

<<给未来总统的物理课>>

图书基本信息

书名：<<给未来总统的物理课>>

13位ISBN编号：9789866272868

10位ISBN编号：9866272869

出版时间：2011-12

出版时间：漫游者

作者：[美] R. A. 缪勒

页数：336

译者：蔡承志

版权说明：本站所提供下载的PDF图书仅提供预览和简介，请支持正版图书。

更多资源请访问：<http://www.tushu007.com>

<<给未来总统的物理课>>

内容概要

請問總統先生： 如果有恐怖份子威脅我國國安，您該優先把心力放在哪裡？
我們應該不計代價發展替代能源，減少對石油的依賴嗎？
未來的能源是什麼？

在哪裡？

我們真有可能為了能源跟別國開戰嗎？

您要如何化解民眾對核電廠的疑慮？

我們該擔心到何種程度？

這些問題，物理都能幫助您找到最正確的解答！

想要制定重大國策，解讀新聞真相，都要多懂一點物理： 這是史上第一次，由加州大學柏克萊分校享譽盛名的物理教授， 替歐巴馬總統量身撰寫的一堂物理課。

包括如何防範恐怖主義，如何找出新能源，解決能源危機？

核電廠若發生災變該怎麼應變？

全球暖化要如何遏止？

這種種的議題，如果沒有多懂一點物理，將絕對無法做出正確的判斷。

《給未來總統的物理課：從恐怖主義、能源危機、核能安全、太空競賽到全球暖化背後的科學真相》不只美國總統必讀，世界級領袖必讀， 更是每個世界公民必修的科學常識！

報告總統先生， 這是您就任時最重要的一份「科學提要報告」： 總統先生，如今的重要決策，許多都帶有高科技成分，甚至可說多半都有。

如果您只嫻熟政治議題，卻不懂科技，那麼您又該如何下達決策，裁定有關研究資助、限武協定、來自北韓或伊朗的威脅、間諜刺探和偵監的重要事項？

如果您不了解太陽能，或者不懂該怎樣把煤炭轉換成汽油，那麼您該如何領導您的國家，邁向使用潔淨能源的未來？

身為世界公民，你需要培養更多智性上的好奇心與深厚的科學知識， 不只現任總統要看，想要教育優秀下一代，想要選出好總統的人更應該看！

這是你從未有過的總統級待遇！

由世界最頂尖的物理科學家， 替你簡報一堂未來世界級領袖一定要知道的物理課。

你將跟總統一起聽到，一個總統若要在最短時間學到最有用的物理科學知識，那會是什麼？

而原來有這麼多的國策施政與重大危機，竟都與物理息息相關！

在這些頭條新聞背後，真相都跟物理有關： 在九一一倒塌的紐約雙子星大廈，其實不是被飛機撞倒的，而是被兩枚超大型飛行「汽油彈」造成的火災造成的。

製造核彈到底有多困難？

如果報紙上說，有高中生用網路搜尋來的資料就能夠設計出核彈，那國家安全還有保障嗎？

炭疽熱病毒真能輕易裝在一個信封裡，寄到世界各個角落，殺死一大堆無辜者嗎？

核電廠如果因為意外爆炸了，威力等於投下一顆原子彈嗎？

應該立即疏散民眾嗎？

疏散範圍該多大？

<<给未来总统的物理课>>

作者简介

理查德·繆勒 (Richard A. Muller) 柏克萊加州大學享譽盛名的物理學教授，以及隸屬美國能源部的「勞倫斯伯克利國家實驗室」(Lawrence Berkeley National Laboratory) 高級研究員。

他得過俗稱「天才獎」的麥克阿瑟獎 (MacArthur Fellowship)，得獎人本身需要具有特別的原創性、過去有顯著的成就且未來具有更大的前瞻性。

) 這本書衍生自他為非科學領域學生開設的著名獲獎課程。

譯者簡介 蔡承志 全職科普書譯者。

譯著包括《食物與廚藝II：蔬、果、香料、穀物》、《食物與廚藝：麵食、醬料、甜點、飲料》、《創作大師的不傳之祕》、《大腦比天空更遼闊》、《大氣：萬物的起源》、《知識的365堂課》、《無限大的祕密》、《如何幫地球量體重》、《療癒場：探索意識和宇宙的共振能量場》、《飛行的奧祕》等。

<<给未来总统的物理课>>

书籍目录

緒論第一篇：恐怖行動第一章 九一一第二章 核子恐怖攻擊第三章 下一輪恐怖攻擊第四章 生物恐怖行動
恐怖行動：總統提要報告第二篇：能源第五章 能源重大奇聞第六章 太陽能第七章 石油的結局
能源：總統提要報告第三篇：核子裝置第八章 放射性和死亡第九章 放射性衰變第十章 核子武器
第十一章 核瘋症第十二章 核能動力第十三章 核廢料第十四章 受控核融合核子裝置：總統提要報告
第四篇：太空第十五章 太空和衛星第十六章 重力的用途第十七章 人類上太空第十八章 以不可見光來偵監太空
：總統提要報告第五篇：全球暖化第十九章 氣候歷史簡述第二十章 溫室效應第二十一章 一項非常可能的起因
第二十二章 有證為憑第二十三章 不是辦法的辦法第二十四章 垂到地上的果實第二十五章 新科技全球暖化：總統提要報告 責無旁貸

<<给未来总统的物理课>>

章节摘录

車諾比核災的真相 車諾比究竟是怎麼一回事？
不是已經證實一個高中生就有辦法設計出一枚核彈嗎？
核廢料的真正危險有多高？
我們真的必須儲存廢料好幾萬年嗎？
恐怖分子集團或「流氓國家」要有哪些條件，才能發展出核子裝置？

一九八六年，烏克蘭車諾比城附近的一座核能電廠爆發一起極重大事故。
反應爐深處的連鎖反應失控，釋出巨大能量，反應器爐心爆炸。
那是次小規模爆炸；核能反應爐不可能像原子彈那樣爆炸，理由我們後面再來討論。
不論如何，爆炸規模已經足夠損壞反應爐，還引燃一場嚴重火警。
龐大數量的放射能釋入大氣，說不定佔了爐中放射性總量的三成或更多。
撲滅那場烈燄的消防隊員，有幾十人死於輻射病症。

這是一九八〇年代最重大新聞報導之一；當時已經成年的人，全都記得那起事件。
那座發電廠的放射性，隨風飄往人煙稠密地帶。
甚至還有部分飄到美國。

接著我會分從多方面詳細探討這起事故，因為想要影響政策的人士，經常會提到這件事情。
這種事情很容易誇大其詞或避重就輕，所以了解真相會很有幫助。

那起事故造成的損害，多半出現在事發頭幾個星期。
每顆原子核只能爆炸一次，所以放射性會耗光。
十五分鐘過後，放射性已經下降到原始數值的四分之一；一天之後，降到十五分之一；過了三個月，只剩不到百分之一。

【注8】不過仍有些殘留下來，連今天都有。
大半輻射名符其實如過眼雲煙飄散，只有靠近地表的輻射，才影響到災區居民。
要想估計照射人類的總輻射量相當困難。
據信反應爐附近的三萬人，每人平均接受劑量約為四十五侖目，和廣島生還者接受的平均劑量雷同。
請注意，這個平均水平很低，不足以誘發輻射病，不過輻射暴露民眾的額外致癌機遇為 $45/2500 = 1.8\%$

除了自然因素誘發常態癌症致死的六千人之外，那種風險造成的癌症死亡人數，應該達到五百名左右

政府決定疏散，凡是民眾終身接受劑量達到三十五侖目或更高的地區，全部都要徹空。
那片地區的放射性逐漸消散，時至今日（二〇一八年）大半已經降到遠低於每年一侖目。
所以，原則上民眾已經可以搬回去了。

這就構成一道棘手問題，而這也正是當總統的人，有可能必須應付的那種難題：當初疏散車諾比區的措施明智嗎？

思索這道問題之前，先設想你並不是未來的美國總統，而是個車諾比居民，而且事故才剛發生。

想像除非你離開，否則就要遭受四十五侖目的輻射劑量照射。
前面我已經說明，那個劑量會把你的致癌風險從20%提高到21.8%。

倘若你有選擇餘地，你願不願意放棄住家，以免風險這樣提高？

有些人會說願意，而且就算沒有奉命疏散，他們也會撤離。
另有些人則會留下來。

按照他們的判斷，額外風險很輕微，放棄住家損失卻相當慘重。

假使你是總統，強迫民眾撤離會不會讓你覺得不對勁，或者你會不會讓他們自行決定？

風險似乎很小，不過以一群三萬民眾，這多出的1.8%就會釀出五百起過量癌症病例。

這道難題我不回答，因為我沒有答案。

這不是物理學問題。

物理學能陳述不同選項帶來的後果，明智領袖卻必須下達艱難的決定。

<<給未來總統的物理課>>

民眾面對風險認為值得一搏，你卻強迫他們退避，這樣對嗎？

你有辦法挽救五百個人，卻放手看他們喪命，這樣對嗎？

你該怎樣排解這類衝突議題？

倘若你把世界遠方遭受小劑量輻射影響的地區也納入計算，預期死亡人數就會明顯更多。

若有兩萬五千人分別接受0.1侖目，合計依然要多出一個罹癌死者，況且數字還遠不止於此。

圖8.2的地圖顯示早期一項針對歐洲各地民眾接受劑量所作評估。

請注意，最深色地帶是居民暴露劑量達到一侖目或更高的範圍。

車諾比事故的預期過量癌症病例總數是多少？

要計算這個數值，我們必須取得高低劑量區的居民人數，然後把這所有人的暴露侖目值累加起來。

我們（依線性效應）假定，每兩千五百侖目就會出現一起癌症。

由於這個數值深受國際社會重視，如今業已投入大量心力來測定輻射分佈情況。

二六年，國際原子能總署（和聯合國協同）提出總劑量最佳估計值：約一千萬侖目。

這就意味著，車諾比事故致癌死亡總數應為一千萬除以兩千五百，計算得過量癌症死者總計四千人。

誠如我前面所說，這比預期鄰近地區死亡五百人要多出許多。

圖8.2. 歐洲受車諾比災變波及地區的輻射水平 有一點讓許多人都感到驚訝，就算這樣計算是對的，即使罹癌人數預測準確，也很難確認哪些人死於車諾比事故。

當地人口總數達到好幾百萬，基於其他因素引發的癌症相當普遍，很難查出這其中多出的四千名死者是誰。

特定幾類罕見癌症可以歸咎核災事故。

釋出的放射性大半構成放射性碘，這會在甲狀腺中聚集並誘發甲狀腺癌。

甲狀腺癌十分罕見，車諾比災區卻出現十幾起病例，幾乎肯定禍首就是那起事故。

甲狀腺癌可以治療，然而車諾比區卻有九名甲狀腺癌病患死亡。

除此之外，其他癌症病患就根本不可能確認病因，指出哪個人是由於車諾比釋出輻射才患病，這和廣島、長崎生還者的癌症病例情況相同。

我們該不該擔心統計看不出的死亡事例？

當然應該。

這四百人原本都不會死於癌症。

這裡有個古怪弔詭：悲劇逐漸成形，卻又藏匿無蹤，因為其他不明原因引發的癌症悲劇還更嚴重得多。

車諾比區有幾種疾病的致死案例更多，可說比這種受輻射誘發的癌症還更嚴重。

其中兩種是密集吸菸和酗酒引發的癌症和心臟病。

倘若災區疏散措施在人口群中引發壓力，從而導致菸酒藥物濫用情況加劇，這就可能成為這起事故的更重大健康效應。

到頭來，額外癌症死亡人數還可能低得多，說不定只有五百人，而不是如今預測的四千人。

箇中原因出自放射能學門最重要，爭辯也最劇烈的議題之一：線性假設。

線性效應前面已經討論過。

沒有人真正不認同此說。

不過另有一項重要議題，一般以線性假設相稱。

這是種簡單設想，假定我們在癌症圖解（如圖8.1）上畫出的直線，就高低劑量而言全都相當準確，連非常低劑量也不例外。

這似乎是個合理的假定，不過後來還發現，這其中帶有非常重大的政策意義，卻有可能是錯的。

這項假設影響及於多道問題的答案，包括底下所列：核廢料有多危險？

一枚核子髒彈會殺死多少人？

放射性洩漏有哪些長期後果？

輻射達到哪種水平，我們才必須考慮疏散受污染地帶？

線性假設之所以號稱假設，是由於我們還不知道這能不能成立。

讓我們回頭檢視致癌劑量標繪圖。

<<给未来总统的物理课>>

我這裡要重新作圖，重點呈現低水平部分，不過這次我要把線圖畫得稍微不同（見圖8.3），用來闡明這項爭議。

請注意，新畫的直線帶有一處轉折。

由此看來，這幅標繪圖彷彿具有一個底限閾值，而且就我們所知，輻射病和病毒性疾病也都具有雷同的底限。

依圖中標繪的直線，從零到六侖目都沒有出現癌症。

接著超過六侖目底限，線條彎轉採線性提升（也就是順著一條直線提升）。

〔*圖說〕 X軸：輻射劑量（侖目） Y軸：過量癌症機遇 圖8.3. 致癌劑量標繪圖的低劑量區，從圖8.2放大。

標繪這種折線是要顯示，倘若六侖目致癌底限確實存在，這時我們預料會出現什麼情況。

這種折線真有可能成立，而前面沒有彎折的直線有可能錯了，是這樣嗎？

是的；事實上，折線確實更能穿過數據定點（垂直短線則代表統計不確定性），勝過前面不彎折的直線。

有些科學家論稱，就學理來講，這樣畫也比較合理。

多數毒物都會觸發一種生物防衛機制來修復損傷。

事實上，有些低劑量物質還會刺激、鍛鍊防衛機制，讓你更能抵禦其他攻擊。

害不死你的，會讓你變得更強大。

這是不是就表示，折線是正確的，而舊的直線錯了？

不對，不見得。

我剛才是說，直線有可能錯了，沒說就是錯的。

就統計而論，我們無法分辨這兩種可能性孰是孰非，因為誤差不確定性太高了。

而且有些科學家還提出一項學理論證來支持那種不彎折的直線。

他們說，不論劑量多小，輻射都有若干機會誘發突變，因此致癌數量必然和劑量呈比例關係，沒有底限閾值。

細胞隨時都會遭受創傷，那兩成比率就是這樣來的。

稍微提高這個比率，癌症案例就會增多。

真相為何？

線性假設對不對？

還有這有關係嗎？

既然這種效應那麼微妙，那麼知不知道答案真的很重要嗎？

結果或許要令人驚訝，答案是肯定的。

讓我們再想想車諾比。

聯合國使用線性假設估出，全球被車諾比洩漏的輻射害死的人數為四千。

倘若六侖目閾值效應果真存在，而且線性假設錯了，那麼凡是接受輻射低於六侖目的人，過量癌症機遇就全都等於零。

由於確實有許多人遭受更高劑量，癌症致死總數依然很高（超過五百），卻遠低於線性假設估出的四千。

這是場悲劇，然而和發生在世界各地的眾多災難相比，卻又遠遠沒有那麼悲慘。

事實上，當年或許完全沒有必要疏散那片遼闊地帶，因為那裡的民眾接受的劑量，只會達到六侖目或更低。

倘若真有個閾值，那麼這種低水平暴露造成的過量癌症風險就等於零。

這項議題就算在美國都很重要。

倘若真有個閾值效應，那麼有關核能的許多顧慮都要煙消雲散。

核廢料儲存不是問題，因為就算廢料洩漏，民眾接受的輻射劑量，也不大可能高於幾侖目。

就現況而言，美國政府為一般大眾制定了一個放射性暴露上限。

你認為那個容許上限有多高？

先猜猜看再接著讀下去。

<<给未来总统的物理课>>

答案是0.1侖目，遠低於假設閾值。

再者，倘若出現放射性外溢事件，政府規定清潔作業必須持續進行，直到剩餘放射性發出的劑量，每年不得高於0.025侖目。

擬定這個數值的邏輯大概是這樣：倘若線性假設成立，那麼就連0.1侖目都會致癌，或然率為0.11/2500，也就是0.004%。

倘若美國全人口，所有三億人全都暴露於那種輻射水平，就會多出一萬兩千起癌症病例。這太糟糕了。

所以我們把上限定得很低。

為什麼不行？

求謹慎並不難。

然而，那個很低的上限，卻可能帶來嚴重後果。

比方說，假使有個恐怖分子在一座大城釋出放射能並波及遼闊區域。

讓我們假定輻射水平為0.1侖目。

那麼在那裡工作、生活的所有民眾，致癌機會都要提高，好比從20%提高到20.004%。

政府該不該疏散那片區域？

或者政府應該修改先前制定的標準？

民眾對這兩種決策會怎樣反應？

還有一件事情讓這全盤處境更為複雜，那就是環境含有天然放射能。

後面我還會提到這點，不過目前只考量一項實情，那就是住在丹佛的人，天然放射性暴露劑量偏高，每年約比紐約市民眾多出0.1侖目。

我們該不該疏散丹佛，把那裡清潔一下？

事實證明我們沒辦法清潔丹佛，因為那種輻射出自天然氫 從岩石、土壤所含天然鈾質逸出的氣體。

似乎沒有人擔心這點，因為事實證明，縱然含有輻射，丹佛罹癌致死人數，依然低於國內其他地區的病例數。

等你當上總統，線性假設的有效性，恐怕還是不大可能確認定案，就算你以百萬隻小鼠進行實驗，一侖目輻射的效應依然太過微小，無從觀察。

【注9】最大指望來自能夠闡明癌症機制的實驗。

政府要國家科學院重新檢討這道問題，他們在二 六年發表了一篇報告。

國科院全面審視論稱存有閾值效應的報告，歸結認定證據不夠令人信服，毋須修改政策。

所以美國政府依然以線性假設為其立法依據。

未來的總統必須注意，那是種政策判斷，不是個科學結論。

許多人都曾論稱，那項政策的效應不只及於保健，還涉及國家政策的其他核心層面。

舉例來說，害怕核能的起因，大半出自有多少人會由於低水平輻射罹癌病死的推估數值。

倘若政策施行致使民眾因其他理由受害（從撤離他們的住家乃至於參戰打仗等），那麼線性假設就不再是種保守的選擇。

這是政策，不是科學 至少目前還不是。

<<给未来总统的物理课>>

媒体关注与评论

「本書枝節瑣事已經減到最少，幸喜還不談數學，只鋪陳總統需要知道的事項，好讓他們據此做出（有可能生死攸關的）明智決策。

」 朱利安·布魯克斯（Julian Brookes），《赫芬頓郵報》（Huffington Post）「一部迷人的有益讀物。

本書開頭先扼要重述九一一攻擊事件。

繆勒的科學審慎態度，讓原本就令人心寒的故事帶來更凜冽的寒意。

」 凱文·威廉森（Kevin Williamson）「撰述邏輯一如費因曼風格，簡明又令人信服，這是未來總統必讀書籍。

你有在聽嗎……歐巴馬總統？

」 《新科學人》（New Scientist）「理查·繆勒這本引人入勝令人著迷的新書，完美道出頭條新聞背後的科學基礎。

」 麥可·摩蘭（Michael Moran），倫敦《泰晤士線上報》（Times Online）「繆勒的文筆輕快活潑，讀來就像在大學上課，這本書也正是從課程衍生而來，能巧妙解構迷思，闡明底層科學根柢。

」 馬克·米爾斯（Mark Mills），「富比士」網站（Forbes.com）「這是一份重要的『總統提要報告』，縱述二十一世紀世界領袖要面對的眾多艱鉅挑戰。

繆勒以簡練、明晰的文筆，俐落、敏銳的分析，建構出穩健的論述。

」 《種子》（Seed）雙月刊「繆勒採用非技術詞語生動地鋪陳內容。

」 蜜雪兒·普勒斯（Michelle Press），《科學人》（Scientific American）「下一任總統必須懂得的物理學。

」 亞歷希斯·馬德利加（Alexis Madrigal），《連線科學》（Wired Science）「科學與公眾交流的出色實例。

」 肯尼士·佛斯特（Kenneth R. Foster），《科學》（Science）

<<给未来总统的物理课>>

版权说明

本站所提供下载的PDF图书仅提供预览和简介，请支持正版图书。

更多资源请访问:<http://www.tushu007.com>