

<<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·缪勒 (Richard A. Muller) 柏克莱加州大学享誉盛名的物理学教授，以及隶属美国能源部的「劳伦斯伯克利国家实验室」(Lawrence Berkeley National Laboratory) 高级研究员。

他得过俗称「天才奖」的麦克阿瑟奖 (MacArthur Fellowship)，得奖人本身需要具有特别的原创性、过去有显著的成就且未来具有更大的前瞻性。

) 这本书衍生自他为非科学领域学生开设的著名获奖课程。

译者简介 蔡承志 全职科普书译者。

译著包括《食物与厨艺II：蔬、果、香料、穀物》、《食物与厨艺：麵食、醬料、甜點、飲料》、《创作大师的不传之秘》、《大脑比天空更辽阔》、《大气：万物的起源》、《知识的365堂课》、《无限大的秘密》、《如何帮地球量体重》、《療癒場：探索意识和宇宙的共振能量场》、《飞行的奥秘》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>