交互作用，例如貝他衰變，做了許多奠基工作。後來數年，費曼成為發展夸克 (quark) 理論的關鍵人物，提出了在高能量質子對撞過程中的成子 (parton) 模型。

在這些重大成就之外，費曼把一些基本的新計算技術跟記法，介紹給了物理學。其中包括幾乎無所不在的「費曼圖」，因而改變了基礎物理觀念化跟計算的過程，成為可能是近代科學史上，最膾炙人口的一種表述方式。費曼是一位非常能幹有為的教育家，在他一生所獲得、數不清的各式各樣獎賞中，他特別珍惜在1972年獲得的厄司特杏壇獎章 (Oersted Medal for Teaching)。《費曼物理學講義》(The Feynman Lectures on Physics) 一書最初發行於1963年，當時有位《科學美國人》雜誌的書評

家稱該書為「……真是難啃，但是非常營養，尤其是風味絕佳，為二十五年來僅見！是教師及最優秀入門學生的指南。」為了增長一般民眾的物理知識，費曼博士寫了一本《物理之美》（*The Character of Physical Law*）以及《量子電動力學》（*Q.E.D.: The Strange Theory of Light and Matter*）。他還寫下一些專精的論著，成為後來物理學研究者與學生的標準參考資料跟教科書。

費曼是一位建設性的公眾人物。他參與「挑戰者號」太空梭失事調查工作的事蹟，幾乎家喻戶曉，尤其是他當眾證明橡皮環不耐低溫的那一幕，是一場非常優雅的即席實驗示範，而他所使用的道具不過冰水一杯！比較鮮為人知的事例，是費曼在1960年代初期，在加州課程審議委員會所做的努力，他非常不滿當時小學教科書之庸俗平凡。

僅僅重複敘說費曼一生中，於科學上與教育上的無數成就，並不足以說明他這個人的特色。正如任何讀過他最技術性著作的人都知道，他的作品裡外都散發著他鮮活跟多采多姿的個性。在物理學家正務之餘，費曼也曾把時間花在修理收音機、開保險櫃、畫畫、跳舞、表演森巴鼓、甚至試圖翻譯馬雅古文明的象形文字上。他永遠對周圍的世界感到好奇，是一位一切都要積極嘗試的模範人物。

費曼於1988年2月15日在洛杉磯與世長辭。

編者簡介

米雪·費曼 (Michelle Feynman)

費曼的女兒，目前與丈夫及兩個孩子定居於加州的阿塔狄納 (Altadena)。

譯者簡介

葉偉文

1950年生於台北市。國立清華大學核子工程系畢業，原子科學研究所碩士（保健物理組）。曾任台灣電力公司核能發電處放射實驗室主任、國家標準起草委員（核子工程類）及中華民國實驗室認證體系的評鑑技術委員（游離輻射領域）。現任台灣電力公司緊急計畫執行委員會執行秘書。

譯作有《愛麗絲漫遊量子奇境》、《矽晶之火》、《小氣財神的物理夢遊記》、《幹嘛學數學？》、《物理馬戲團 I~III》、《數學小魔女》、《統計，改變了世界》、《數學是啥玩意？I~III》、《葛老爹的推理遊戲 1、2》、《典雅的幾何》、《太陽系的華爾滋》、《一生受用的公式》、《看漫畫，學物理》、《詭論、鋪盜磚、波羅米歐環》、《迷宮、黃金比、索馬立方體》、《統計你贏的機率》、《蘇老師化學黑白講》、《蘇老師化學五四三》、《搞定幾何！一問數學博士就對了》、《別讓統計圖表唬弄你》、《搞笑學物理》、《費曼手札》（皆為天下文化出版）。並曾翻譯大量專業作品，散見於《台電核能月刊》。

他擁有當代最具原創力的心智。

——戴森 (Freeman Dyson)，理論物理學者，《宇宙波瀾》作者

他是一個最真誠的人……也是任何敢於敲出不一樣的鼓聲的人心目中，首屈一指的典範。

——施溫格 (Julian Schwinger)，理論物理學者，
與費曼同獲一九六五年諾貝爾物理獎

他是所有人夢想與期待的科學家，充滿魅力、凡事抱持懷疑、愛開玩笑、又聰明得讓人目眩。

——《衛報》

若說費曼的一生有如連鎖核反應，並不為過。他的才智達到臨界質量，向四面八方爆裂，並發散出光和熱。

——《時代》雜誌

對費曼來說，知識可不是說說而已，知識是用來行動、用來實踐的……他所協助創立的科學是前所未見的。

——葛雷易克 (James Gleick)，《混沌》作者，曾為費曼作傳

我們見到的是一位擅長引人注目、並且十分務實的思想家……世上幾乎再也找不到像理查·費曼這樣的人。

——戴維思 (Paul Davis)，理論物理學者，《最後三分鐘》作者

出版緣起

你們眼中的天才，是我真摯的父親

——我和理查·費曼在一起的生活

米雪·費曼

在我很小的時候，總覺得自己的老爸是個「萬事通」。《全知》(Omni)雜誌曾推許他，是當代「全世界最聰明的人」。我祖母很有幽默感，也經常以自己這個天才兒子爲傲。聽到這番讚詞時，她誇張的張開雙手，說：「如果理查真是全世界最聰明的人，神呀！請救救我們吧！」父親聽了，哈哈大笑。

後來我年事稍長，只注意到那些我已經知道，但我老爸似乎不知道的事情。他會問我一些傻問題。在我看來，問題的答案是再明顯不過的事了。譬如說，「嗨！米雪，湯匙該擺在哪兒呀？」到了青少年的尾聲，我終於發現了真相：我老爸不但聰明絕頂，對生命津津樂道，而且還非常喜歡教導別人。他對生命和我們的世界，有非常風趣而且很深奧的看法，同時有很大的熱誠與耐心，肯真切聆聽。我懷抱無比的熱誠來處理這本書，因爲我想再一次親近他。能夠和老爸再度相逢是非常有意思的。我深信即使在今天，他仍然能教導我一些事

理，只是猜不透會是什麼事罷了。他這傢伙總是神祕兮兮的，讓人摸不清底細。

這裡，先客觀列出他這一生的經歷。理查·菲力普斯·費曼一九一八年生於紐約市，在皇后區的法洛克衛（Far Rockaway）長大。他大學就讀於麻省理工學院，後來得到普林斯頓大學的博士學位。一九四二年，他和高中時期青梅竹馬的戀人阿琳（Arlene Greenbaum）結婚。儘管當時他的愛侶身染嚴重的結核病，他還是情深不捨。也在同一年，理查獲徵召參加研發原子彈的「曼哈坦計畫」（Manhattan Project）。他受命在羅沙拉摩斯（Los Alamos）領導一個研究小組。後來，阿琳逝於一九四五年。我爹則在戰後，擔任康乃爾大學的理論物理教授。一九五〇年，他轉到加州理工學院任教，後來就一直待在這裡。一九五〇年代早期，他曾經再婚，但這段婚姻並沒有維持多久。一九六〇年，他和我母親溫妮絲（Gweneth Howarth）結婚。一九六二年生下我哥哥卡爾（Carl），我是在一九六八年給收養的。

一九六五年，他由於獨力研究量子電動力學（quantum electrodynamics），和施溫格（Julian Schwinger, 1918-1994）與朝永振一郎（Sin-Itiro Tomonaga, 1906-1979）共同得到諾貝爾物理獎。這是他足以稱道的成就，但他一生對這項成就一直懷抱一種很複雜的矛盾心態。一九八六年他再度接受政府徵召為國家效力。這次是參加一個特別調查委員會，負責找出太空梭「挑戰者號」失事爆炸的原因。後來他和腹部惡性腫瘤纏鬥多年，於一九八八年去世。加州理工學院為他辦的追悼會，來了數千人。對我們這些熱愛他的人來說，這根本是意料中事。主辦單位事先也想到，參加的人數可能超出控制，因此特別把追悼會分開兩次舉行，希望不要過度擁擠，也讓懷念我爹的人有機會對他表達追思。即使經過事先審慎的規劃，兩場追悼會都是座無虛

席，擠得水泄不通。

他接受過無數次的專訪，寫過許多書籍和論文，演過幾齣舞台劇和幾部紀錄片，還演過一部電影。大家懷念他的，不僅是他在科學上的成就，還有他那強烈無比的好奇心、他對各種謎題掩不住的熱愛、以及他誠摯擁抱生命的情懷。他一生特立獨行的趣事很多。在參加原子彈研發計畫時，當時很多事都給列為最高機密，安全系統非常嚴密。我爹的冒險特性使他養成專找安全系統漏洞的嗜好，一時令安全主管相當頭疼。他有一次在偶然的機會下，為舊金山芭蕾舞團打森巴鼓，就愛上這玩意兒。在四十多歲時還去學森巴鼓，後來打得非常好，還小有名氣呢。

由於人們對我父親的欽佩與喜愛，在我成長過程中，出現了許多非常美妙又有趣的人，讓我得到許多珍貴的友誼和一些很難得的機會。但身為大師的後代，除了享有某些特權之外，我也身負重大的責任。哥哥和我發現，社會上有各種各樣對理查·費曼的要求或需求，是我們必須面對的。我們也竭盡所能，希望一方面能滿足大眾的需求，一方面又能以誠實的態度，保留他的傳奇故事的真面貌，不要衍生出穿鑿附會的事來。我希望藉著這本書，能讓大家正確評斷他在工作上的態度，也能把他隱藏在耀眼成就背後的人格特質，顯露出來。

總算，天雷勾動地火

這麼多年來，關於費曼這個人，有許多逸事到處流傳。但我相信下面這段故事，講的人可能最多，但真正知道實情的人一定非常少。就是我父母親最後結成連理的過程，其中有一

大部分，還是我爹奇怪的想法與做法。我媽是英格蘭人，遇上我爸時正好住在瑞士。她有個心願，想要一面打工，一面環遊世界。不知兩人怎麼聊起這個話題，我爹就脫口而出，邀她到美國來當自己的管家。她回答說，可以考慮考慮。

兩人分手以後，我爹愈想愈覺得自己實在太魯莽了。一個四十歲的單身中年男子，怎麼會向一個二十四歲的妙齡女郎，提出這種可能會令人想入非非的提議呢？因此隔天早上，我爹又找我老媽，向她表示歉意。但出乎意料的是，這位妙齡女郎居然答應到美國來做他的真正管家。幾個月之後，在父親的好友，也是《費曼物理學講義》（*The Feynman Lectures on Physics*）的共同作者山德士（Murray Sandes）的協助保證下，母親就進來美國。山德士的保證非常重要，政府移民官員對一個單身中年男子為何引一位妙齡女郎入境，難免疑神疑鬼的。

在她抵達美國之前，父親就寫信給她，說：「沒有你，我什麼都搞不好，這裡一切亂糟糟的，快點來吧。」等她抵達之後，首先負責煮飯和清潔之類的工作，甚至還兼司機送男主人去加州理工學院上課，而我爹總是坐在後座。兩人以禮相待，彼此並沒有什麼羅曼蒂克的情懷。兩人還分別和別人約會、交往。我爹當時一定是頭殼壞了！

但是有一天，當他帶這位小姐去考駕照的時候，忽然開竅了。忙亂之中，還走錯了路，害得她幾乎趕不上考試。她在倉促之中應試，居然還能及格。我老爹很快就發現，自己已經愛上了這位女管家，準備向她求婚。但隨後又覺得自己太衝動了，因此他給自己一段心理建設的時間，在日曆上幾個月後的某一天，做個記號，暗暗決定，「如果到那一天，我還是沒有改變心意，就正式向她求婚。」在那一天來臨的前一晚，他心情激動，簡直等不及了，也

沒讓女管家休息。時鐘一敲過十二點，他就提出求婚。幾個月之後，他倆就步上紅毯。

裝瘋賣傻，堪稱一絕

在我成長的過程中，家裡的氣氛一直是非常活潑、快樂的。我們常常玩各種遊戲。我們常開車走很遠的路，來到完全陌生的地方。碰到岔路口的時候，我們常常選那條路況最糟糕或看起來最好玩的路走。星期天上午，老爹通常會先看報。他喜歡大聲讀報紙，同時還開著音樂、打鼓，或是為哥哥和我講故事，弄得吵吵鬧鬧的。有時候輪到他開車，送我們這兩個小蘿蔔頭去上學，他就假裝迷路，載我們往加州理工學院去。小孩子們會大叫：「不對！不對！不是這個方向！」他會說：「好！好！是這裡嗎？」說著，又往另一條錯的路開。「不是！不是！又錯了！」我們一面喊叫，心裡一面擔心一定會遲到。但我們總是在最後一刻，及時趕到學校。在我父親的很多技巧裡，裝傻耍寶堪稱一絕，害我總以為自己聰明得可以騙他。這件事對我童年性格的塑造，影響最大。

我只是不知道，有許多年，他都給認為是最聰明的金頭腦。事實上，他總是鼓勵別人，像平常人一樣對待他。他告訴我們的故事，總是強調自己做的蠢事情。我們晚餐時的談話，總是他今天又出了什麼糗事，例如：掉了毛衣；忘記了某一件非常重要的事；和某人交談了半天，非常投緣，但就是想不起對方的名字。他不只在家裡談這些事，就連在外面也一樣。而且他行事相當隨興，有次他參加一場學術研討會，覺得旅館招待的方式太花俏了，很不喜歡，就拿起手提箱，睡到房間外面的樹林裡去了。每次老爹講得忘形的時候，坐在餐桌另一

端的母親，總是微笑出聲制止他：「噢！理查，好了吧。」他總是取笑自己，我們也跟著他一起開懷大笑。

這種自我解嘲的本領，我認為是使他成為好老師的關鍵因素。他在解釋東西的時候，身段總是放得很低。他具有天生的本事，可以把很難理解的複雜問題，分解到可以理解的程度。他會拿一顆蘋果在手裡，舉起來，說：「你瞧，假設地球就像這顆蘋果……」。藉著這類簡單的比喻和舉例說明，一個本來無從下手的難題，就變成可以處理得了的問題了。

出於這股對教育工作的熱愛，和一種善盡社會公民義務的責任感，一九六〇年代早期，他曾投身加州課程審議委員會，花了數不清的時間來審查小學的數學課本。一九七二年，還由於在物理教學上的貢獻，得到厄司特獎章（Oersted Medal）。這件事讓他開心得不得了。十年後，加州理工學院的學友會頒給他一個傑出教學獎。他的反應是，「做一件自己非常喜歡的事，還能得到大家的肯定，真令人高興。」

他對社會教育這件事滿懷信心與熱誠，但總是受挫於一些官僚主義和僵化的思想。我上高中的時候，他老是教我一些抄近路的方法來做數學家庭作業，而這些方法和老師教的做法常有出入。接著，中級代數老師總是責備我，沒有依照正確的方式去解題目。我老爹覺得這位老師有點莫名其妙，只要能得到正確的答案，用什麼方法解題有那麼重要嗎？因此，決定撥空到學校和老師談談。可惜我的代數老師並不知道我老爹是何方神聖，以為他是來找碴的白癡。兩人當然不歡而散。老師到後來，還一直認為自己碰到一個數學一竅不通的傻子。我父親起初拚命忍耐，咬緊牙關不發一語，後來實在忍不住了，大發雷霆。第二天，我就轉到

別的班級去上課了。到了第二年，這種不依正統方法解題的做法，再度面臨同樣的困擾。後來變成由父親在家裡教我數學，我只去學校參加考試而已。

好為人師，善於溝通

在我整理老爹信件的時候，很多像這類事情的回憶，蜂擁而至，好像還只是不久之前發生的。我記得一九九〇年曾經看過幾封父親寫的信，其中有一封我的印象特別深刻，是寫給他以前的一位祕書的。他在信裡感嘆自己的孩子還太小，不知道要等到哪一天才有機會含飴弄孫。我稍微算了一下，他寫這封信的時候，我才讀高二呢。我當時還覺得這件事很好笑，想像自己在多年以後再看到這封信，一定覺得很有趣。

時間過得很快，一晃就是十四年了。二〇〇四年五月，加州理工學院把父親的檔案運給我，總共有十二抽屜的文件，好幾千份的內容，把它們迅速瀏覽一遍就要花上很多時間。這些東西大部分當然是科技性的，是他和同事談論物理學的發展、參加研討會之類的活動，所留下來的筆記、信件、課程內容等資料。但是檔案裡面約有三分之一，並非是科技性的，這些絕大多數是信件。不僅如此，我想起家裡的儲藏室裡還有很多有關老爹的東西，如剪報、照片、家庭生活相片，以及私人性質的信件。

由於我父親的書，不論是演講集或故事，絕大部分都取材自口語的資料，全都經過編輯的精心潤飾。而我父親又經常把「我的文法不好」掛在嘴邊。因此開始的時候，我不敢奢望在他寫的東西裡，能找出什麼寶貝來。但是整理他的信件時，看著看著，我卻著迷了。寫這

些信的人展現出思路清晰、見解透澈、體貼、謙虛、有教養、風趣而又迷人的魅力來。

我對父親寫了這麼多的信深感訝異，他不但寫信給科學家，也寫給一般人。海倫·涂克（Helen Tuck）是我父親的老祕書，從一九六〇年代中進入加州理工學院後，就一直為我父親服務，將近三十年。根據她的說法，我老爸喜歡自己回信。他的桌上永遠亂七八糟，堆滿一些拆過或沒拆過的信。而他回信與否，完全看心情，高興了就回回信，否則就放著不理會。但似乎他高興的時候不多。

後來海倫說服我父親，由她拆閱來信，再把同類的信件整理在一起，使我爸可以一次整批的回信。我爸很喜歡這個主意。海倫很快就知道，什麼樣子的來信會引起我父親的興致，很快回信。當我把父親回信給許多尋常人的事，告訴幾個我爸生前的好友時，他們都覺得有些吃驚。他幹嘛浪費這麼多時間給陌生人寫信，而不多花些時間在同事身上。我拿這個問題請教一位同在加州理工學院的父執輩。他告訴我，那是因為我老爹是個非常親切的人。當然這是一部分原因，但我相信還有進一步的理由存在，極可能是我父親好為人師，總想把自己知道的東西告訴別人。

在一篇他為加州理工學院《工程與科學》期刊所寫的、有關教育的文章裡提到：「問題在於清晰的語言。要有清晰的語言，才能和別人清楚溝通某個觀念。」（見第654頁）雖然當時這段說詞是為數學教科書所寫的，但我相信從這段話裡，我們正好能看出他是個很有效的非凡溝通者。這些信件正好證明了他卓越的溝通技巧，以及他希望別人能瞭解的願望。當然，字裡行間也透露出他對世界的熱情與好奇心。這一點，我們從一段他寫給一個年輕學子的回

信中，得到最好的詮釋：「你不可能單靠物理，就想發展出健全的人格，生命裡的其他部分也必須融進來。」（見第512頁）

由於哪些信要回、哪些信不回，都是他自己決定的，我認為這些回信完全代表了他個人的行事風格，同時也代表他關心哪些事情，認為哪些事須做適當的反應。有件事令我嚇一跳也深受感動，原來他還寫過一封信給我的高中代數老師，為他帶來的困擾致歉（見第537頁）。

字裡行間，真情流露

我決定把這些信件，基本上按照時間的先後順序來排列，只有少數例外。而調整的理由不過是注意到事件的連續性，想使事情更清楚、更有趣而已。另外，我把來信和回信放在一起，做個清楚的交待。日期最早的信件出現在一九三九年，是他寫給他母親、也就是我祖母的信。而由他寫給第一任妻子阿琳的信中，我們可以隱約看到他早年參加原子彈研發計畫時過得是怎麼樣的生活，並且勾勒出他年輕時甜蜜浪漫的愛情故事。此外，由於當選美國國家科學院的院士和得到諾貝爾物理獎都是很重要的主題，我也把和這兩件事相關的信件整理在一起。書裡其他部分的書信安排，只是想讓大家充分瞭解他生活上的浮光掠影。

關於我父親的書很多，我比較喜歡的是《別鬧了，費曼先生》、《你管別人怎麼想》與賽克斯（Christopher Sykes）所寫的《天才費曼》（*No Ordinary Genius*）。不過這些書都取材於口述的資料。但現在你看到的這本書，都是他親筆寫的信，這些信自己會說話。這些信綜合起來，展現出一種前所未見的費曼的特質。在某種程度上，寫信比談話更深思熟慮，充分展現