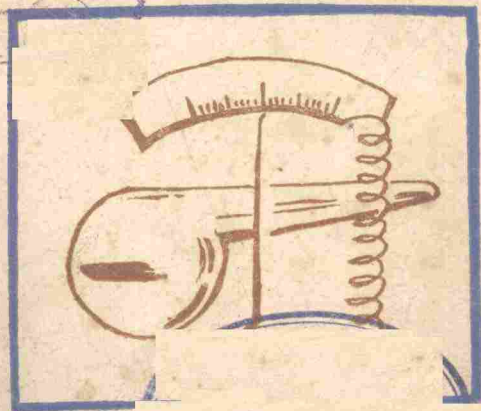


自然科學叢書

科學新話

海登著 李亞·林曦合譯

光華書店發行



科學新話

著者 海登
譯者 李亞·林曦
出版者 新知書店
發行者 光華書店
·各地·

■版權所有
不准翻印■

KO SEUE
SIN HUA

一九四七年在東北印造初版
一九四八年四月在哈爾濱印造
東北版二版發行四千本

目次

簡單的介紹	一
咱們和宇宙	五
太陽有多麼遠？	九
火山的誕生	一四
驅逐霧氣	一八
物種的起源	二三
農業的起源	二六
這是同一個娃娃嗎？	三〇
顯微鏡以外	三四
沒法治好的病人，可不可以殺掉？	三八
結核病	四〇
徽菌戰勝細菌	四八
火箭學	五二
瞄準無人飛機	五五

我們需要些什麼？	六〇
談發明	六四
亮光光還是黑沉沉	六六
爲什麼他們害怕科學	七二
怎樣處理德國的科學	七六
原子的分裂	八〇
種族、宗教和罪犯	八四
「如何處理我的屍體？」	八八
先有雞還是先有蛋？	九二
知更鳥爲什麼要叫？	九六
算學之謎	一〇〇
用海藻製成的線	一〇四

附 錄

一 巴伏洛夫學說新的發展	一〇八
二 美國科學家找到的新物資	一一三
三 行星起源的新學說	一二七
四 吃米革命	一三三

簡單的介紹

這是一位世界的大科學家寫的科學小品。

所謂「世界的科學家」，並不是拿來嚇人，而是指一種特殊的科學家。這種科學家，他關心着世界，世界也關心着他，他關心着世界科學的普遍發展，世界科學也因爲得到他而更加發展。他的頭腦是世界科學思想的前進基地，世界科學思想對於他也是活躍自如的地盤。他把世界科學最新最好的東西傳佈給大家，世界科學也因此得到大家的支持和推進而向前。這樣的科學家，現在世界上並沒有很多；而海登，在這歷歷可數的幾顆明耀星斗中，是最新也最燦爛的一顆。

中國讀書界的曉得海登，大概是在抗戰前幾年。從一些流行的進步刊物上，我們開始驚奇這位年青的世界科學家文章的淵博和清新。如果說赫胥黎教會我們中國知識分子中祖一代的人物懂得科學，羅素教會我們父一代懂得科學，那麼，啓發和引導我們這一代青年知識分子走向科學的新境界的，恐怕要推海登教授了。

海登出身於科學世家，他爸爸老海登就是有名的生理學家兼哲學家，而他自己更是把最新穎的科學理論和革命實踐結合於一身的巨人。他是現世界數一數二的大生物學家，對生物化學，生理學，量生物，發生學都有高深的造就，（參看「顯微鏡以外」一篇。）對算學、物理、哲學、社會科學也有

宏博的修養。而同時他又是英國「工人日報」編輯委員會的主席，精通進步理論，參加種種進步的社會活動，通常我們叫他小海登，其實他今年也已經有五十二歲了。然而從他不斷地進步和領導着人們進步看起來，我們仍然是只覺其小，不覺其老。

他給「工人日報」每星期寫一篇科學小品，已經有六七年的歷史了，以前所寫的，已經彙集成爲專冊，頗受世界廣大讀者的歡迎，本書所選譯的，都是根據去年底到今年六月止的「工人日報」上的原文翻譯出來的。大概在英國，也還沒有出版專集吧？爲了顧及讀者是中國大眾，所以在選擇上注意到兩個原則：一、太專門，太精深，或太對英國人說話的，不譯。二、儘可能譯那對新興科學的理論有些闡釋的，這樣的結果，就陸續續續譯出了收在本書中的十幾篇。

從這些文章裏，讀者諸君可以看出來；一個革命的科學家，是積極爲反法西斯的民主戰爭服務的。希特勒的秘密武器，所謂V，（即飛彈），他的作用於其說是想破壞倫敦城市，不如說是想破壞英國的民心士氣。然而海登教授在這種武器沒施用以前就指出重十二噸重的火箭彈是吹牛，縱然有也不會比一次空襲所丟下的兩噸重的炸彈厲害，在施用以後，又指明這種飛彈既不能任意控制，也無法好好瞄準，威力並不大，這樣一位權威科學家的話，對鎮定人心，一定有非常大的作用。但看飛彈滿天飛，而倫敦戲院子擁擠如故，就可以知道這種鎮定劑是有效的。飛彈並沒毀滅了倫敦，也不能挽救希特勒軍隊的崩潰，這中間，海登的文章總也有着一份兒功勞呢。

從這些文章裏，更可以看出來：一個革命的科學家，是時時刻刻爲着大眾設想的。幾乎在每一篇文章裏，海登都應用他的科學知識，給大眾解決着生活上的重要問題。房屋問題在英國勞動階層，一直是感到嚴重的，海登有好幾篇文章呼籲着合理的處置，工作條件影響到工人的健康和工作的效率非

常大，海登也再三談到。這種處處爲勞苦大眾着想的科學精神，實在值得我國學科學的人們好好發揚。只有這樣，才能把科學從殺人，搾人，拉轉到救人，助人的光明大路上來。

科學應當是愚昧之敵，而不應當是愚昧之友。明白點說，科學應當爲解放多數人民的頭腦而努力，不應當幫助少數壓迫者和剝削者，使多數人停留於愚昧或者故意把他們弄得糊塗。一個真的科學家，必定同時是一個戰士。海登正是一個戰士。他向宗教家挑戰，要求舉行公開辯論（參看「太陽有多麼遠」）；他指出沒落階級爲何不敢去解釋世界；他指明馬克思主義怎樣幫助了科學而又怎樣需要科學的幫助。科學家都有給大眾啓蒙的責任，而海登算得是做得最好的一個。

就拿這些篇的文章來說，幾乎篇篇都是好的小品文，科學的小品，不光只要貼切着真理，而且要貼切着生活。這中間有好些篇，閑閑而來，淡淡而入，無妨從戲院子裏看戲說起，也無妨敘述自己用什麼傷風藥作結。簡明，誠懇，自然，是海登氏科學文章的重要好處。可惜我們讀起來，總難和英國人感到同樣的親切。原文是曉暢有韻致的，譯者雖然竭力想把他譯得和順一點，可惜力不從心，只好但求不失原意了。譯者專心致力的並不在於自然科學，——就是專門致力，又那裏能跟得上海登教授的廣博呢，——所以如果有什麼毛病，是很希望專家們指正，將來好改一改的。

中國不光只須要成爲民主的中國，而且須要成爲科學的中國。希望這位最新也最燦爛的「世界的科學家」，能在中國找到更多的讀者，對中國的科學化，起一點兒作用。

在一個科學繼續不斷地影響我們一切生活的時代，對於科學沒有一種更廣博的多的知識，民主是不能發生效力的。

我希望這本傳授最新科學知識的小書，能幫助中國的民主發生一點效力。

一九四四年九月底

此書本爲林曦先生編譯，後來李亞先生又譯出海登教授的同類文字若干篇，因加以補充，合爲一集。自「爲什麼他們害怕科學」以後九篇及附錄「行星起源的新學說」一篇爲李亞先生譯，其餘均爲林曦先生所譯。

——編者——

一九四六年五月

咱們和宇宙

物質消滅了嗎？

物理學的進步，對我們最顯著的影響，是它引起了許多新發明，像：電燈、無線電、電氣冰箱，還有技術上非常迅速的進步，例如飛行技術的改進之類。這些都使得我們生活此刻過得更愜意一些。然而，偉大的理論發展，不光只引導出新的技術，而且改變了我們對世界的看法，因此也影響到歷史。

白尼的天文學新體系（按照這種體系，地球只是許多行星當中的一個），和牛頓的更進一步的論斷（認為行星的運行，是常在的，可以度量的引力的結果），都確實影響了人類的思想。特別是，對於任何想把科學方法應用到歷史上來的工作，像馬克斯所做過的那樣，這些理論是必須有的開場。

在本世紀裏，理論物理學已經有了很大的進展。然而不幸這些進展却被解釋成這個樣子：它不是使宇宙顯得更明白，却是使它顯得更神祕了。

這是社會和知識衰落的表徵。在各種事件正在改善的時期中，人們覺得他們能夠控制他們的環境，而且能夠集中於解釋世界許多已知的事情。但是一個覺得權力正從掌握中滑掉的階級，這時候却

只好用整個世界無法瞭解的思想來寬解自己。

這種知識上的失敗主義所採取的一種方式，是說科學的進步已經證明物質並不存在。如果物質只是有着像學校教給我們的那種性質的話，這是對的。從一個數學家的觀點看來，物質的真正性質，是不十分簡單的，但物質的真正性質或者更接近於我們的感覺的認識。

自然囉，從事實際研究的物理學家，唯心論者是很少的。當你拿物質來研究的時候，它是再真實不過的；然而當你對它作概括的時候，它却似乎渺茫了。然而在數學物理學當中，至少有一些人相信他們正在使宇宙更容易瞭解。

這些人中的一人，是牛津大學的米爾內教授 (E. A. Milne)。他的同事之中，大多數人還沒接受他的觀點；可是他的理論却證明是那麼有效，只要此後幾十年中稍微修正一下，就十分可能普遍地適用了。

米爾內的最重要的觀念也許就是：宇宙的情形，比大多數科學家，除黑格爾和恩格斯外，所曾經想到的更加合理一些。

希臘人使數學合理化了。埃及人曉得：如果把一個繩圈打上結子分做十二等分，然後把它扯成一個三角形，使牠各邊分別是三段、四段和五段長，那麼較短的兩邊就會造成一個直角。他們把這當做一件無法解釋的事實，像許多別的不可能解釋的事實一樣；例如：所有的禽鳥都生蛋，或者蘇格蘭比英格蘭有更多的高山。

希臘人比達哥拉斯表明了：這種三角形一定有一個直角，是因爲三的平方加四的平方等於五的平方 ($3^2 + 4^2 = 5^2$)，而且別的直角三角形也能够由五、十二、十三段的三條邊，或者八、十五、十七

段的三條邊之類來形成。由於這樣一類發現的結果，數學已經變成合理的結構，而不止是一張規則表了。

牛頓更向前大跨一步，他指示出地球和各行星的觀察得見的運動，可以由假定他們和太陽互相吸引來解釋，這種吸引力量和距離的平方成反比。那就是說，如果兩個星星中間的距離加了一倍，拉力就減少到原來的四分之一；加三倍，就減少到九分之一；依此類推。

這個法則並不十分精確，可是却那麼接近真理，從它作成的預測大都是真實的，後來天文學家進行觀察，只犯牛頓時代所造成錯誤的百分之三。

米爾內相信他已經證明了：引力的反比平方律，除了確實在很遠的距離以外，必定成立，正像比達哥拉斯指明各邊爲三，四，五的三角形必然有一個直角一樣。自然，他並不是從「純思想」而是從某些假定出發的；這些假定中最重要的是：對於宇宙中任何處所的觀察者，宇宙看去都是十分相同的。

那就是說：某個星球上的觀察者，向着他的北邊會看到別的星球，但向南邊看却只有一個空濶的空間。在這個意義上說，物質是無盡的。這並不是物質在任何方向稀薄了，然而物質的局部的積疊却是存在的；像星球和星雲就正是這種積累。這顯然是比達哥拉斯認爲地球並非宇宙中心的觀念底普遍化。

這個證明包含着一些艱深的數學，但是不像愛因斯坦的一般相對論裏的數學那樣艱深。在米爾內的理論的別一些推論當中，他認爲空間的性質僅僅表現物質的和光的互相關聯，而且有一種幾何學對於光更適用些，而另一種却對於物質更適用些。

由於這兩套性質間互相矛盾的結果，宇宙變化着，雖然變化得很慢；因此今天的物質性質，就和昨天的不同。譬如說：當煤層形成的時候，化學變化的加速和某種物理變化的速率有關*。

米爾內曾經因為放棄了歸納法，信奉亞里斯多德等事情，而受到猛烈的攻擊。依我想來，科學史表明了；在歸納法和演繹法中間，是有着辯證的相反相成的。

在「馬克斯主義哲學和科學」一書中，我曾經從馬克思主義者的角度，對米爾內的理論作了一番簡短的敘述。而且他告訴我，認為我並沒有把他的意思重述錯誤。此後他曾經把他的理論更加發展，擴大到解釋電力和磁力的現象；而且在解釋一些以前看來好像十分無關的事實上，得到了成功。

有些讀者也許以為，英國「工人日報」竟然大談其理論物理學，實在有些奇怪。他們忘了：恩格斯在他擔任「第一國際」的秘書，並沒有多餘的空閑的時候，這樣做過；列寧在一九〇五年俄國革命失敗的時候，也這樣做過。馬克思主義可以適用到科學的所有部門，正像它可以適用到經濟學和歷史上一樣。沒有一個馬克思主義者能夠忽略物理學的進步的。

* 這大概是說地壳的劇烈變動，促成煤層的形成，使古代森林化成炭質。

太陽有多麼遠？

上星期我看了布立德的戲「保爾佛瑞先生」，這齣戲演的是兩個着了魔的兵士，把一個魔鬼趕進蘇格蘭的自由教堂區。我並不以為它有「浮斯圖斯博士」或者「人和超人」那麼好，更不要說「浮士德」*了；不過，把魔鬼擺進現代戲劇裏來，却也確乎困難。

然而，對於非神怪的部分，我却認為表演得十分好，特別是傳教士制服了懷疑他的反對者一段對話，格外使我覺得有趣。爲了猛烈反對懷疑約那的傳說*的人們，他造作了肝虫的生活史，這自然鑽得一塌糊塗，傳教士們總是那樣的。但是，無論是劇中人物，或者是劇評家，都沒有足够的生物學知識來抓住他的錯處。事實上，布立德先生是很巧妙地欺騙他的觀衆們。

馬克利蒙神父又問一位年青女子太陽有多麼遠：當那位女子回答「九千萬英里」的時候，她應該承認；毫無實際證據而相信了一件和世界有關的重要事實。如果他可以把這個咧圖地吞下，那麼，

* 浮斯圖斯博士，十三世紀時英國戲劇家馬洛 (G. Marlowe) 作的劇本。「人和超人」，蕭伯納的名劇。「浮士德」，哥德用「浮斯圖斯博士」同一題材寫的名劇。

* 約那 (Jonah) 的故事見「聖經」，他是希伯來的預言家，因爲違抗上帝，逃到海中，上帝用一陣大風把他刮進海裏，他在魚肚子裏隱藏了三天三夜。這裏大概是用肝虫可藏在肚子中來證實有這麼回事。

爲什麼不可以吞下關於創世和洪水的聖經故事呢？

做人的道理是這樣的，如果你要和牧師神父們辯論，你最好是懂得一點兒科學。

我雖然不是一個天文學家，却可以給這位威·福利派* * * 教士列舉出爲什麼人們相信太陽離地球平均的距離約九千萬英里的四種理由。

我假定：爲了辯論的目的，馬克利蒙先生會承認：太陽系的大概形狀是曉得了的。那就是說，行星們在近似圓周的軌道上，繞着太陽轉，木星離開太陽的距離將近等於地球的距離的五倍；諸如此類。

在這樣情形下面，如果我們知道了一種距離，我們就能計算太陽系中的任何距離，——例如在某一特定瞬間的火星和地球之間的距離。而且這能够由平常測遠儀器的原理得到。

英國的戰艦「約克公爵號」上的砲兵軍官，求得德國戰艦「沙恩霍斯特號」的距離，是用這樣辦法的；透過一個測遠儀來察看牠，於是測定從沙恩霍斯特號到約克公爵號上的某兩點的兩條光綫中間的角度，這麼一來；距離就可以自動機械的計算出來了。

用十分相同的方法，我們能够自動機械地判斷近邊物體的遠近。因爲從我們的左眼看和從我們的右眼看，那些物體是稍微有些不同的。

如果一個行星，就說火星吧，同時從英國和南非洲拍下照片來，和昏沉不明的群星背景對看起來，火星是出現在微微有些不同的位置上的。這正像我們一次單用一隻眼睛看十尺開外的東西，對更遠處的東西，是一個位置，另用一個眼看，又是一個位置。

非用望遠鏡看不到的小行星來觀測，得到的結果更準確一些，因為他們離我們比火星更近。可是，一切測量，對於太陽系的大小，都給了我們十分相同的回答。

然而，科學的歷史表明了：一切種類的測量，都可能有些許錯誤，因此常常要用別的方法來核對才行。

木星有幾個衛星繞着他轉，像我們的月亮繞着地球一樣，這些衛星的某一個，常常被木星的陰影遮蔽起來，虧蝕了，虧蝕的時間曾經計算過，可是，當木星離我們地球最遠的時候，虧蝕的發生，在時間表上却要遲漫個大約一刻鐘光景。

這種遲慢，可以由光綫必須化費一刻鐘的時間橫渡地球的軌道圈兒的事實，來精確地解釋。而光的速度是能够在實驗室裏測量的，因此這就用了一種獨立的方法，給了我們九千萬英哩的數目字。

還有，當我們的地球穿過空間，向前運行的時候，它掃落一些石頭或金屬的小物件。當這些東西用極高的速度，發着閃光，進到空氣裏來的時候，我們把它們看作流星。

當地球的自轉對他圍繞太陽的公轉的關係，像球承軸上的鋼珠的旋轉對他繞中軸的轉動一樣的時候，我們就能看見：從頭頂上垂直降落的流星，絕大多數在午前六點鐘光景出現。

對流星的速度和數目的實際統計和觀察，表明地球是用每秒鐘十八英里的速度運行着的。如果地球每年順着對徑一萬八千萬英哩的軌道運行一圈，那麼它的速度必定正是這個數目。這又同樣支持了我們對太陽距離的估計。這個估計不很精確，不過很清楚的，地球的速度離開這個數目並不遠。

還有，從一個向着我們運行過來的東西上反射的光線，比較起固定不動的東西來，略微顯得藍一

些；而從一個後退的東西反射來的光線，却顯得紅一些*。因為：他既然向我們逼近，光波就密集起來，因此每一個光波比他前面一個，走稍微短一點兒的路程。由這種原理，又可得諸行星的相對運動的正確速度。

許多別的數字也是相符的。例如把地球對火星的吸引力和已經知道的他對月亮的吸引力作比較，所得的結果也是如此。

可是，有一種估計地球速度的嘗試，也會得出錯誤的結果。在十九世紀，人們以為光是經過凝定不動的以太陽傳送的，同時物體也穿過以太陽運動。

果然如此，那就可能比較和地球運行方向一致和方向相反的兩種光線的速度。從相反方向射來的光線，速度一定會高一些，正像你騎自行車衝着風走，風就好像快一點似的。米其爾孫和莫爾萊 (Michelson and Morley) * 發現兩者是一樣的，而靠着愛因斯坦的天才，才解釋了為什麼會是這樣。

這就說明了為什麼儘可能用各種方法證實對太陽遠近的估計，是重要的。測遠儀的原理變成十分可信的了。而且我們把同一個原理應用到估計更遠一些的星星的遠近上，可以得到更多的證據。在測量那些星星的時候，我們用地球軌道的直徑（一萬八千萬英哩）代替六千英哩或者別的地球上兩基點之間的距離，來作基線。

* 紅光的波長比藍光長，（紅光長6562Å—藍光長4645Å）向我們逼近來的光波經過壓縮，所以發藍，從我們退開的光波加長了，所以發紅。

* 米其爾孫 (1852—1931) 法國科學家，用他自己發明的儀器，測出地球運動對光線進行的影響，因此動搖了固以太說，給愛因斯坦的相對論開出道路。莫爾萊，不詳。

我很願意有機會和頗有教養的牧師們辯論辯論這些馬克利蒙先生在劇中提出來的問題，不幸這樣辯論在英國還沒有舉行過。一九一八年時候，現任的俄羅斯正教的總主教，曾和蘇維埃人民委員盧納却爾斯基舉行過公開辯論，一時吸引了廣大的聽衆。

不幸大英廣播電台常常節省了討論到真正的重要事情的廣播，無論是關於政治的，經濟的或者宗教的都好，而現在呢，更完全是放棄了這些了。我希望大英廣播電台儘快莫再代表「大企業」說話，允許自由討論，特別是關於宗教的基本道理的討論，這將會由教士和他們的反對者兩方面，把思想引導到較高的正確標準；同時會清除掉那一大堆子對任何人都沒有好處的不乾不淨的思想。

火山的誕生

火山，很久以前人們就曉得了。希臘人和羅馬人以爲這是火神發爾坎給天神邱比特打造雷電用的火爐，或者是埋藏巨人提坦們的監牢，巨人們偶然扭動了一下，就使得大地動搖。

第一次對火山爆發作客觀的記述，是羅馬自然學者普里尼（Pliny）記述公元七十九年維蘇威火山的爆發。他的父親是在觀察這次爆發的時候死掉了的。

然而，就在那個時候，維蘇威也已經是一個老火山了。雖說他有好幾個世紀沒有爆發過，而且先前形成的山錐，也已經有一部分被雨給浸蝕壞。從那次記述以來，幾千次的爆發曾經被描寫下來，可是直到去年爲止，可以說還沒有一個科學家曾經看到過一個火山從地裂縫裏鑽出來。

在地球表面上，大約有四百個活的火山，此外還有一些在海底下。其中有一些，像愛特那^{*}^{*}和維蘇威，隔一個時期活動一次，已經繼續了好幾千年了。可是新火山的誕生却是一件非常稀罕的事，

^{*} 提坦（Titan）希臘神話中的巨人，這一族是烏蘭納斯和該（Uranus and Ge）的兒孫，日神赫利奧斯（Helios）的兄弟，有大力。

^{*} 維蘇威火山（Vesuvius）在意大利那不勒斯附近，大家該還記得，在不久前盟軍會親見牠最近一次爆發。

^{*} 愛特那火山（Etna）在西西里島，就是在意大利靴尖那個球兒上。

百年當中難得碰到兩次。

一九四三年，地質學家們得到第一次機會，來守望這樣一次火山的誕生。那就是墨西哥一個叫做帕瑞寇廷 (Parícutin) 的火山底誕生。一九四三年三月十二日，在墨西哥的米喬阿坎州，感到了一些地震。地震的次數繼續增加，直到二月十九日，竟然達到三百次。

二月二十日，一個名叫狄奧尼西奧·普利多的莊稼人，正在犁地的當兒，注意到從一個洞子裏出來一些煙氣。他以為他打出火來了！就拿石頭把那個洞子給堵塞住。可是三個鐘頭以後。這個洞子深到三十呎，冒出更多的煙氣來；而且就在當天夜裏，發生了一次猛烈的爆炸。

兩天之中，墨西哥地質學家奧爾東乃茲博士 (Dr. E. Ordóñez) 都守在那兒沒動，雖說他已經是一個八十歲的老翁了。後來墨西哥和美國的許多地質學家都去觀察，這其中包括美國地質調查隊的特拉斯克博士 (Dr. Task)。本文大部分就是從他一九四三年十二月十日發表在「科學」雜誌上的文章引伸出來的。

在一個星期之內，普利多的田地被一個高五百五十呎，寬一千七百呎的小山蓋起來了。山頂上的火山口寬二百五十呎，而且每四秒鐘左右爆炸一次。水蒸氣和灰燼直上約二百碼高，於是散入雲中，灰燼降落下來，遮蓋住兩哩外的地面，甚至十五哩以外，也充滿了灰塵。

離山錐五百呎以內，灰燼是十八吋厚，可是地面却由火山石「炸彈」給堆得鼓起來了。這種石頭「炸彈」有一顆落在離特拉斯克博士二十五呎以內的地方，幸虧這種炸彈是並不爆炸的。這些石彈是粗糙的圓球形火成岩石塊，有時候是液體的，而且大多數常常是紅熱的，有的像胡桃大，有的大得像一所大屋子。

這些石頭炸彈中的大多數，都走得不遠，僅僅落在圓山錐上，向下滾一段路程就停住了。而這圓山錐主要就是由這些石塊構成的，還有一小部份是細一些兒的灰燼。然而，拉斯克却走得很近，可以經驗到「炸彈」對準他撲來的感覺，並且描摹出炸彈降落的聲音。這些都是倫敦人所熟習的。

火山誕生兩天以後，熔岩開始從離火山口一千呎土地上的一條裂縫裏淌出來，用每點鐘三呎的速率流着，一直蓋滿了大約半方哩的地面。

三個月後，這個火山大約有一千呎高，而十五哩開外的鄉村也掩蓋上六吋厚的火山灰。

六月間，熔岩開始從圓山錐裏淌出來。其中一支用每秒鐘一百呎的速率流動。因此，雖然沒有傷一個人，可是人們却很少有時間搬動他們的財產。到九月間，帕瑞寇廷火山高一千五百呎，而且用和開頭差不多相同的速率爆炸着，不過却流出更多的熔岩。

他們不僅在地面上，而且從飛機上觀察和拍照片，來研究新火山的誕生。由這樣得來的記錄，使得地質學家能够把關於火山怎樣形成的證據的確實性，核對一遍。那些證據是過去從研究已經由雨或水侵蝕到暴露出了內部構造的死火山獲得的。

火山的研究之所以有實際重要性，是有許多原因的。有火山的地方，普通總是人口稠密之區，這是因爲火山的灰燼在風化以後包含着許多碳酸鉀，可以形成肥沃的農業土壤。還有，如果能够預見火山的爆發，就可以救得無數生靈。

其次，很多種非鐵金屬，包括金和錫在內，都是在火山鄰近所形成的石英或其他礦脈中找尋到的。

因此，火山作用的研究，在今天可以幫助我們瞭解他的過去，而且可以在一條更明智的路徑上考

察礦物。舉個例子吧，發見一群和鄰近的火山裏噴出來的熔解的岩石的構造是怎樣相同，而且發見他們從一世紀到另一世紀怎樣變化，這是很重要的事情。

最後，每個科學家都會由於看到他本門內所發生的戲劇式的事情，而興奮起來，無論這件事是火的爆發，或者是一種疾病的治療，或者是戰爭或生產上有用的發明，甚或是一種可以包括得更遠的理論的產生。

我相信：特拉斯克博士將要回過頭去，研究那些礦藏，如果親眼察看這些礦物今天正在怎樣形成着，那就更妙了。

驅逐霧氣

我要用兩個聲明來開頭。一個是對於我最近講物種的起源的文章裏（見本書第五篇）所作的一個錯誤的敘述。那是說有幾個動物的名字在印度話和英國話裏是相同的。

其實它們並不相同，雖說對於他們的起源的研究，表明着幾個是從過去語言裏的同一個語根變來的。然而，在拉丁語、希臘語和梵語（一種在二千年以前說着的印度語言）的動物名字當中，却有着一些十分可以承認的相似之處。

第二個聲明是對於我的通信者們。他們提供了許多挺有興味的論文題目，是我很願意寫的。當和平的時期，我的工作和大學院的科學圖書館密切關連，只要需要，可以化上六個鐘頭去在一個論文的主題上研讀。可是現在呢，我却辦不到，因為我大部份的時間是化在一個工廠裏。

我的一位通訊者要我寫霧氣，我不能回答他所有的問題，可是我或者能够幫助他接近答案。霧氣是浮懸在空氣中的水的小點。在鄉村裏，水點是乾淨的；在烟霧騰騰的城市裏，水點是骯髒的。

這水點不能像暖和的日子裏機器裏噴出來的蒸氣中的水點那樣，蒸發成水氣，因為空氣已經差不多飽和或者是十分飽和了水蒸氣了，冷空氣能容納的水蒸氣，要比熱空氣少得多，這也正是爲什麼霧

氣在冬天最爲常見的理由之一。

這種水點並不像雨點一樣降落，因爲他們太小了。一個降落體立刻就達到一種最高速度，這種速度是跟着降落體的大小變化的。一個炸彈比一個榴彈片落得快一點，諸如此類，都是一樣的，可是當水點小到某種程度的時候，他就停止降落。牠從運動着的空氣分子所受到的疾風，就足夠無限地把他保持在上面。這裏有着量到質的尖銳變化。

水或者別的液體裏的微小東西，也會碰到同樣的情形。大點的東西沉下去；只要攔得時候夠長久，泥水也可以澄清，可是太小的東西却從來不沉下去。縱然是重金屬像金子，也能够給粉碎成那麼細小，使他安定的懸浮在水裏，這水往往給染上顏色。

這些叫做膠狀浮懸，他們的特性對於生物是很重要的。舉個例子吧：血裏面包含着紅血球，如果血液保持着流動，過不幾天，它們就會沉澱，而且還包含着流動的血漿，其中含有小得不能沉澱的膠質細點。

如果細點比流體輕。它們就傾向於浮升。這種升沉的趨勢，可以由搖轉這流體來加強，像在一個乳酪分離器裏一樣。縱然是溶解了的糖吧，看起來好像一點沒有測量得出來的沉澱的趨勢，可是只要把糖溶液搖動起來，於是就給了糖一種約當他的重量十萬倍的沉落趨勢，使他能集中起來。

可是，要把膠狀浮懸體分解出來，頂容易的方法，還是使細水點或者細質點跑到一塊兒。他們慣常保持分散，是因爲他們統統有着同樣的電荷，因此互相排斥。如果把電荷中和了，他們就黏合到一起，形成大一點的一塊，能够更快地浮沉。

這種電荷能够由電力來中和。一個避雷針，只要高度地充電，直到足夠來一次猛疾放電，就能消

除他四周的霧氣。或者也可以用化學方法來中和。有些鹽類溶液，包含着帶電的原子或分子，會使膠質微點的電荷中和。^{*}

一條慢慢兒流着的河裏的水，縱然還有點兒顏色，看去可以是十分清潔。河裏面的膠質微點小得無法再分，十分輕浮。可是，一旦入海，這些細質點就失掉他們的電荷，合成看得見的小泥點。這就說明了；縱然當河流經過河口而流進海裏的時候是清的。而河口却通常總是渾濁的道理。

如果不是這個樣子，倫敦和格拉斯哥的公民們，就能够像莫斯科人那樣，在他們的河裏洗澡了。如果我們找到一個合理的，便宜的消滅霧氣的方法，那麼同樣的程序，就可以使得泰姆斯河和東立德河，在倫敦和格拉斯哥這段像他們普通在牛津和拉納爾克那樣一段清湛湛的了。

水點和微點有時候能够用化學方法黏合到一起，可是另一種化學方法却又能幫助他們穩定。舉個例子吧，如果加點動物膠(Gelatin)到水裏，阻止金子的質點連合，那麼，金子的浮懸體就可以浮得更久一點。

同樣情形，空氣中的化學物體能够穩定霧氣。遠在一八七九年以前，佛朗克蘭(Frankland)就發現了：當空氣能容百分之八十的水蒸氣的時候，就會有濃原的霧氣。他認為這是由於水點被包上了一層從煤煙裏來的油膜。然而，後來的研究者，却認為這還不是整個的故事。

如果我們能消除煤煙，倫敦的霧氣就不會比那靠海邊的開擴的鄉村的霧氣更壞。四十年前，倫敦霧比現在的壞得多；從那時起，工廠裏的煤煙氣減少了，而且住家戶的煤煙，由於用了煤氣和電力，也縮減到最大限度。

* 要證明白這種道理，只要想想明礬(一種鹽類)怎樣使渾濁的河水澄清就得了。

在戰後新的房屋建築計劃裏，中央熱發和煤氣火就要代替了煤火。到那時候，我們就能減少我們的霧氣，而且，自然而然地，也就減少了我們房屋裏的大起灰塵。

在蘇聯，有些城市已經從水管裏供給熱水了。倫敦在一九六〇年是否仍然是濃霧漫天，那主要得看戰後房屋計劃的細節規定得怎樣。

* 英國是資本主義的工業國家，所以房屋一直成爲重大問題。海登氏幾次着重提到，都是爲了給勞動人民謀福利的。重慶霧雖然保護我們不受空襲，但也影響人民的健康。

物種的起源

在歷史開篇兒的好久以前，人們已經開頭給不同類的動物和植物們起名兒了。這個有事實表明：有些動物在各種語言裏有一樣的名字，像在英國話和興都斯坦話裏。這些話的共同祖先話，一定是在好幾千年以前，都說着的了。

咱們把他們叫做野蠻人的原始人們，——至於他們把咱們叫做什麼，可就不知道了。——往往有好幾百種野獸的名字。

這些名字明明是有用處的，清清楚楚地，兩隻麻雀中間的差別，總比任何麻雀和一隻金絲雀中間的差別要小一些。在中世紀，那些他們的教條被天主教堂所採用的哲學家們，以為名字表示着一個「物種」的一切份子們所共有的各種形體，並且有着他們自己的真實的存在。

林努*，這個找到了近代動植物的分類體系的瑞典人，以為各個物種都是分別創造出來的。拉馬克*，大多是從化石動物的研究上，認為各種各類的東西，都是從過去的別些種類形成的。可是，他

* 林努 (Linnaeus, 1707—1778)，發明二分命名法，把生物分做動物植物兩界，下面又一門、綱、目、科、屬、種。

* 拉馬克 (Lamarck, 1744—1829)，法國進化論者，首先提出進化說，主張機體用了就發達，不用就消滅。

的關於這怎樣會發生的理論，却搞錯了。達爾文給物種的起源提出了一些比較有力的證據，而且，他關於他們怎樣起源的理論，也更多地接近真理。

不過那也不是整個兒的真理。他指出來：用了選擇，人們已經引導出了狗啦，鴿子啦，還有別的一些種動物植物的新種。這些新種要是在野地裏找到，一定會給放在不同的種類裏的。可是批評他的人們回答說，這些種仍然是能够在一道兒交配的。縱然是一隻紐芬蘭狗和一隻德國獵狗*，也可生出了一個繁盛的雜種，然而一隻狗和一隻狐狸，却無論如何產生不出雜種。就讓你給牠們人工交配也好。而且，馬跟驢子的雜種是不會生育的。

那也是真的：有些明明種類不同的動物和植物，可以生出一個相當繁盛的雜種。舉個例子吧：大小象天蛾或者歐洲莓樹跟智利莓樹，他們的配合却可以給我們一個養得活的變種。可是，別些互相密切相似的物種，却辦不到這回事。

近三十年的研究工作，已經完全擯掉了對達爾文學說的這種反對，雖然，這些學說，在另外一些方面，却也顯得應當有些兒修正。清清楚楚決斷的實驗是這樣開頭的：把一群屬於同一個種類的動物和植物在一道兒交配，從這兒造出另外一群，他們能够自己跟自己交配，却不能跟同一祖宗群的別些後代們交配。

這首先是用植物，由克爰尼 (Grane) 和交根孫 (Jorgensen) 在倫敦作的，用的是西紅柿。至於動物，是由考申尼可夫 (Koshennikov) 在莫斯科作的，用的是一種叫做菓蠅的小蠅子。要是你一遍一遍地割倒一顆洋柿子的芽子，那麼新的芽子將會有比較原的葉子和別的一些差別。要是把這些芽子

* 德國獵狗 (Dachshund)，德國產的用來獵獾子的狗，身體長，頭，耳朵和嘴都大，可是腿卻又短又矮。

割下來種上，他們會用他們自己的花粉結種子，生出比原來的較多可是較小的果實。

可是，拿他跟原來的老種交配，却只能得出不多幾個雜種，而且是高度不生育的，每一顆頂多結一兩個種子。這種變化，是由於每個細胞核的染色體數目加了一倍。顯微鏡觀察表示出來：好多物種都是由這種方法發生出來的。這些新種，普通總是沒有老一輩那麼繁盛，可是更能耐霜，所以他們適合種在北極和山上。

另外一種發生植物新種的方法，是把那些開頭是不生育的植物的染色體，加上一倍。這麼着，只要一個單獨的跳躍，物種就能夠發生起來。說不定是達爾文的政治和哲學的立場——那是屬於十九世紀英國中上層階級——給了他一種偏向吧，才使他老熱中於緩慢的發展。

那種阻礙了大多數動物種類交合的差別，仍然是差不多確定地在慢慢發生着，而且，我們找到了一切中間種。舉個例子吧，當許多物種交合後，只有一性的雜種是繁育的。的確地，這種普通使人能夠預言那一性將不會生育（要是只有一性是如此的話）的定律，叫做「海登定律」，因為是我發現的。

有些野生的種類，似乎正在分裂的過程當中。可是那還不够形成新的變種。要是這些野種能夠自由交配，像我們的老鼠，毒蛇，壁虎兒，蝸牛和螞蚱的不同顏色的變種所幹的那樣，那麼，物種將僅僅只是保持着可變性罷了。

可是，要是不同的變種有不同的習慣和交配的季節，或者表示着討厭互相交合，那麼，一個物種就可能分裂出來。譬如：黑點蛾和花斑蛾在工業區的「黑國」裏曾經發展出一種黑種，跟外邊的普通種有着顯然的尖銳分別。

他們仍然互相雜交，可是在幾千代以後，在這一箇或那一個的染色體裏的小小轉變，或者就會引導出雜種中一部份的不生育。然而，我們（按指英國——譯者）是高興跟着蘇聯的先例，在一兩代中把我們的大多數地下煤氣化的。要是這麼一辦，這些黑蛾種就將要在他們有功夫形成新的種類以前，跟着他們所適應的黑色環境，重新消滅。

這樣看來，達爾文在他關於一個物種怎樣發生的觀點上，大致是對的。可是，正像十九世紀別的許多思想家一樣，他過分估計了「漸進底不能免」。

農業的起源

在蘇聯紅軍從列寧格勒進行反攻所收復的地方中，有一個小城普希金。這地方從前叫德茨考耶·塞羅，意思是兒童村；而在十月革命以前，叫做沙考耶·塞羅，意思是沙皇村。這是許多屬於帝室的，附有鄉村別墅的地產中的一處。

一九二八年，我曾經在其中一所別墅裏住過一些日子。據人家告訴我，這所別墅是維多利亞女皇賜給一個大公的。

不過那裏已經沒有留着什麼大公了，却住滿了植物學家們，他們正在頗不合式的戲園池子的地板，大理石的壁爐，和金色的嵌線中間進行着研究。他們是寧願挑選合適的水槽和實驗桌子的。

而且，照我設想，如果德國人已經把這些建築燬壞了，那麼其中有些房屋大概會重修，而且會修得不再像宮殿，而更像實驗室一些。

德次考耶·塞羅的大一點的建築，是用來給列寧格勒的兒童們作鄉間休假所和療養院的；而有一些建築却是給一個巨大的植物交配研究所使用着，這研究所在列寧格勒有他的總所。

早在一九二八年，這個研究所就特有着全世界上食用植物的最大量的收集。

特別是小麥跟別樣的遍世界收來的五穀雜糧，都種植得有。比較重要的品種，每年都種，同時別

的一些都隔幾年種一次，往往只够保持着這個品種使他能存在。這裏收集得有十萬個穀類的品種；英國派西維爾教授 (Professor Percival) 在理定城收集的三千種小麥，要算是蘇聯以外最大的收集了。

這種收集是爲着一些目的而進行的。有些品種是好的，於是樣品種籽就給送到集體農場——早些日子，還送給個體農戶——去試驗適合不適合他們的土壤和氣候。由於這種方法，許多農民就可能找到比他們從前所有的更好的品種。

另外一些品種，就在頂好的情形下，產量也是少得可憐的；可是他們却有着一些有價值的性質，像抗霜，抗旱，或者抵抗叫做谷銹的特種黴菌。

由雜交和選種交配的辦法，把這些特性和別的希望達到的性質聯合起來，有時候是可能的。

還有一些僅只在表明一些稀奇的性格上是有興趣的，像有幾種形式的麥芒子，（這可以在某幾種小麥以及大麥中找到）或者紫色的麥粒。

伐微羅夫 (Vavilov) 他指導植物交配研究所已經好幾年了，由於把親屬種類像小麥和大麥、豌豆和扁豆之類的變異*作比較，已經把同比變種定律 (Law of homologous Variation) 作成公式了。

這麼以來，從小麥變種的研究，他就使得預言大麥、燕麥和黑麥的各種型式的可能性這事，成爲可能。這些型式中的某一些，後來果然找到了。

變種，變異 (Variation)，是生物進化中一個主要現象，同一種的生物，各個體或分支，具有不同的特性，這些特性如果適合環境，就能產生新的種屬，以前認爲變異都是漸漸發生，現在發現可以有突變；以前變異都是自然發生，現在可以用雜交，選種等人工地促成它的發生。

同樣的，人們能够預言：有一天老鼠的長毛變種將會出現，而且這些特性將會用同兔子跟豚鼠的長毛一樣的方法，遺傳下去。

可是，從科學理論的觀點看來，至少，伐微羅夫的最重要的工作，是在穀物品種的地理分佈上面。小麥在某些國家比別處更多變種。

讓我們來瞧瞧這是什麼意思吧。

很多人曉得苞米（玉蜀黍）起源於中美洲或北美洲，而且是由馬雅斯、阿茲特克斯和許多「印第安」種族開始當做穀物種植的。

後來苞米給帶到歐洲、非洲和亞洲。不過所帶去的只是許多品種中的少數幾種。美洲的苞米品種，比較世界上其餘的地方多得多；而墨西哥的又比較美國的多，——撇開那些最近由實驗產生的新種不算。

同樣地，洋芋（馬鈴薯）是從安德斯山脈來的，在祕魯找到的品種，比別的任何地方都多。

這樣，一個植物學家雖說不知道歷史，然而却在許多地方收集了苞米和洋芋，那麼他就能夠指出苞米是在或靠近墨西哥發生的，洋芋是在或靠近祕魯發生的。

伐微羅夫把這原則適用到大多數重要穀物。他發現有芒小麥的品種，在伊朗比在整個歐洲都多，而阿富汗更多過伊朗。

這樣他就推斷有芒小麥是在阿富汗或伊朗的高地起源的，而有幾種會沿河谷而下，傳到印度、伊拉克、和烏茲貝克斯坦。在這些地方經過大規模的種植，然後又傳遍世界上許多地方。

另一方面，通心粉小麥（Macaroni Wheat），和別一些未曾和有芒小麥雜交過的親屬品類，都

是在土耳其或者阿美尼亞起源的，有些大麥是起源於阿比西尼亞的。諸如此類。

農業，並不像人們所曾經顯然相信的那樣，發生在有着複雜的階級社會的大河流域；它却是在山谷裏過活着的一些小小的公社裏發生的，而且，那些公社很可能是無階級的。

研究所的工作，在這次大戰前幾年，已經減縮到某種限度。這大致是因為最好的品種已經挑選出來了，而部分地是因為萊孫柯的「春天化」(Vernalization)的發明，使得許多優良品種的價值，沒有他們以前所有的那麼大了。

伐微羅夫，據年前美國報紙有一次登載，已經死掉了。然而他却起碼直到一九四二年，還在交給學術院論文。

戰爭過後，這些科學研究所將會重新開張，而且咱們滿可以希望：他們的規模將會比以前更大。伐微羅夫的繼承者，將不光只會改良他們自己國內的，甚至最後全世界的穀物，而且能夠叫我們對於變種的知識增加，並且會投一道新的光線到農業起源，因而也就是文化起源的上面。

萊孫柯 (Trofim Lysenko) 是蘇聯學術院的院長。他研究一年生的穀物，把他們的生長過程分做幾個階段，他發現在第一、二兩個階段，各種植物對溫度和光線有着各不相同的反應。從這裏發展了一種新的科學化耕作法——「春天化」，就是在種植以前先用室內有調節的溫度，把種子培育一番。實驗的結果，證明經過這樣手續的種籽，可以提前兩三天發芽，而且每英畝的產量，平均增加九十到一百八十磅。

這是同一個娃娃嗎？

今年初頭，在英國一個城市裏丟掉了一個娃娃；過了幾個星期以後，在另外一個城市裏找到了一個娃娃，有着同樣的性別，而且模樣兒也大致相同。現在正在進行驗血，好來決定：那兩個到底是不是同一個娃娃。

關於血液的化學，我們知道的比人身上任何其他體素的都多，因為血液是唯一能夠大量取出而不致於傷害身體的東西。肌肉和腦子之類，只能在人死後得到，或者是處在開刀時不健康情形底下得到，那時候這些東西已經起了很大的變化。

血液的化學分析，是極端精細的事情。我把我的立方公分的血液裏的養氣和二氧化碳的含量分析做兩開，而含量的相差不過百分之一，花費了約摸三個月的功夫。

化學分析在搜索某些病源上是有價值的，而且能精確地找出某些病的現象。舉個例子吧，如果你發現每千分血裏不是有一分，是有三分糖質，那就可以十分確斷這血是從厲害的糖尿病來的。如果一個正在發育的小孩子血液裏的磷酸鹽降低到成人的水平，那麼這孩子就不能生長新骨頭，而且有害軟骨病的危險。諸如此類。

除掉已經精確地知道其構成的東西以外，我們能夠偵察出另外一些我們只知其大概情形的東西。

譬如：一個正在害着或者新近害過傷寒病的人那兒取來的血液，當中含有和傷寒桿菌結合在一塊的蛋白質。這是對於傷寒病有用的檢驗。

可是，所有剛才提說過的東西，在分量上都是可以變化的。有的在星期一之間有變化，有的只是幾分鐘的工夫就變了。這些東西都不能用來辨認一個娃娃，除非這個娃娃：曾害過痼疾，使得血液的構成有了變化。

然而，血液裏面却有着一些東西，在各人身上都各各不同，而且是：如果不是生來就有的，後天是不會獲得的，如果已經有了，再也不會消失。實際上最重要的，是那些決定一個人屬於那種血型*的東西。

每個人屬於四種血型的一種，而且，每個人應當曉得自己是屬於那一種血型。這為了一個簡單的理由：在發生意外傷害以後，有些人可能需要你的半品脫*。血液；你也可能需要有些人的半品脫血液。大多數三十五歲以下的醫生，大概都會像我一樣地決定人們所屬的血型——這就是說，他們能在一百回裏只犯一回錯誤。

可是輸血院裏的專家，却像一個鐵路上熟練的揚旗手一樣，一輩子犯不到一次錯誤。無疑問地，我要是經過幾星期的實習，也能達到這種程度，可惜我有許多別的事情要做，而大多數的醫生也和我一樣。那麼，如果你已經由專家分好血型了，你就可以救你自己的生命，而且有時也救別人，免得萬一非專家把你的血型認錯了，使你誤己誤人。

* * 人類的血液，據研究的結果，共有四種類型。用四個符號來代表他們，就是：A·B·A·O四型。
* * 一品脫約合三合。是液體的容量。

各種血型都是遺傳的，而且決定血型的規律，是人所共知的。其中的例外，在有些社會裏每千次碰到一次，也有不止一次的。但是這些差不多完全由於私生子的緣故。

那最簡單的規律是：沒有一個孩子，在他的紅血球上，能有一種未曾在他爸爸或媽媽身上出現過的抵抗原 (Antigen)*。舉例來說，如果娃娃的雙親中沒有一個人有 A 或 B 型的東西，娃娃也就不能夠有。換句話說，如果雙親都是屬於 O 型，而娃娃不是的，那就不是他們的孩子。

除開決定各血型的一些特性以外，血球還表現出有許多別的東西，這些東西，像人們所曉得的那樣，並沒有什麼實際重要性，可是他們的遺傳性是明白了的，而且是終身長存的。

用血型檢定法，可以推測某人可能是這娃娃的父親，但不能斷定一定是，不過英國極少幾位兼有關於遺傳的必須技術和知識的男女中，總有一位能說出下面兩種事情的一種。

或者說：這個娃娃，並不是那個丟掉孩子的一對夫婦的孩子；或者說：這娃娃有着一些特性的結合，這種特性的結合，在隨便挑出來的十個或二十個孩子當中，只有一個人身上會發現，可是在這對夫婦的孩子中，有一個孩子具有這種特性。果然如此，這對爺娘，大概就要承認和接收這個娃娃了。

這樣檢驗的主要實際用處，是在父子關係發生糾紛的情形下。在這種情形下，也是一樣：從來不能確切證明兩人之間有父子關係，可是能夠證明兩人之間沒有父子關係。但是，最重要的用處，大概還是解決人類的起源問題。

到現在為止，人類由他們的皮膚顏色和頭髮、骨骼的形狀來分類。不過，無論如何，皮膚的顏色不光只在個人是可變的，像在夏天我們變得黑紅一點，而且在一個種族中，也是一種有適應性的

* 抵抗原：注射到人體，使能發生抵抗體的東西。

特質。

許多熱帶人民有着黑皮膚。這或者是一種進步，保護他們自己免得晒焦。因此，黑色皮膚可能是在不同地區獨立發展的，而且沒有理由可以認為：澳洲黑人；比起歐洲人來，跟非洲黑人血源更近。

可是，血型的性質一生當中都是不變的，而且對於人也沒有特別的用處。血型表明了：並沒有純粹種族這種東西。每種人民包含有O型和A型的成分，而且大多數四種血型都有，縱然他們的皮膚和頭髮是非常一致的。不過，四種血型的比例，在各民族中大不相同，而且往往不像人們希望的那樣。譬如：愛爾蘭人的血型和法國人或德國人的差別少，而和英格蘭人的反而差別大。

這個娃娃的案子，把我們帶到基本的一點。人類有幾種特質，完全是由遺傳決定，並不由環境決定。不過這些特質很少有任何生物的和社會的重要性，除非有一種偏見在那裏作怪，反對着和某個特別種族相連繫的皮膚顏色和鼻子形狀。最關重要的特質，無論是否和體力或智慧及道德能力有關，大多數常常是受環境影響的，而且能够由改進社會來改進的。

顯微鏡以外

好些種科學，是大大地依靠着技術改進的。當我們寫XCIV乘XLIIX得出MMMDCVI的時候*，數學是不能有多大發展的。有了我們現行的記數體的發明，（順便提一下，這是印度人發明的），才使得我們能够把它寫成 $94 \times 49 = 4606$ 。同樣地，望遠鏡使得現代天文學成爲可能的。物理學依賴着成百種精密度量量的機械，這裏面包括有天秤、鐘錶、電表、溫度表、光電池跟別的一些東西。其中有許多，在工業裏是很熟習的。

雖說生物學者們可以使用任何物理、化學的方法，可是他們最重要的工具還是顯微鏡。

顯微鏡不光只發現了千百種不用他就小得看不見的動植物種類，而且還揭明了：那些大一點的東西，都是由細胞造成的，而細胞的構造，無論是在人的或甲虫的，懈樹的或蛾子的細胞裏，都沒有很大的不同。

細胞，不光只是構造的單位，而且也是功用的單位。孤立的細胞會活很長一段時期，有時候還會再生；可是比較細胞再小一點的部份，却不能够這樣。

* 這是羅馬字記數體制，X表示十，L表示五十，I表示一，C表示一百，V表示五，M表示一千，D表示五百。在一個大數目右面寫的小數目表示加，左面寫的小數目表示減。所以VI是六而XII是四十。

生物學者們很運氣，只有很少幾種細胞比光線的波長小，而大多數都比較大。因為，顯微鏡是無法發現比光線的波長還細小的東西的詳情的。

最近，我們已經利用電子的射線，使觀察精密得多。可是這新的技術却還比兩百年前的顯微鏡觀察法更難，而且也還沒有能教給我們很多的東西。

因此我們對於細胞構造的較細微部分，應當依靠間接的證據。我對科學最大的供獻，或者就是對一些這種證據的解說。

乍看起來，在倫敦東北部找一個色盲兼血友病的 (Haemophilic，就是說他的血不會凝固) 的人，查訪他的親戚們，這件事好像很難告訴我們細胞內部小得顯微鏡所看不到的構造；可是，這却辦到了。

人類，動物或者植物身上的每一個細胞，都包含着細胞核。當細胞分裂的時候，細胞核這物質組成成絲子，叫做染色體，每個染色體分做兩半個，而每一個變成一個子細胞。和生殖有關的細胞分裂，又和普通的有些不同。可是這種分裂的交織結果，以及雌性和雄性細胞在受精中的融合，使一個個體的染色體，一半從媽媽得來，一半從爸爸得來。

染色體部分地包含着一種更小的機構，叫做基因 (Genes) 它是遺傳的物質基礎。舉個例子來說：白貓是白的 (而且往往是雙的)，因為牠有着普通貓所沒有的那種基因。當白貓跟普通黑貓或者花斑貓交配以後，牠就把這基因均分給小貓娃的一半。

美國生物學者布里基斯 (Bridges)，——順便交代一下，這人是他的許多同時代科學家們的密

• 這是說用新發明的電子顯微鏡 (Electron Microscope)，可以把物象放大到三萬多到四萬倍。

切合作者，可是在另外一些方面他却又太急進——首先從蠅子的研究，證明基因是由染色體攜帶着的。這種蠅子的染色體數目是異乎尋常的，而且其基因是用一種異乎尋常的方法遺傳的。

縱然用強有力的顯微鏡，也很難看到基因。不過，有幾種基因，可以從染色體模樣改變上觀察到。在昆蟲的某些細胞裏，染色體可以變得很大也就看得見它的基因。還沒有一個人曾看到過脊椎動物的基因，更不要說是人類的了。可是由於所謂連鎖遺傳 (Linkage) 的研究，我們却開始曉得這些基因的位置在什麼地方了。

在不同的染色體裏的基因，是獨立地遺傳的。舉個例子吧：一個從父親那裏同時得到 B 血型的基因和乾草熱* 或者別的后天免疫性疾疾病 (Allergic Disease) 的基因，他把這兩個基因獨立地傳給他的孩子們。而那些屬於 B 血型的孩子們，却好像不見得比別人更容易害乾草熱病。

可是，當基因在同一個染色體上，情形却不是這樣了。如果一個人生血友病兼色盲，他的孩子們是正常的，可是他的外甥們，却一半是色盲，一半是害血友病。而且常常那色盲的人也就是生血友病的人。

另一方面，如果一個女人從她母親遺傳得來血友病，從她父親那兒遺傳來色盲，那麼她的兒子們就幾乎完全是血友病人或色盲者，只有很少幾個兩種毛病都有或兩種毛病都沒有*。同一個染色體

* 乾草熱，一種夏天的加答兒病，由花粉或別的塵埃造成的喘氣病。

* * 要懂得這個，必須懂得生物學上的所謂「孟德爾定律」。這定律是奧國教士孟德爾，從研究豌豆遺傳發現的。豌豆身上的許多性質，像高度，顏色等，都可以在雜交的後代身上綜合顯現出來。譬如高豌豆和低豌豆交配，第二代往往是雜種高豌豆，第三代豌豆中純高的，雜種的和純低的比例是 1:2:1，其後再雜交，雜種越多，純種越少。

裏的兩個基因越是接近，倘若是從同一個父親或母親傳來的，他們就似乎很少分開，倘若是分別從父親和母親兩方面傳來的，他們就傳到同一個孩子的身上。

根據這種原理，少數幾種動物和植物的染色體的構造圖，已經畫得出來了。這些構造圖給我們顯示出一幅細胞內部組織的詳細圖畫，那是在小到用顯微鏡看不出來的尺度上畫出來的。在一個人類染色體的一小段上，我曾經找到了五種基因的部位，別的研究者又找到了兩種。

要畫出人類的染色體的構造全圖來，那得要繼續花費幾世紀的功夫。

當我們有了這些構造圖，我們就可以談些像這樣的事情了：這裏，是這樣一個基因，他在普通人身上產生和血液凝固有關的物質，在血友病的人身上，這些物質毫無秩序。在十萬分之一公釐以外，又有這樣一個基因，由於他的缺陷，引起了色盲。而且，夾在他們中間的，是第三種基因，他的缺陷，又會引起某種型式的癱瘓。

當我們能夠辦到這一點的時候，優生學才會變成科學的，而不再像現在一般地只是階級的宣傳。這還不算，我們又會得到那可以更重要得多的知識，——關於我們細胞的內部組織的知識，這知識像指導着外科醫生和急救醫師的解剖學一樣地詳盡。

我們可以找出怎樣用更不繞灣子的方法，得到這種知識來。我希望我們會得到。

當戰爭的結束快要來臨的時候，我又要開始想到我和平時期的研究工作。基因部位的考察，將是我的工作的一部分。

納粹在謬誤的人類遺傳理論的基礎上，幹了這麼可怕的事情，所有他們關於這個题目的研究，免不了都是胡猜亂想。可是，由於發現真理，我們能很好的清算這錯誤，而這種對於人類，動物，植物構造的研究，對形成一個完全嶄新的階段，在顯微鏡所做得到的事情以外發掘真理。

沒法治好的病人，可不可以殺掉？

一個女通訊員寫信給我，問我是否贊成殺掉不能救治的病人，和這在蘇聯是不是合法的。

她說她自己的小女兒積年害着沉重的黃膽病，不斷的受苦，而且醫生說他是活不了啦。既是這樣，叫他不要再受不必要的痛苦，是不是對的呢？

有一個叫做「善終社」(Euthanasia Society) * 的團體，已經結成了，裏面很包括着幾位有名氣的醫生。它的目的是促成法律的變更，使像這樣的殺害合法化。

另一方面，天主教堂，還有一些非天主教的人士，却堅持說：除非當做一種懲罰，要不然，殺人總是不對的。對於這個，人們可以回答說：天主教殺害異教徒的記錄是這麼地黑，以致於他們的意見，沒有一點斤兩了。

一個因為害不治之症而陷在巨大痛苦當中的人，如果被殺掉，確是會少受很多很多痛苦的；這一點並沒有什麼可疑。

關於殺害一個儘管在學着說話，可是不能照料自己的無知孩子的辯論，也同樣的有力。然而，我

Euthanasia 的意思，是不受痛苦地死去。這裏專指殺死無法救治的病人，使他少受痛苦，文中大多譯作「少受罪而死」，譯作「善終」，只是爲了簡短。

却反對現在來把這種殺害合法化，理由有三個：

頭一個是：醫治的診斷靠不住。就是頂好的醫生，也常犯嚴重的錯誤。他們得從我們告訴他們的，他們能夠看到、覺到、聽見的，有時候得從愛克斯光照像跟血，尿檢查得到的，來猜測在我們身體裏邊有什麼不對勁。

這和不揭開車頭蓋子，猜測汽車機器有什麼毛病，是一樣的。

在照我們（這指英國，可是中國恐怕只有更差——譯者）現在這個樣子組織起來的醫藥業裏，一般平常幹有這一行的，大都沒有足夠的醫藥科學的資料，幫助他們進行診察。他們得作必要以上的猜測，

實事上，我們的醫藥業，大多數仍然是停留在生產關係的封建階段。我們去找一個獨自開業的醫生，請他瞧各種各樣的病。這正像我們的老祖先找鄉下補鞋匠去買一雙靴子，或者到鄉間磨房去弄一袋麵粉一樣。

醫藥業還沒有趕上生產力的發展。這種發展，是由於資本主義下達到的分工，成爲可能的，更不消說在社會主義下是可能的了。

在有着分工的醫院裏，住在病房裏的病人，大體說來，是能得到很好的治療的，可是，外面的病人，却不光只醫治得馬虎，而且往往受到極端無禮的待遇。

醫藥的將來，得靠着工會或者別的工人組織儘可能設立保健中心組織，僱用幾個醫生，準備適當的診斷器具，在疾病達到進醫院的階段以前，就來加以診治。

那麼首先我就要回答說：除非我們的醫藥事業能夠組織得更好一點，我們就不應當單憑一個醫生

說治不好了，就斷定可以殺害一個受痛苦的男子，女人或小孩。

我的通訊員說她的孩子沒有膽囊，而且意思好像是說因此他就會死。其實我們已經發現，膽囊是一個可有可無的器官。那麼我疑惑，就算那是十分確定的，這個娃娃是否就一定治不活呢？

就說假定把「少受罪而死」合法化了，我也認定：這種殺害不應當由醫生來幹，——縱然他們中間有一些人，好像是十分願意應命似的。

當人們知道了他的醫生剛剛幹掉了他的一個鄰居，無論他幹得多麼仁慈，我以為大多數人是不會因此對他們增加幾分信心的。

還有一個很大的理由，使我們反對現在就把「少受罪而死」合法化。

假定老奶奶得了個不治之症，正在受罪。她的孩子們可以像有一個仁愛的動機一樣有一個經濟的動機，把她弄得活不成。史密斯先生住在一間擁擠不堪的屋子裏，如果她死了，那就是說可以少為媽媽做些工作，而且給孩子們空出了一間房子。

布魯恩先生有一間大點的房子和一個僕人，可是按照她爸爸的遺囑，老奶奶死後他可以得到一萬磅。

假裝着說：這些經濟的動機，不會把人壓制到某種程度，那是不高明的。

因此我反對把「少受罪而死」合法化，除非我們能有一個沒有過分擁擠和大筆遺產的社會；能有一個社會主義社會。在那樣的社會裡，那種把一個人的死亡弄成另一個人的進項的經濟動機，永遠不會再有。

在「家族的起源」*裡，恩格思對婚姻的將來，作了一個非常精深的觀測。

「當新的一代生長起來的時候，那就可以回答了。——這一代，男人們一生中從來不知道，女子的委身得用金錢或者別種勢力的社會手段來買得；這一代，女子們從來不知道：要把她們自己獻給一個男子，在真正的愛情以外還得有別樣的考慮；或者她們拒絕把她們自己獻給她們的愛人，是爲了對經濟的後果有所恐懼。」

「當這些人出現在世界上的時候，他們對於任何人今天認爲他們應當做的事情，將不大尊重。他們實行他們自己的，而且造成和每個個人的實踐相適應的公共輿論。——於是，這就完了再也沒有別的。」

這對於「少受罪而死」，和許多今天人們在上面有着分歧的道德問題，像疏食主義和動物權利之類，都同樣是真理。

共產主義世界的人民，將要在兩方面和我們有區別。我們將把親愛當做兩個人中間的平常關係，而且把憐憫弱者當做人性的的一部份。可是他們又將在爲別人工作上，找到一個他們快樂的主要源泉；而且，當他們不再能够做這樣工作的時候，就簡直不要活了。

那麼，這些動機，將會在不同的情形下打動他們，雖然我不知道他們究竟趨向那一方面，可是我

* 「家族，私有財產和國家的起源」恩格思著，一八八四年發行第一版。這是馬克思主義的社會發展理論當中的經典。這兩段是從那本書第二章「家族」的末尾摘引的。上面是：「在未來的資本主義的生產廢止以後，對於兩性關係的秩序上，我們所得而推想的，大概是屬於消極的性質，且大家都限於要消滅的要素。但有什麼可以附加的呢？」

想某種自殺的方式，是可能被好好地合法化的。

殺害沒法救治的病人，在蘇聯是不合法的。然而我敢確說，如果沒有有所爲的動機的話，那一定會被很寬大地來處理的。至於我，無論如何是反對今天在英國把它合法化的，縱然將來也許可以這樣。

結核病

死亡率在有些疾病上的降落，是由於一些建立在科學知識上的專門衛生方法。

就像霍亂症已經消除了，而傷寒呢？在英國也很稀罕。這是由於供給了各城市適當的飲水，經過濾過或氯化，因此去掉了致病的細菌，而辦到的。

可是在另外的情形下，這種進步，却差不多完全是由於改善了經濟條件。

這從哈特和瑞特 (Hart and Wright) 近來著作的，由「國家防治結核協會」出版的「在英國的結核病和社會條件」(“Tuberculosis and Social Conditions in England”) 一書裏，充分透露了出來。

一百年來，呼吸器官結核(主要是肺癆)的死亡率，是降落了。在一八三五年，每十萬個二十五歲到四十五歲之間的人們當中，大約有四百個人害這種病死掉；在一九三五年，就大約只死一百人。

對於這種降落，也會有一個例外，那是在十五歲到三十五歲之間的年青女人當中，她們的死亡率一步一步地降落，一直到一九〇〇年，這個降落才打住了。

下面的圖表(頁五九)，表明十五歲到二十四歲之間的姑娘和婦人們當中的死亡率。這是用對數法繪製的。那意思就是說：每年每十萬人中從二百到一百的降落，是用和一百到五十的降落同樣的長

短來代表的。因此，假如這格欄幅*線是一條直線的話，那就是表示，在每三十五年，或者某些這樣的一段時期裏，死亡率是減半的。

另外一條曲線，表明一個工人的平均實際工資，酌量兼顧到失業，物價變化，和社會服務。這些是根據資產階級的經濟學者們像包雷和伍德 (Bowley and Wood) 的數目字的，而且也根據了勞工部的數目字，縱然如此，也劃出了太明朗的一幅近些年來的圖畫。

一眼瞧得明白；這一條曲線和顛列的另一條，是差不多一樣的，除掉死亡率的銳利變化，總是來在生活水準變化的後一兩年而外。

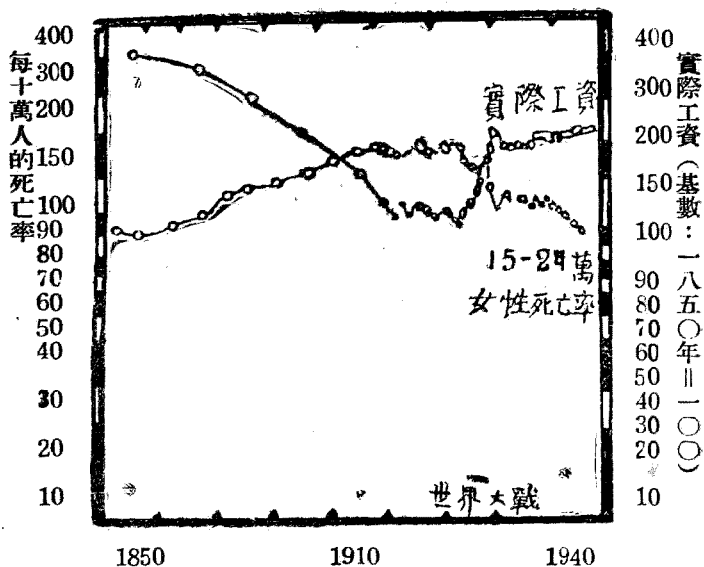
這是自然而然的，結核病殺人十分慢，因此在經濟原因和健康反應中間，就有一個遲慢的空兒，可是，姑娘們的結核病，比起歲數大點的婦人，或者不擔當灰塵對肺病損害的男人們的結核病來，更加緊緊地依靠着經濟原因，這却是沒有什麼理由來懷疑。

爲了對貧窮所起的作用，得到更多的消息，六七十個英國鄉村居民們的數目字，曾經過一番分析。

他們被用好幾種方法來分類，而且特別是用接受一九三一——一九三三年貧民振濟的人口百分比來分，這種百分比在歇菲爾德鄉是百分之九·五，在林肯鄉是百分之八·四；而在哈利法克斯鄉是百分之〇·九，在牛津鄉是百分之〇·七。可是，這還只不過表明了跟結核病的平常密切關係罷了。

當把居民們，用在每間房子住兩人以上的人民的百分比來分類的時候，這圖形可就非常不同了。

格欄幅 (Graph) 是用一橫一直兩根座標，來代表有關的兩種情形；把兩種情形的交錯點連接成一條曲線，來表明事物的進展。



五個最壞的居民區：孫達蘭是百分之二十九，該特夏，南歇爾德，蛻尼毛斯，和蛻尼上的牛卡斯脫，是佔百分之二十三。這些地方全部都是在東北海岸區。他們跟諾桑普吞*的百分之二和布恩毛斯**的百之一，五，互相對照。

「在只有少於半間房屋的人民佔百分之十以上的居民區，十五歲到二十四歲之間的姑娘婦人當中的死亡率，實際上在一九三二年是比一九一二年高的。而且在同樣年紀的男孩子和男人當中，也降落得很少。別的年紀的人群當中的差別，却不這麼顯眼。

生活水準的任何降落，就像在戰後和一九二一年所碰到的一樣，總會立即開始殺害擁擠區域的姑娘們。」

那是十分明白的：不管用療養院治療，改善飲食以及諸如此類的辦法，能對別的年

••• 這兩個地方自然是較富庶的了。

紀上的結核病做些什麼，但是我們却不能希望由此產生什麼切實的效果來把年青女人，甚至於年青男子中的肺癆除掉，除非是能够消除過分擁擠。

姑娘們的死亡率大約在一九三三年開始降落；這大概是第二次工黨政府發動的巨大房屋計劃的結果。

值得注意的是，過分擁擠，在引起別的許多種疾病上，却不是一個最重要的因素，像它對於青年人的肺癆那樣。

在麻疹，百日咳，和風濕性心臟病上，它有釀成死亡的巨大效應，正如我在從前一些論文中所說的那樣。可是哈特和瑞特却指明了：對於別的疾病，就整個的來說，別種貧窮的因素，是和過分擁擠一樣地十分重要。

爲了從別樣的肺部疾病裏取得例證，麥金斯和姆克肯那 (Meakin and McKenna)。考察了兩個勞動者肺炎病，那是在蒙炊爾的「皇家維多利亞醫院」用苯磺醯胺 (Sulphonamide) 治療的。他們當中的二十一個人死了，而這二十一個人中的十個有着營養不良的徵象。

窮人當中害肺炎的較高死亡率的原因，營養不良比過分擁擠，大概更爲主要。

「而姆克哥尼干氏表明：貧民窟的搬折甚至於可以提高死亡率，要是這意思是說房租漲價了而房客非得割減他們的食物購買量不可的話。

那是十分清楚的；跟貧窮鬭爭必須是在幾條戰線上同時進行。主要戰綫是打擊廉工錢，一個龐大的建築程序却是第二戰場，沒有它，別的方面也不能希望完全成功的。」

一個在他的病毒 (Virus) 症實驗工作上特出的病理學教授，能來擔任這種調查，那對於醫業科

學的將來，將是一個最大的扶助。

「可是一大堆子事還留在那兒等人去做。我們關於工場和車船上的過分擁擠的效應，知道得非常之少。騎自行車上工比坐在一個擁擠的車輛裏去，可以給你的生命添上幾歲。沒有一個人曉得這一點。」

可是這種工作把這樣日子帶來得近一點了。那時我們將會有一個科學的居住標準，正像我們有一個科學的飲食標準一樣。這種飲食標準是我們口糧制的基礎，而且對保持我們戰爭期間合理的健康，已經盡了這麼多的力。

黴菌戰勝細菌

英國的報紙上，最近充滿了關於一種新奇傷風藥的故事，而且至少也有一個報紙曾經催促這種藥品的大量生產。

正在談論的東西，叫做「帕土林」(Patulin)，是由細毛散枝黴菌(Penicillium Patulum)製造出來的。這是一種非常簡單的有機體，只有七個炭原子，而且可以用結晶法來精煉。

由另外一個不同種類的黴菌造成的東西，叫做「般尼西林」(Penicillin)現在已經證明了這種藥對制止許多急性傳染病，極端有用；而且正在大量地用來醫治腐爛化膿的瘡傷。他的功效簡直壓倒了磺鹽胺一類的藥物。

這些藥品，並不是通常意義上的防腐劑。當把他們加進培養着的細菌當中的時候，他們並不像氯化汞，石碳酸那樣，能够殺死細菌。這些藥品只停止細菌的生長，所以叫做制菌藥。許多這樣的藥品，對活的細胞，也有同樣的作用。

如果我們把氯化汞注射進生着血毒病的人體裏，我們固然可以殺死他身上所有的細菌，然而我們也同樣地殺死了這個人。

• 這名字是意譯，因為一時實在查不出來正當的學名。有譯作青黴菌。

制菌藥停止細菌分裂。他雖然也可以把人的細胞分裂停止一個時候，可是却常常沒有什麼大的傷害。不過，這也往往會有貧血的危險，因為人的血液裏面的細胞。是應當很快地交替的，而任何細胞分裂的停止，都可以減少血液細胞。

我們知道有些制菌藥是怎樣起作用的。無論什麼食物，在他能够被一個活的有機體享用以前，一定得跟原生質裏的一種叫做酵素的特別成分結合起來才行。這種酵素使食物發生一種化學變化，首先使他有兩種用場：造成一種活的東西，作為有機體的一部分；或者用來當做肌肉工作和產生熱力的燃料。

舉個例子吧：糖用來做肌肉工作以前，是由一種特別的酵素把他和磷酸結合起來的。酵素，不光只和食物結合，而且和別的同樣的化合物也能結合。如果他不能變化這些東西，他的活動就幾乎完全被封鎖，而包含着這樣酵素的細胞，就要鬧某種東西的飢荒了。

同樣的情形，更多發生在人們吃喝到冒充的食物或飲料的時候。譬如：用檸檬酸而不是用檸檬造的「檸檬水」，或者燒煉得把所含的維他命完全破壞了的油類，吃了之後，我們的貪慾雖是滿足了，可是我們却得不到我們平常應當得到的養分。

還是回到制菌藥吧。磺醯胺類藥物的作用，是在破壞一種使用氨基安息香酸 P (P-aminobenzoic acid) 的酵素。這種酵素是常和其他的東西在一起組成維他命 E 的。這酵素被破壞，維他命就少了，而維他命的缺乏，對每個鐘頭可以分裂好幾次的細菌的影響，要比對於人體細胞（其中大多是再分裂的）的影響，嚴重得多。

「般尼西林」的發現，是由於觀察到有些微菌阻礙着自己周圍的細菌的生長。這可能是霉菌生活

中的某種東西的作用，因為霉菌和細菌是競爭着腐化食物的。

帝國「癌病調查基金實驗所」的格厄 (F. W. Gye) 醫師，希望試用徽菌造成的一些較簡單的東西，來醫治癌病，這種東西，顯然是可以滅殺癌病的異常迅速的發展，而又不至於使身體上一切無病部分的生長停頓的。

他從這種藥的發明者，「倫敦衛生及熱帶藥物學校」的萊斯垂克 (Raiswick) 教授，得到帕士林。他害着傷風，試着拿這種藥來洗他的鼻子。溶液太强了，把他的鼻子傷了一塊兒，可是他的傷風却肅清了。有些同事來試用，也有同樣的好結果。

後來霍普金斯 (W. A. Hopkins) 醫官又在一個海軍兵站裏試用這種藥品。他發現：用這種藥品洗鼻子，九十五個害傷風的人裏，有五十五個人，在廿四小時以內就治好了（除掉一些他們嘴裏說是好了，其實沒有的人）。在八十五個沒會醫治的人裏面，只有八個人是同樣的時間裏復原的。

這樣說來，帕士林的確不能治好一切傷風。況且，有些害傷風的人，他雖然不流清鼻涕了，却發展成鼻道病，那就是說，由於連着鼻子的骨頭孔竅發炎，因此臉上發痛。更重要的是，有三個陸軍醫生曾經試用過這種藥，却無論如何沒有好的功效。而且也沒有一個人宣佈說這種藥品能抵抗流行性感冒。

這却並不證明帕士林只是莫明其妙的或欺騙人的東西，困難可能是我們把一些不同病症，在「普通傷風」的名字下面，攪在一塊兒了，於是奇怪着為什麼治得好這一樣却治不好那一樣。當我們對傷風知道得更多一點的時候，那麼就可知道，現在我們的愚笨可笑正好像因為馬鈴薯和豆子都是植物，便希望有一種治法對二者都挺好一樣。

非常可能地，傷風在海軍兵站上流傳得很快，而且有一半以上的傷風症是由於一種菌苗，或者一群菌苗而發生，是可以由帕士林來醫治好的；而同時，大多數別種傷風，却是由於不同的主動者。

現在，帕士林正由許多醫生在試用，今年春天我們也許就會知道他是否值得普遍應用。照我自己的猜測；這一種藥治這樣一些傷風，別些藥治另外一些傷風，那麼將來就可能製造一種混合物，使大多數傷風都可以治療了。

我一直是用一種叫做「厄非準」(Ephedrine)的藥來治我自己的傷風的。這種藥可以擋住清鼻涕，可是不幸却有些不大愉快的副作用：而且拿來治傷風，用得多了，確是會縮短人們的壽命的，因此我不推薦他給一般人應用。

火箭學

戈培爾博士答應德國被炸城市的居民們，要對英國作可怕的報復。有一個關於報復方式的傳說，是說倫敦將要挨巨大火箭彈*的轟炸。

製造大火箭的實驗已經在進行，這我是且不懷疑的，小一點的火箭的成功，像紅軍在斯大林格勒使用的那樣，使火箭成爲顯然值得試一試的東西。如果大火箭真的已經準備好了，敵人爲什麼還沒有用出來，這就值得我們詫異了。

這整個兒傳說，十分像是傳播出來鼓舞德國人，恐嚇我們英國人的。

可是起碼有一個機會，它可能是真實的故事。果然如此，可能揣測那拋射器是藏在法國海岸後面的什麼地方，遠在海軍大砲的射程以外，而且嚴密地掩蔽，躲避着英國皇家空軍。

火箭的重量，有些造謠專家們說是大約有十二噸。這顯然是靠不住的。況且，縱然假定這話某些地方還近乎正確，這種東西勢必也不像傳說的那麼厲害。首先，總重量的很大一部分，一定是給推動物料佔去了，像做焰火用的或船上放出的火箭那樣。

推動物可以是慢慢兒燃燒的火藥，像在平常火箭中似的，或者也可能是固體或液體的燃料。然

* Rocket Bomb 普通都譯做火箭砲，其實比起大砲來，他實質上更像炸彈，所以譯成火箭彈。

而，要把這些燃料點燃，使產生氣體，高速地噴出來，用的器具一定得是很重的，所以倒不如火藥更合用些。

除開推動物的貯藏器和使火箭離地的噴射器，更得有某種尾巴和翅子，來保持他多少能够照準目標。這可能是由一個自動儀器來控制的，使他在上升到二十哩高或其他高度以後，能够精確地瞄準目標。

又可以推測，火箭上可以有一個駛駕的人。當乍開頭火箭向上衝的當兒，他必然是會震得發昏。可是一到火箭達到最大限度的速率，他也許就會復原。而且，要是他帶有降落傘的話，他至少會有一綫希望跳出倫敦的包圍而留下活命。

然而，在拉開降落傘以前，他必須等個半分鐘的光景，爲的是把速率減低到每點鐘一百哩左右，倘若他在比這大十倍的速度時候拉開傘，他就會碎成一片片。實際上，一個火箭駕駛員的生命是不會安全的。

最後，要有一個裝炸藥的包皮壳子。整個兒火箭，必定得在一種極大的速度下出發，大概起碼得每秒鐘五百英尺，或者更多一點。因爲，這我從前有篇文章已經說過，除非速度達到最大限度，火箭是不容易推動起來的。

這就是說：火箭必須要經受得起一種比炸彈還大的力量，除開貯藥器，翅子之類以外，更必要構造堅固。因此，每噸總重量中，就只能攜帶數量較少的炸藥。

彈壳自然必須經得住猛烈震動。這種震動使他在少於百分之一的短時間內，得到所有的速度。那麼，縱然並不特別加強，再包一層鐵甲，它主要也必須是金屬的。上次大戰中，一個十五磅重的彈

亮，只能裝一磅或兩磅炸藥。另一方面，從飛機上丟下的炸彈，他們總重量中只有近乎一半，可以是高度炸藥。

因此，如果一個射出時重十二噸的火箭，他的實際爆炸力，竟然證明比英國皇家空軍扔在柏林的兩噸重的 Block Buster 炸彈更大得多，那倒使我不勝驚奇。雖然，用來炸成一個骯髒的土坑，他的威力却足够了。

況且，就讓德國人一夜間把和英國空軍一夜間扔在柏林的高度爆炸彈同樣重的火箭彈，射到倫敦來，在我看來，它的效果也未必會怎樣了不起。

拋射出來的東西將要分散到所有的地方，雖然戈培爾的夥計們僅只宣佈說這會落在大倫敦區的某些地方，可是我斷定他們會擴大到各地；從海耶斯直到大根漢，從恩菲爾直到克弱敦。

大多數火箭彈會落在空地上。別的一些會毀掉幾所建築物而且引起一陣火警。可是沒有一個地點會集中太多，以致引起大火，給防護團更大的麻煩。

火箭是寧願在白天用，不在夜裏用的。在夜裏，他們的蹤跡會明白可見，那麼他們發射的來源地點，馬上就會給找出來。可是，在白天，特別是在有霧氣的白天，在到達以前，他們是不會引起注意的。而且，就是集合英倫東南肯特區所聽到的奇怪聲音的報告，也得一些時間。

火箭可能用來作毒氣戰。爲什麼現在還沒有用毒氣作戰呢？有一個理由是，從一個平常炸彈所散佈的毒氣，很快就會消散。可是從火箭彈散出的幾噸液體芥子氣，却會形成一塊雲彩，可能在廣大區域密集起來，致人死命；而且在他稀薄到沒有害處以前，還能夠飄動一段路程。因此，爲了我自己的太平，我在有霧的白天到倫敦，總是携帶着防毒面具。

我認爲這火箭彈的勝算是二或三比一，却不是二十比一。因此整個的事情僅只是宣傳。這宣傳企圖威嚇我們英國人進入某種摩斯萊喜歡的和平中，而且把我們的偵察轟炸從此比較重要的事情上轉移開去。

可是，除非我們的軍隊掌握了法蘭西海岸，火箭彈起碼總是一種可能的危險，而這應該好好設法對付。

瞄準無人飛機

德國人最近的祕密武器已經證實是無人飛機。這種飛機企圖在指定的方向飛行一定的距離，然後帶着滿載的高度炸藥，一頭扎下地面來。

如果這種飛機，從譬如說離目標有一百哩的地方拋射出來，而在方向和射程上的錯誤只有百分之一，那他就會落在離他目標一英里以內的地方。

果真如此，那他就配和步槍的瞄準作比較。一個頂平常的打靶者射擊一百碼開外，兩碼大小的目標，能够百發百中。而且，縱然每一架無人飛機都能達到離目標一英里以內，這也並不比一位射箭手七百年前不瞄準而亂射，好到哪裏去。相反地，這壞得多哩！

有好幾種方法，可以使飛機在他的航綫上繼續前進。據我所曉得的，在地面上使飛機沿着他的航線前進的唯一方法，是用無線電。兩個人可在這上面打一場賭，而我們的無線電專家們，無疑是準備來有所啓示的。我個人敢打賭，三成裏有一成，這些無人飛機並不是無線電控制的（譯按：無人飛機果然並不是由無線電駕駛的。）

利用旋轉羅盤，飛機頭能够保持指着一定的方向。可是因爲風的原故，他不會照準那個方向的，沒有疑問，在無人飛機射出以前，安掛他的航線，是會酌量到風力的。不過這有兩種不方便。颯過英

國南部的和颳過法國卡萊港的風的方向和速度，是並不一樣的。

而且無人飛機的速度，也不是始終不變的。假設飛機的速度是每點鐘二百五十哩，飛向西北；可是有一陣每點鐘速度二十五哩的側面風從東北方颳過來，那麼他就一定要瞄準着百哩以外的目標的東北方十哩才行。然而，如果側面風的速度降低到每點鐘十哩，那他就會落在他目標的右邊六哩以外。

同樣的，如果無人飛機的速度降到每點鐘二百哩，風就會對他有更大的作用，那他就會落在他目標的左邊大約二哩半的地方。推測起來，無人飛機是安排好飛够一定的距離就扎下地面來的，可是實際上他大概是按照鬧鐘的原理，在飛過一定的時間後扎下來的。

那末這意思就是說：他的速度變化對於他的射程的影響，要比對他的航線方向的影響大得多。舉個例子吧，速度從每點鐘二百五十哩降到二百哩，那就是說無人飛機將在離幾百哩以外目標還差二十哩的地方扎下來。

用汽瓣來自動管制無人飛機的速度，是十分容易的。不過這意思就是無人飛機從不能用他噴射氣體所能達到的最高速率飛行，而且因此更容易成爲地上或空中砲手的目標，更不必說風會使他發生更大的偏差了。

因此我猜想（至於對不對我可就不知道了）；無人飛機在射程遠近上的錯誤，比在航線方向上的錯誤，要大得很多很多。那就是說；假設無人飛機瞄準預定的目標，差十哩或過十哩的情形要比偏左十哩或偏右十哩的情形，更容易發生一些。我們的防空部現在無疑已經知道是否如此了。

無人飛機的高度，同樣能够用無液氣壓表來調整。飛機如果昇高了，氣壓就降低，尾上的昇降舵就壓低一點，使得他重新降低。如果無人飛機是在幾千呎高處飛行，那這就一切都很好。然而如果他

爲了躲避我們的戰鬥機和高射砲彈而低飛的話，英國和法國之間氣壓表上十分之一的降落，就會壓迫他下降一百呎。

自動控制器的設計，是極端乖巧的。如果他應付得太靈敏了，爲了改正向上飛高了一百呎的迷誤，他會一下子向下歪曲二百呎，這麼着他的控制就會失效。如果應付得太遲鈍了，航程上的許多錯誤，就會大爲增加。

實際上同樣的問題，在設計熔爐的溫度或發動機的速度自動控制機械上，也會碰到。這些問題大致可以由計算來解決。然而那是一件奇妙的事實；在需要極端精確的地方，我們必須用一種型式特別的計算機，那叫做「微分分析器」。

理想的無人飛機將會時自動地避出他的航程，然後再拐回到航程上來。或者是由高射砲的響聲使他這麼辦。幸虧德國侵略者並沒能達到這一步，然而在未來戰爭中這是可能的——如果我們允許戰爭發生的話。

當一架飛機用十分穩定的速度在一條直線上飛行的時間，他半分鐘後的地位能夠預先測定。我們的高射砲打下一定比例的無人飛機的成功就依靠預測儀 (Predictor) 的效率，這種儀器，能在一秒鐘的幾分之一時間內，算好平常化幾個鐘頭才計算得出來的同樣題目。

對抗能夠做躲閃動作的無人飛機，預測沒有多大價值，一陣密集砲火或可以把他們打下來，今天你的生命是比以前更加依靠製造預測儀的工匠和女孩子們了。

從這一切我們可以得出兩個教訓。一個是：如果我們去年就開闢第二戰場，我們就不會挨飛彈轟炸。另一個是：如果自動機械能夠做駕駛員的工作，也就能够做其他危險的和有害健康的工作。像開

鑛和燒熔爐之類。

已經到了從事危險職業的工人看到他們的工作幾乎全用機器代替的時候了。使煤在地下氣化以代替挖掘煤礦，在和平時，將和火箭駕駛有同樣價值。用這種方法，可以救比現在連續空襲中所能損失的更多的生命。

譯者按：據美國時代雜誌七月間的消息，飛彈，即無人飛機，身長約四十呎。翼長約二十五呎，有兩種，一種每小時能走三百五十哩，一種每小時能走三百九十哩。最大航距是一百五十哩。戰鬥機可以把飛彈打下來。但在打下來之前，總得追趕二三十哩。又，蘇聯方面已有改善煤礦的新設施，用機器使地底下的煤變成煤氣，這煤氣引出來就是動力，那就是說，在最近的將來，如果有新的機器，礦工可以不必到地底下去挖掘了。

我們需要些什麼？

社會主義最簡單的公式是：「各盡所能，各取所值。」；共產主義最簡單的公式是：「各盡所能，各取所需。」，有些人認為決定需要是不可能的，因此共產主義就不能實現。

蕭伯納，有時候把他自己描畫成一個共產主義者，他會歡喜來一個快刀斬亂麻，給每一個男人，女人和小孩子一般多的收入。然而，約瑟夫·斯大林，似乎有着比蕭更響亮點的共產主義者的名號吧，但是他在蘇聯共產黨第十七次大會的報告當中却說：「馬克斯主義是從這樣假定出發的：人們的趣味和需求，在性質上或數量上，都不是而且不能是相等的，無論是在社會主義時期也好，或者是在共產主義時期也好。」

任何生物學家一定會對共產主義的口號發生興趣，因為，生物學是越來越成爲檢定需要的事物了。有些研究者關心着營養的需要。他們用缺乏某些養分的食品喂老鼠，發現老鼠的生長遲慢下來，或者生出皮膚脆弱跟不能生育一類的病象。

於是在食品裏面加進去一些東西，老鼠吃了就回復正常的生長，或者掃除了病象。老鼠的需要對人類的需要是一個很好的指導，然而却不是完全的指導。舉例來說，如果食品裏缺乏維他命C，人就會得壞血症，老鼠却不會。如果取去一種蛋白質要素叫做希斯提丁(Histidine)的，老鼠會瘦下來，

人却不會。話雖如此，現在我們非常成功的營養體制，大多數還是放在老鼠實驗的基礎上的。

另外一些生物學家研究着對人有害的動物的需要。例如傳帶瘧疾和黃熱病的蚊子，在水裏過着他生活中子了階段，要想消除他們，我們一定要知道每一個種類需要那一種的水：他能活在淺水，流水，鹹水，或者太陽照不到的水裏嗎？

有些傷害食物或者別的貯藏食物的昆蟲，需要極度的潮濕，而另外一些昆蟲却能够吃乾食物過活。但是所有的昆蟲都需要冰點到華氏表一百一十度之間的某種溫度；然而，有些也能够支持較熱的溫度到幾小時，如果空氣乾燥的話。有一種防治害蟲的方法，就是讓害蟲不能滿足他的需要。

人類的生理需要各各不同。挖煤工人比書記需要更多的食物，但是他卻不需要每星期作業餘運動幾次來保持健康。長期坐着的工廠工人，在華氏表六十度到六十五度之間的溫度底下工作，疲勞最小，出亂子最少。作艱苦工作的人，卻在大約華氏五十五度的時候更舒服一點。

關於食品和許多工廠工作條件，我們已經有了檢定需要的科學基礎，但是關於家庭生活的條件的，卻還十分少。讓我舉個簡單的例子吧。沒有疑問，起居室應當有些陽光，可是，臥室的窗子朝北。是不是有任何害處呢？或者，是否白天見見陽光就使他們在夜裏更健康一些呢？沒人曉得。然而我們知道，每間房子住一人以上的人口，密度如果過分擁擠，就會促起許多疾病的流行。

關於生理再建的需要，我知道得很少。這種需要在各個人可以大不相同，而我認為在許多學校裏的強制「遊戲」，確是督責過甚了。不過在你聽取有些人的敘述，說他們從來不作有系統的運動時候，却一定要小心點。我父親慣常說他在大學裏從來不運動，然而盤問證人的結果，他却承認他在多數星期末尾，步行到家，來回一週，一程四十五英里。

顯然地，我們並不知道在這件事，或者別的重要事情上的，我們的需要是什麼。只有經過大規模的科學調查，才能決定他們。這是沒有科學，共產主義就不可能的許多理由中的一個。

當我們談到那些在生物學家所能檢定範圍以外的需要時候，困難顯然是更大了。可是我相信我能够說服大多數讀者；如果要，我盡可能作得更有效果的話，我的需要得比挖煤工人的需要更大一些。我不需要那麼多的食物或者衣裳，也不需要每天洗澡，雖然在和平時期，我是適度奢華地享受這個的。

可是我需要一間有着大批圖書的房子，在那兒我可以夜晚工作。除開講演以外，我應當旅行去和國內國外的科學研究同道保持接觸。如果照我的希望，在冬天去訪問莫斯科的學術院的朋友，那我甚至於還要求一件厚皮大衣呢。

無疑地，在共產主義制度下面，我將不再需要許多過去非買不可的東西。譬如漿硬的襯衫，爲了我要去皇家研究院作一次晚間講演，還有高頂禮帽，爲了參加葬禮之用。然而我將合理地得到國家收入中比較平均數更大的一份兒，無論用錢幣或者他的等價物，還是用免費房屋，書籍，摩托卡，火車票以及諸如此類東西的形態來分給。

有病的男人，女人或者小孩子，害了難以醫治的症候，每星期可以需要比較一個教授多些的用人時間，而在共產主義下面他們將會得到這些；正像在一個過活病很好的家庭裏，害病的份子會得到家庭開支中較平均數更大的一份兒一樣，而這又算得什麼呢？

很清楚地，在共產主義下面檢定需要會遇到一些困難，鑛工和教授，各人都可能想着別人得到的太多了。可是這許多困難，由於科學進步將會得到解決。而其餘的大多數困難，也可以在常識的基礎

上解決。

科學和工藝已經使得人人豐衣足食的年代，成爲十分可能的了。還可以在社會主義下搞成功。蘇聯在革命的當時，工藝是那麼落後，而且只是在一九四〇年，才進入普遍豐足的年代，英國可能在建立社會主義的一年之內，進入這樣人人豐足的年代。

過渡到共產主義，大概可能在戰爭結束後幾年內，在蘇聯由某些必需品（像麵包）的自由分配開始。

在英國，縱然此後十年之內變成一個社會主義國家，也不能那麼快地馬上開始。因爲蘇聯的年青一代的人民，是在社會主義下面長大起來的，大多數把爲社會工作看作是愉快和光榮的，他們因此對於共產主義是成熟了的。直到社會主義教給了我們同樣的道德教訓以後，我們才能够成爲這個樣子。

談發明

「發明完全是由理論引導出來的嗎？」

不，許多重要發明是由於實踐。」

沒有人懷疑，過去兩世紀的偉大發明，曾經使人類社會發生了革命，並且在基本上改變了歷史的進程。在這上頭，每個人都是一個馬克斯主義者。

然而，馬克思主義的反對者們，却繼續在說着；這些發明全靠科學理論的發展，而真正革命性的影響，是由科學觀念發生的。

這多少有着一些真理，可是只在某種社會裏，理論才引導出發明，而有些發明却確實並不根據任何科學理論，而又確實改變了歷史進程的，這值得馬克斯主義者們知道。

當第五世紀西羅馬帝國崩潰以後，他的疆域由許多「野蠻」民族所分佔，像在英格蘭有昂格魯人和撒克遜人，在法蘭西有佛蘭克人和伯爾滾德人，在意大利有東哥特人和龍巴德人。這些民族是無教育的，不過他們却不實行奴隸制的經濟了。這時候歐洲的平常人，大概已經比較自由得多，而和他們曾在羅馬統治下的祖先差不多一樣的安逸。

文學、科學、技術之類，正處在很低的低潮，可是許多發明却對社會有很大的作用。我們關於這

些發明的知識，大部分是從一個叫做勒菲伯、德、諾愛蒂的法國砲兵軍官得來的。這人研究了從六〇年或更早一點起始的馬的圖片和雕塑以及馬具的殘片。

看看羅馬兵車的圖片，你會發現他比孩子車大不了多少，而且至少是用四匹馬拉的。如果你看得更仔細一點，你就能看出來爲什麼需要這樣多的馬。代替現代式的馬具的使用，那些馬拉車子是把皮帶壓在牠們脖頸的前部。要是多出幾斤力氣的話，牠們就會給勒死。

還有，羅馬人還不用鐵馬掌。他們用皮的，或者簡直不用。因此他們的馬蹄子在鋪石路上就會磨壞，在碎石路或者混凝土路上也會是一樣。馬匹主要是在寬闊的鄉間使用的。

羅馬不用，也不會用馬來拉沉重的車輛。這車輛是由牛或者由人拉的。用在許多古代建築的大石頭，大多數是用人力運送和抬起來的。這些活兒往往是由奴隸們來幹。

在我們開始感覺比羅馬人優越以前，我們最好是記一記：在印度，南非洲跟大英帝國，澳洲聯邦的別一些部分，人仍然是當做馱貨的畜牲用着吶。

在馬匹不能通過的山上或稠密的森林裏，這還有可說。可是人拉黃包車，却是在有着很多的道路的許多城市裏！推測起來，這大概是因爲他們比馬匹還便宜的緣故吧。

在所謂「黑暗年代」*的某個時期，很可能是在法蘭西地方，馬夾脖**和鐵馬掌被發明出來了。這意思就是說：當中世紀的開頭，馬匹才用來在羅馬帝國時代不可能走馬的路上，作運送的工作了。

然而也有着例外。恰炊斯教堂的許多笨重石頭，是由成群的人拖來的。這些人認爲這種沉重的工

* 黑暗年代，歐洲從五世紀到十五世紀的年代。

** 馬夾脖，或作馬鞍，帶在馬上以減壓力和防止磨破皮肉的領圈。

作是贖他們自己的罪孽。然而這是不經見的。馬匹的較大的用處，還在於他是使奴隸制度不致於在中世紀的歐洲復活的理由之一。

「黑暗年代」的另一種發明是舵。羅馬的船是用一邊比另一邊划得快來掉頭的；或者是在靠近船尾安上兩支特別的槳，其中的一支當需要的時候浸在水裏。縱然是航海的船，也有着這麼一對槳。

這種掉頭方法，用平底船在平靜的海面上來行駛，一切都很好。可是當船開始打旋的時候，他却一定會是無望的。有些帶「轉向槳」的船隻，在十字軍的早期還在建造，然而大約也正在這個時期，舵代替了他們。

然而，在風力完全排斥了人力駛船以前，經過了很長一段時期。西班牙的阿馬大在一五八八年攻擊英國的時候，同一百二十四支航海船一道，雖然包括着八支帆槳船和帆槳軍艦，由奴隸們來划。然而英國在這以前約二百年或者更早點，已經放棄了帆槳船，因為在亨利第五航海出征參加阿金考特之戰的艦隊中，就沒有了一支這樣的船隻了。

見於記載的歐洲第一次水磨，是後羅馬帝國時代建造在摩賽爾 (Moselle) 河上的。風磨好像是「黑暗時代」的另一種發明，因為在歐洲的好幾個部分，十二世紀都用了風磨。羅馬人的磨房還是用奴隸或者驢子推動的。

上面列舉了一串頂重要的發明。所有這些發明都把人從頂吃力頂笨拙的工作——拉車、搖槳、推磨等等裏解放出來。這些發明都是在不科學的年代創造出來的，而且有極大的政治重要性，因為他們完全廢除了把人作為唯一力量源泉的笨重職業。

事實上，這些發明是跨向人類自由的一大步，比英國的「大憲章」，「出庭狀令」或者別些我們

在學校裏學到的法律跨得步子更大些。基督教在廢除奴隸制度上起過作用，然而作用並不大，因為無論天主教或者耶穌教，都把黑人當作奴隸。比較起來，還是技術更重要一些。

另外一個重要的發明也是在「黑暗時代」作成的，那就是機械的鐘錶，這樣東西差不多可以斷定是在修道院裏發明的，同時別的一些却是在野外。

鐘錶的巨大歷史重要性，在於他是各種把力量從一個輪子傳給另一個輪子的機械的前驅，這種能力，或者是經過齒輪、皮帶，或者是經過曲拐、螺旋。

因此，到頭來鐘錶在把人從勞役中解放出來上，有很大的影響。可是，除非齒輪的原理被應用到風磨和水磨上，他作為自由的主動力的作用，再過一千年也表現不出來。

在新教育制度中，技術應當是教育的一個重要部分。如果教得適當，它能夠造成歷史教學的基礎；如果教得不好，它將會被從文化分割開來。

每個教師，縱然只輕輕地受了一點兒馬克斯主義的影響，他也可表明：人類的進步會是多麼依賴技術的改良的。

亮光光還是黑沉沉

聯合生產委員會，在英國全國中正做着很多很多的事情，不光只增加了生產，而且改善了工作條件，使得工人們能够不費太大的力氣，甚至於減少勞累，而生產得更多一些。

要想把這事情有效率地做好，他們須得有科學的知識，特別是得懂得測量他們工廠工作條件的方法。

在英國「工業健康研究委員會」編的一本小冊子「通風和熱度，照明和看視」(Ventilation and Heating, Lighting and Seeing)上，他們可以找到非常有用的材料。這本書自然並不完備，可是對於增加生產很有價值。

通風方面，最低限度，得供給每個工人每分鐘十七立方英尺的新鮮空氣。在夏天，或者當空氣裏充滿有害的灰塵或煙氣的時候，更要把供應量增加很多。測量新鮮空氣是否足夠，是有些困難的。可是，用一個風力表，量一量空氣流通的速率，却很可能。每一個工廠應當有這麼一個風力表。縱然在冬天，這種速率，也不應當低過每秒鐘二十英尺。

測量溫度比較容易一些。可是有幾個工廠曉得：按照一九三七年英國工廠法的規定，在室內，主要做坐着的工作，而且不包括做重活在內，當第一個鐘頭工作過後，溫度一定不能低於六十度呢？當

工作艱苦的時候，溫度低一點就比較合適。

這條件有多麼重要，可以用一九一四到一九一八年軍火工廠出亂子的記錄表明出來。在氣溫六十五——七十度的時候，出亂子的記錄最低。當氣溫升到七十五度以上的時候，出亂子的比率增加約百分之二十；當氣溫降低到五十五度以下的時候，增加到約百分之三十。那麼，這樣看來，在你的工廠裏置一個寒暑表，對工人和保險公司都有莫大的利益。

自然囉，在夏天，特別是在燈火管制抵消通風器的作用的時候，要保持一定的溫度是困難的。所建議的工作規則是：對於每一百英尺的地面，要開出五方英尺的通風洞。你們的工廠達到了這個標準了嗎？

如果不能在黑夜裏達到這個標準，在窗上按一個遮光排氣機，並且在需要的地方按上電扇就行了。冬天裏，吸進來的空氣，可以使它通過蒸氣散熱管來加熱。這種標準保溫器是常常被應用着的。用一根導管（這導管天冷時就關起來）和外面的空氣連接起來，就可以在冬天使工廠溫暖，在夏天使工廠涼快。

對於健康和工作效率，好的光線和好的溫度一樣重要。工作所需要的光量，變動是很大的。細緻的工作比粗糙的工作多需要一百倍的光亮。

然而，最低限度是由工廠法給定出來了。對於大多數工作，這個最低度是：在工作檯面上要有「每呎六燭光」，或者在地板上有「每呎三燭光」。這就是說：照明的強度，在一呎以外，要有六個標準燭光照耀着；換句話說，就是十呎外，要按一盞六百支燭光的電燈。以此類推。

用一支亮度表，照明度是十分容易測量的；這種表可以把工廠的亮度同標準亮度作比較。據上述

的報告說：「這種亮度表有小巧玲瓏適合工廠使用者……爲保持照明度恰當有效，並鼓勵燈光設備維持適宜計，應當普遍通曉和應用。」

如果你要鼓勵你工廠裏的管理人採用適當的照明，而又沒有一個亮度表，你很可以到本地的電燈公司去借一個。對於細緻的工作，自然需要比「每呎六燭光」強得多的亮光，而按照法律廠方是應當供給的。

除了照着工作地點的亮光，普遍的光亮也是很重要的。如果工廠裏這一塊亮光而那一塊黑沉沉，搬動和清理就很困難了，出亂子的事也就會多起來，而工人也會更加容易疲勞。

採用最現代化的方法，像裝設冷光燈可以得到最好的效果。然而，縱然不能增加燈光，把牆壁刷上明亮的顏色，並且把燈罩擦亮，也往往可以使亮度有顯然的增加。

如果工廠老闆認爲你們已經有了足夠的亮光了，而且你如果要更亮一點，他就叫你「浪費鬼」，那麼，上述報告中也會談到：「照明的消耗——雖然爲數很少——常使有些人準備說服他們自己，相信那暗淡的燈光比實在情形好得多。這其實是貪小失大，因爲，日久之後，惡劣的工廠燈光，實造成無可補償的損失。」

最後一節是關於眼鏡的。許多視力正常的人，做精細工作必須帶着他。他可以不用眼鏡做工，可是他必須把燈光聚集到一個靠近的製作品上，這樣就造成累眼或者停止眼睛的休息。還有些人，特別是那些讀書不多的人，因爲不懂得這個，可能引起十分厲害的眼睛毛病。

你們工廠的醫藥室是否檢查一切新工人的視力呢？而且，那些因爲眼困和頭痛而叫苦的人，能不能在工廠裏檢查視力呢？如果不能，那些不懂眼鏡能幫助眼睛的工人們，就一定會勞累他們的眼睛，

浪費他們的精力，或者危害到他們的生命。

那本小冊子的最大缺點是：除了少數幾處外，它並沒有敘述到工人對空氣、熱力和亮光的合法權利是什麼。幸好，英國勞動調查部，還能一般地供給這種知識。我以爲，要一個資產階級政府的官方出版物能充分作到這些，也許希望太奢了，然而，果然能作到這些，確是會加速生產和幫助取得戰爭的勝利。

爲什麼他們害怕科學？

在大選期間，我曾在德斯普羅爲工黨的候選人演說。主席給我做了一番慣例的恭維，但是却附加一句說，很多人是不相信科學家的。因爲我當時正談到關於科學與社會主義的問題，這是第一次我完全清楚的看到何以會如此。

爲什麼有那麼多人憎恨和害怕科學呢？希特勒的V和W武器都是應用科學的偉大成就。很多倫敦居民一定願意把發明它的科學家吊死的。

同時，很多德國人無疑問地，對於負責發明我們巨大炸彈的英國科學家們也必懷有同樣的感覺。就是在平時，我們必須記得每年由車輛出事而軋死的人並不下於V武器所殺死的。對於一個母親來說，當她的孩子已經被一輛迅速駛過的汽車軋死時，你不能渴望她是一架內燃機的熱心崇拜者。

同時對於一個鑛工來說，當他由於呼吸挖煤機的微塵，連肺臟都要咳出來的時候，你也不能渴望他是一個地下電化的有力鼓吹者。

最後，你不必驚奇，如果善男信女，在看到科學動搖了他們隣居的宗教信仰而又沒有給予任何東西來彌補這個空缺時，他們會把科學視爲人道的一個威脅的。

講到關於科學的應用，我們的回答是十分簡單的。在戰爭期間，科學是社會化了。大部份科學家

的主要工作，便是如回去破壞敵人。雖然其中也有一部份，包括我自己的很多工作，却是用來幫助減少平時生命的死亡。

但是在資本主義的國家裏，就是在平時，多數科學家都是爲了增加商店的利益而工作；有好些人則爲了滿足自己的好奇心；而只有一小部份才是直接地爲了使自己的隣居過得更健康，更安全，更幸福。

的確，必要的便是科學家們必須有充分的機會來進行研究某些問題，僅僅因爲它們是有趣味，但是，許多最富於趣味的問題往往從實踐中產生的。

事實上，當一種科學已經與實踐分了家，它便和研究象棋與郵票同樣的無聊。

在社會主義之下，科學是經常地用來促使普通人的生命變得更長和更愉快，同時，一個蘇聯人民如果不相信科學的話，我們可以十分公正的把他當做一個半癡來看。

在這個工作的過程中，已經有足够的理論上的問題產生來使『純』科學家們感到興趣。

例如，要得到有效的地下煤氣化——如果我們在英國能够做到這一點便可以把我們的『黑暗國家』重新變成爲一個青翠明爽的世界——因此我們必須研究衆多複雜的問題，譬如，怎樣利用液化使氣體分離，岩石的導熱力，以及如何把氣體用管子輸送到千百哩之外去……

究竟科學毀滅宗教而給予無所彌補的控告是怎樣的呢？

共產黨員認爲只要宗教能幫助一個人了解他在世界與社會上所處的確當的地位那麼它便是好的。

如果適得其反，那麼就是壞的。

一個真誠奉信宗教的基督徒了解到宗教開始於對同伴的愛：

『如果他連看得見的兄弟都不能愛，他怎麼能够愛那看不見的上帝呢？』

今日科學的精華就是它的客觀性。它的出發點便是記述世界的事物，這種記述不僅對於一個人或一群人而要對每一個人都是真實的。

例如，當我用自己來作實驗時，我總是用第三人稱記錄下來。當然這是我的職業中的經常實習。我不這樣寫『我氣喘沉重，微發汗，但，沒有頭痛，』而寫道『J·H·（海登名縮寫）氣喘沉重（在三十秒鐘內呼吸十六次）微發汗。他說沒有頭痛。』

真的，我試着想到自己確如我想到另外一個人一樣。自然，我也不設法隨時隨地都保有此種態度，因為它不是在任何場合之下都是正確的。

但是，的確，本着這種立場去接近一些道德，政治，與宗教上的問題是正確的。同樣，關於科學的問題亦復如此。

在科學的態度中，沒有餘地來容納類似這樣的字如『我』和『我的』。只要一個人能够採納這種辦法，那麼他會情不自禁的發現他會像愛着自己一樣的愛着他的鄰居——偶然也會像憎恨他的鄰居一樣的憎恨着他自己。

但是一個科學家並不能得到這種態度，除非他研究一類科學，而在這研究中，他自己是實驗與觀察對象的一部份。

這原因便是爲何人類生物學在普通教育中佔着如此重要的一部份。

我願意看到小學生們能學到類此簡單的觀察，例如每月稱量自己，這樣如能幫助他們客觀地想到自己也就够了。

將來，如果人們已經停止對於那種過時的，總是和所有的宗教聯系起來的科學的信任——而更重要的——當人類兄弟之情，不僅只是人類行爲的一種理想而已經確實地建立起來時，沒有人知道有多少宗教能夠繼續存在下去。我們都可以有各自的預卜。

我的預卜便是其結果，我們曾經問過的問題首先便是一個錯誤的問題。正如原始人類對於太陽所發的一些錯誤問題一樣。例如，太陽是否在晚上跑到地下的一個洞裏面去了，或是坐在一個小船裏從西轉到東。因此，我們也就得到了不少錯誤的結論。

同時，我們所謂宇宙是一架機器而人類是許多機器的答案，和任何宗教的答案一模一樣的錯誤。在我們沒有獲得一個正確答案之前，科學可以供給我們一種處世的態度，這種態度可以使人類兄弟之情成爲一種可望的理想，並且指示我們實際的辦法用來實現這種理想。

怎樣處理德國的科學

佔領德國主要的目的就在阻止德國人準備另一次的戰爭。這就牽涉到管制德國的工業，使軍火生產不可能。但困難馬上就發生了。

遭受到侵略的國家，像法國和波蘭需要機器來建設他們自己的經濟。例如波蘭的農民如果要使他們的農業生產達到蘇聯那樣的水準，就得需要牽引機。

但是一個製造牽引機的工廠很容易就可以改爲製造坦克車，無疑這個問題早已被考慮過。也許在雅爾達的一個委員會裏曾經想到過，但對於德國的科學這個問題却一直沒有認真討論過。

若干被政府所信賴的著名英國科學家，對於這個問題的任何確切的辦法都一無所知。

許多德國的科學家犯過謀殺罪，他們曾設計過大量屠殺，用種種化學方法殺死猶太人，和其他被認劣等民族的人們，並且用他們來做藥品實驗。

他們應該像任何其他殺人犯一樣地被吊死。

我並不反對用男人和女人來做實驗，甚至危險的實驗也可以。我就曾經做過，但我自己總是被實驗的一個。

說老實話，假如不是我自己也試過的話，我從未曾對動物做過任何可能發生痛苦的實驗。因爲單

就一種反常的生理狀態而言，如果要想完全知道它究竟如何就非親身嚐試到它的感覺不可。

大多數德國的科學家們並不比一般德國平民做了更多的壞事，但是他們中有些人却是比較危險的。在英國，有些人主張停止一切德國的研究工作。我想他們是錯誤的，理由有三。

第一、有許多德國的研究，甚至在最近十二年來所做的，對全人類都是有益的，例如德人多馬克從磺胺系中所得出的提煉物磺胺疋定（大健風）及磺胺嗪對於許多疾病都是非常有效的。

第二、我們一定希望德國人最後在文明人民中間取得他們的地位。如果沒有包括科學的文化，他們就不能做到，舉一個淺顯的例子，除非他們學了一些真正的生物學，他們就永遠不會明白希特勒人種學說的荒謬。

第三、把一種基本科學上的新發現，見諸實施，其間要經過多久的時間是不大容易知道的。

假設我明天發現了，給綿羊注射了某種分泌，可以使它每年毛的產量增加一倍，但這並不是說英國的羊毛產量在十年之後一定增加二倍，或者可能增加一倍，即使沒有獨佔資本家的阻礙。

可能這種分泌物只能從死動物的某些器官中取得，而提煉的手續可能就在實驗室裏都很困難。要供給全英半數綿羊注射之用也許想得辦法如何從煤焦的提煉物中提取，這樣就成爲有機化學師的問題了。

第一次的無線電報是五十年前發出的。我仍然記得大家在殺人犯克里平被捕時那種興奮情形，因爲他所乘坐逃走的那條船的船長在接到無線電報後就把他逮捕。那正是一九一〇年，整整經過十五年的改進。

在德國，沒有執照的研究事業應該一概不准進行，某些應用科學應該絕對禁止；並且所有研究機

關應該如同英國的生理實驗室那樣地公開，隨時可以加以檢查。

假如盟國的管制是澈底的，這樣就十足可以防止科學研究走上未來戰爭之路。假如管制不澈底，像一九一八年那樣，那要比科學研究更重要的戰爭準備都會進行。

一個更困難的問題就是德國科學工業的前途。一個製造顯微鏡和望遠鏡的工廠很容易就可以改爲製造槍炮瞄準鏡和投彈瞄準器的。

但是德國人曾經很周密地把歐洲大多數的科學組織加以破壞和劫奪，而我們自己的科學團體從一九四〇年起就買不到亟需的儀器。

德國的光學儀器廠目前正忙於戰爭工作，這種忙迫一直要持續到戰勝日本的時候；英國和蘇聯的工廠則要更忙些。

除非像「蔡斯」(Zeiss)這樣的廠重新開始製造科學儀器，那麼全世界科學的再生將會遲延若干年，千萬人會因爲可以預防的疾病而死亡。

舉一個例子，在南斯拉夫和希臘，瘧疾是一個嚴重致死的原因。它是被蚊子所傳染的。

要證實蚊子的種類就需要低倍數的顯微鏡。要在東南歐建立起一個有效的抗瘧組織就需要論千的顯微鏡。

自然，英國和美國的廠家會很高興，假如拿德國的光學儀器廠做爲賠償。我很高興看見世界職工大會出來主張：『在可能限度之內，利用德國的工業和資源，來重建那些曾被德國人所破壞的國家。』

問題的關鍵在於管制執行得是否澈底。

讓蔡斯廠一方面製造足夠的顯微鏡做爲賠償，一方面又讓它建立起一個戰爭工作的骨幹組織，這樣還不如把它毀滅了好。但是能在管制之下使它製造英國及其他以前被佔領國家所亟需的顯微鏡，豈不更好。

全世界需要德國的科學以及德國工人的技術。只有當德國的資本主義和大地主的機構被破壞了，同時，軍事佔領最少持續二十年，德國的科學和技術才能導入安全的路上去。

與這一個政策相反的還有兩個可能，一個就是放鬆我們的掌握，讓一個新的希特勒東山再起。另外一個就是毀壞在德國的每一個工廠和礦山，造成許多德國人的死亡和全歐洲的窮困。

幸而比英國（更不用談比美國）遭受到更多侵略的蘇聯在決定政策上將負一份重大的責任，它決不會選擇任何上述的兩個可能。

在一種合理的政策下，德國科學將會有它的地位的。

原子的分裂

這篇科學小品是海登教授在一九三九年所寫的，那時他已經預言了人類利用原子能的可能。在這篇文字裏，海登教授概括地敘述了人類對原子知識的發展。這對於目前我們對原子彈的認識，多少可

以有點幫忙。

——譯者——

最近報紙上充滿了關於若干實驗室中分裂原子的報導，但大多數是荒唐的。要明瞭這些報導，我們得回頭看；這個题目的歷史。就我們所知道的，第一個說物質是由許多不同種類的原子（也就是不能再分的微粒）所造成的人，是一個古代希臘的哲學家德默克里特（Democritus）馬克思寫了一篇關於他的論文而得到博士學位。

但德氏的學說一直不過是一個學說而已。大約在一八〇八年，曼徹斯特的達爾頓（英國的化學家，一八〇八年出版其『化學哲學之新系統』，闡明原子學說，奠定近代原子物理學和化學的基礎。——譯者）才認為如果物質是由許多分子構成的，而每個分子又含有少數原子，則不同物質的化學成分就可以有了合理的解釋。約在三十五年以前，人類第一次準確地測出原子的大小。大約一萬萬個原子並列起來，才達一吋。這裏不妨順便提一下，這算不得一個太大的數目，一立方碼的容積大約要一萬萬個小水滴才可以裝滿。

所以固體裏面大部份是空的，並且一個速度很大的微粒可以毫無阻礙的穿過它。用普通方法不能再分的原子，其中主要的部份叫做『原子核』。它帶有正電荷，周圍有一個至九十二個帶有負電的電子，繞着它旋轉，中間的空間很大。但一個物質所有的重量却差不多都在原子核身上。

在一種化學變化中，例如劃一根火柴或消化一根香腸的時候，圍繞着原子核的那些電子的結構發生變化，但這並不是所有的變化，假如這是唯一可能的變化，那麼把原子稱做『變成宇宙的永久不變的單元』的，或者認為原子是，上帝創造的那些十九世紀的化學家們將會是對的了。並且那不相信原子是不能破壞的，正如同他不相信資本主義是不能破壞的恩格斯將會是錯的了，可惜恩格斯在盧德福（Rutherford）英國的物理學家，他在一八九九年發現放射元素有三種射線——譯者）證明原子不是永久不變的試驗公佈之前就死去了。

當一個原子核變化的時候，跟着發生兩件事情。它常常改變他的電荷，所以也就是改變四周電子的數目。例如鐳有一粒電子，因為吸力不強，可以很容易地從一個原子核的外圍跑到另一個原子核的隣區內，所以鐳是一種金屬，其中的電子可以自由移動，因此它是導電的。但是當鐳的原子核失去一些正電荷的時候，鐳就變成一種氣體，叫做『雷當』（Radium），其中圍繞着原子核的電子數目比較少，但彼此却吸得更緊；所以『雷當』甚至冷得凝為固體也還是不導電的。

除此之外，原子核分裂的時候常常放出巨大的能量，這種能量，一部份表現為射線的形式；另外一部分的原子核以極大的速度發生分裂。這樣人類才第一次發現了一個原子核還可以分裂。

第一個被發現有變化的原子核，是屬於一種叫做鈾的金屬的，在目前自然界所發現的原素中，這種金屬原子的原子核是最重的。但不久又找出鐳和其他放射性元素，這些東西的原子核比起鈾的原子

核更不穩定，其後提煉出鈾原素的居里夫婦的女兒，依仁，居里，朱立斐發現用放射性元素所射出來的微粒來打擊穩定元素的原子核，也可以使後者分裂。

盧德福的學生，特別是卡德威克 (Chadwick)，庫可克夫特 (Cochcroft) 和華而頓 (Walton) 發現能够擊破原子核的那種運動很快的微粒，同樣可以在氫氣中通過百萬伏特高壓電流而得到，並且這些微粒效力最大的是一種不帶電的質點，它的名字叫『中子』。

意大利的費爾密 (Fermi) 用中子來衝擊鈾，並且發現少數鈾的原子核可以變成一種比分裂得更快的東西。他當時以為這種東西比鈾的原子核要重些，這一點後來證明他想錯了。在所有的實驗裏，不問放射性是自然的還是人爲的，當一個大原子核變成不穩定的時候，它就放射出一個，或者連續放射出幾個較小的微粒。

一九三八年，柏林的哈恩 (Hahn) 和史特勞斯曼 (Strassmann) 發現他們不能從鋁裏邊分離出一種鈾的化合物來。——那就是說，從鋁裏分離出一種化學性質相同的東西，但它的原子核是有放射性的，哈恩從前的同事利彩邁特諾 (Lise Meitner) 是德國最偉大的女科學家，但不得不離開德國跑到瑞典丹麥的費希 (Fisch) 一齊工作 (邁氏在戰前被納粹驅逐出境，在斯德哥爾摩城繼續研究，後來將其研究所得報告給住美國的原子物理學家波耳。他又轉告美國哥倫比亞大學物理學教授費爾密，共同研究，乃有最近原子彈的發明。——譯者) 她認為這是因爲鈾的原子核已經分裂成爲差不多相同的兩部分了。

這個學說馬上在哥本哈根得到證實，並且從那以後，在美國、英國、荷蘭、法國、和德國，差不多有一打實驗室都證明了這個學說的正確。顯然，當一個鈾的原子核被中子所打擊的時候，它分裂成

爲一個氫（一種稀有氣體）的原子核，和另外一種叫做錒的金屬，後者按照通常的方法分裂，繼續放出微粒。

這種反應所放出的能量一直還沒有準確地測量出來，但比普通的放射性物質的能量要大得多。事實上，假如人類能控制住中子的行動，它就可能成爲動力的來源了。鈾所放出的能量將會比同重的煤大幾百萬倍，雖然可能是相當緩慢的。（一磅重的二三五號鈾，其所含能量大約相當於五百萬磅煤，或三百萬磅汽油。——譯者）但無論如何，目前說來，製造中子非常困難，控制它的行動簡直不可能，所以這種偉大的能量尚沒有能加以利用。

這件事在最近三十年或更長的時間內也見不得可能。（最近的研究工作說明，至少在幾年之內將會成爲可能。——著者在一九四一年著）無論在怎樣，若干物理學家都確信，在本世紀之內，人性的放射性將會和蒸氣機一樣的整個變革人類社會，因爲那時可能隨便在任何地點，裝設一架機器，使他工作幾個世紀都不需要加添燃料。假如那一天真的來到，哈恩和史特勞斯曼的發現在達到這個目的的進程上將是一個重要的進展。

種族·宗教和罪犯

納粹的種族學說認爲別的種族都劣於日耳曼人，並且特別強調猶太人有許多犯罪的癖好，說他們公然企圖破壞文明。納粹們詆毀猶太的宗教，他們認爲猶太種的人民，即使他們的祖先曾經若干代來都是基督教徒，也和堅信摩西法律的猶太人一樣的邪惡。

他們對於其他種族，不過稍爲詆毀得少一點而已。黑人只適於做奴隸。俄羅斯人是亞細亞型的。英國人有名的奸詐，是由於盎格魯與撒克遜人和威爾斯人通婚從而沾污了他們的諾爾曼血統的原故。

相當多的英美人民也有許多類似這樣的觀點，用來做爲帝國主義和虐待有色民族的合理根據。荷蘭的犯罪學家，過去在阿姆斯特丹任社會學和犯罪學教授的班格爾，在一九四〇年完成了一本著作，這本書在一九四三年譯成英文用「種族和犯罪」這個名字出版了。著者在德國人佔領阿姆斯特丹時自殺。

這本書的內容相當冗繁，但其中的若干統計表却說明了許多非常明顯的事實。可惜的是沒有關於英國的數目字。我們知道各種宗教信徒的犯罪比例，但是我們不知道在全人口中犯罪的比例如何。

所以，除了少數情形，（其中一種情形在下面提到）其餘全無法比較。

關於在德國、奧國、波蘭和匈牙利的猶太人的犯罪數字，十分清楚。猶太人比起別的人更少犯

謀殺、誤殺、兇獸、偷竊、收買黑貨、盜用、或強姦等等罪犯。

他們偏於欺騙、偽造、詐取、和偽稱破產罪。在德國，他們比較常有侮蔑他人的行爲，但就整個說來，他們比其他的人犯罪較少。

在某些情形裏，差別非常之大，在德國，非猶太人所犯的偷竊和謀殺罪，比猶太人大約多三倍。但在匈牙利，猶太人所犯的偽稱破產罪，要比其他的人多四十倍，在奧國則多十二倍。

在尼德蘭（荷蘭和比利時）不但有關於猶太人的數字，而且還有關於基督教、天主教、和非教徒的數字。用整數來表示，荷蘭人之中有百分之五十四的基督教徒，百分之三十五的天主教徒，百分之二的猶太人和百分之七的非教徒。

從一九〇一到一九〇九年，每個宗教團體每十萬人中，其每年的犯罪人數是天主教四百一十六人，基督教三百零九人，猶太人二百一十三人，非教徒八十四人。

這自然可以完全否定我們在大多數星期天從英國廣播公司所能聽到的言論，它說道德國需要宗教來維持。

這可能由於大多數非教徒是社會主義者，他們把自己對社會所負的責任看得很嚴肅。這也從下面這個事實中看出來，那就是他們幾乎也和別人一樣，常犯「反抗當局」的罪過。

猶太人雖然就全體而言是守法的，但他們保有收買黑貨、盜用和詐取罪犯的惡劣記錄，致於謀殺罪則在天主教徒與基督教徒之間。

天主教徒幾乎在各方面都比基督教徒壞一點，但還沒有什麼特別來得顯著的劣點。

從一九三一到一九三三年各宗教團體犯罪數字的差別比較少，猶太人恰好在仍然保持最壞記錄的

天主教徒和基督教徒之間。

最顯著的變化就是現在猶太人在反抗當局這一點上佔了首位，雖然在謀殺罪犯中，他們甚至還在非教徒之下。

看起來他們對於社會的不合理，日益清楚，但他們的抗議却不很技巧。

我相信英國的統計數字可能說明一個相當類似的事實，我們一定會發現猶太人比較不犯使用暴力的罪惡，而偏於犯各種的欺騙罪。

這是非常自然的。一個從事農業的勞動者，或者一個礦工很少有機會犯偽造或偽稱破產罪，一個店主的機會就多了。

一個猶太人常常是一個店主，而不是一個農業勞動者或礦工。除非我們知道店主之中有幾分之幾是猶太人，有多少店主犯了偽稱破產罪，和這些犯罪者之中有多少是猶太人，我們就不能說是否一個猶太人比起他的基督教或無神論的鄰人，更容易犯這種罪。

在決定犯罪這件事情上。經濟情況無疑的是和種族或宗教有着同樣的重要。

所以德國自一八七四到一八九六年，農業工人犯放火罪的，比專門職業階級要多十八倍，而在這兩個集團裏，強姦或類似的罪犯，情形則並無軒輊。假如一個人發了脾氣，稻草堆和穀倉是很容易着起火來的。

種族傳統也同樣重要。在一九三〇年左右，每四千五百個匈牙利人中，每年有一個人犯殺人罪，這個數字比挪威或英格蘭及威爾斯大約高一百倍，後者是歐州中殺人犯最少的國家。

過去，立陶宛、拉特維亞、和愛沙尼亞也是殺人罪很多的國家，並且希臘、波蘭、葡萄牙、芬

蘭、匈牙利、羅馬尼亞和意大利的情形也很壞。

這是不是一個種族的問題呢？從一九一四到一九二二年，麻省居民被判犯謀殺、誤殺、和兇毆罪的，其中生在意大利的人要比生在美國的人多八倍。

這件事看起來對於「地中海的民族」不大光榮——除非我們發現，生在美國而父母之中有一個，或全是生在意大利的人，其犯罪率和生在美國，而父母又全是美國人的一樣。

美國的黑人一定在大多數的罪惡中，較同性的白人犯得次數多，但白種男人比黑種女人（更不用說比白種女人）犯罪更多。所以假如黑人被認為是一個罪惡的種族，到不如說男性是更多犯罪的。

沒有人知道，假如生長在絕對一樣的環境裏，猶太種的人民是否比其他的人，對於某種特別的罪惡犯得更多或是更少。我們確實知道一些關於特別教育的影響。

皮思瓦爾先生在利物浦發現，進過少年法庭的孩子，在天主教學校佔百分之四、五五，在英國國教學校佔百分之三、五六，在公立學校佔百分之二、一六。

在其他地方也得到類似的結果。自然，有人可以為天主教學校辯護，說這是因為它們大部份都設在窮困地區的原故。假如是這樣的話，我們只可以說良好的家庭比宗教的訓示教育成較好的孩子。

可能任何一種使孩子們自以為他們比他們的隣人要好一些的教育（不管在教會學校或者在「公立」學校），都有使他們變成不良公民的趨勢。

終有一天我們可以知道在決定罪犯問題上，種族差別有無任何重要性。但是我們已經知道種族差別遠不如教育或傳統差別來得重要。

海登教授談

「如何處理我的屍體？」

一個阿波丁的議員，因為偷竊棺材蓋被判服役，他不但沒有把那些棺材蓋燒掉，反而拿來重新使用從而賺了死者親屬們的錢。這種行爲的確應該判以應得之罪，但我却有些同情他對於現代喪事浪費的抗辯。

我們對於屍體的態度，不只是科學時代以前的，甚至還是基督以前的傳統，大多數原始民族埋葬死人的時候，同時替他們埋下工具和武器準備來生之用，並且還時常替他們預備好到死亡之地去的糧食。古代希臘人給死人一枚小錢幣，做爲度過斯提克思河的船資。

富有的埃及人們的墳墓，簡直是整所的房子，建造得比他們活着時候所住的房子還要堅固。我們現在所用的棺材和那時比較起來，不過稍加改變而已。

我們仍然把那些從活人身上打算盤弄來的錢，花費在死人身上。假如把許多孩子們死後的治喪費，用來在他們活着的時候哺養他們，那麼今天這些孩子可能都免於死亡。

只有靠着自覺的努力，才能獲得改良。

我知道我願意怎樣處置我的屍體。假如我是因爲一種奇怪的病而死去的，我願做一次死後檢驗，如果我是由於某種神經系統的疾病而死去的話，那麼這種檢驗就更需要，因爲在這種疾病中，患病神經只要有十分之一的差別，就可能整個改變病象。這種情形在腦子裏某些部份來得更顯著，這些部份管理着或至少影響人體中的某種化學作用，——例如皮下脂肪的多少就是一種。

假如我們知道腦子的某一部份的真正功能，我們就可能頗有自信的說，某些特別的病象是由於那一部份生了瘤子的緣故，於是就可以施手術或用X光來治療患處。

但只有把會經得了這種病的人們的腦子，在死後解剖過，才能獲得關於這種病的知識。在這種病情下，如果我的下一代人拒絕把我拿去做一次死後檢驗，那麼，他（或她）就要使其他一些人因而致死。

假如我是由於一種較普通的病，或者是由於一種不致把我的身體過於毀壞的外傷而致死的話，我願意把我的腦子取出來送到美國的威斯特解剖學院去。

這個學院的工作者們會經研究過許多特別有智慧的人們的腦子，其中包括我父親的，並且也研究過許多普通或下等智慧的男女們的腦子。

他們還沒有得到任何研究的結論。也許就是用顯微鏡，到現在爲止我們也還不能充分知道那精微的組織。列寧的腦子曾經被仔細地研究過，他最顯著的特點便是角錐區域裏的細胞特別發達，而這一部分是管理肌肉活動的。

這一特點很難做爲列寧的偉大智慧的根據。它可能與列寧的一些經常的小動作有關，這些動作，曾經被扮演他的斯庫金在『列寧在十月』及其他影片中，生動的表現出來。

我願意把我的屍體的其他部份做爲教授解剖學的材料，如果把屍體硬化了，鋸成一塊一塊的保存在酒精裏面，便可以用來做講授的說明。目前這種標本也許够用，但在將來假如所有用來訓練大批醫藥人材的學校都建立起來了，那時一定會不夠用的。

或者，我的身體可以做普通解剖用，然後就埋葬或焚化。我總希望能省掉喪事的花費，並且在死後盡可能被我的同胞們所利用。

不幸，事情的決定不在我而在我的下一代。一個人不是能用一張遺囑就能把自己的身體處置了的，所以有着虔信宗教的妻子或姐妹的無神論者們，死後所得到的，常常是基督教式的埋葬，雖然很難找出有任何人會相信這樣的埋葬可以使他們的來生過得好一點。

目前，解剖學大部份是用窮人的屍體來教授的，而其中有些人活着的時候，想到被解剖這件事免不了很反感，我希望能够完全拿那些自願被解剖而又得到親屬們同意了的人們的屍體來做教材就好了。

事實上，現在用來做解剖的屍體是相當缺乏的。幾個學生只得共同解剖一條大腿或一隻胳膊，一個年青的外科醫生，爲了在臨牀以前，獲得他應該有的外科技能，也不能得到足够的屍體來實習。

在蘇聯他們正開始從另一方面來利用死人即做爲補充活人機構的一種來源。例如有些因意外發生的事而致死的人，他們的血液，和輸血者的血液一樣，或者還更好些。

關於移植遮在眼睛前面的透明角膜這個問題，奧德薩的費拉多夫得到了驚人的成就。這種角膜在過去只能利用瞎子的角膜，只要他不是由於角膜損害而失明的就可以。

雖然這個手術發明於奧國，在英國也有些改進，但過去頗少應用，費拉多夫却大量施行這種手

術，因為死人們的眼睛是隨時可以利用的。

他會使好幾百在戰爭中瞎了眼睛的人重見光明，但不幸的是大多數眼睛的創傷還牽連到角膜以外的東西，以致還不能用這個方法來治療。此外他和他的學生們也會成功地從死人身上取得皮膚做移植之用。

可能老年人的機構不如年輕人的那樣有用。假如是這樣的話，那麼我死後，我身上的任何部份將不可移植給別人繼續活動去了。

當人們開始一方面理智地對死亡這件事加以思考，另一方面以幫助別人爲自己的最大榮幸時，我希望所有的喪禮將成爲不時興而對於死人最大的光榮將是拿他的身體盡可能的加以充分的利用。

先有鷄還是先有蛋？

「先有鷄還是先有蛋？」這是『智囊大全』裏過去最常提到的一個問題。直到現在還依然如此，這件事情證明要不就是許多人從來就沒有聽說過進化論，要不就是他們不相信吧。

因為這個答案十分明白——『先有鷄蛋』。

如果他認爲『鷄』是指的我們家禽中的一種幼雛，而家禽則是別的能下蛋的鳥類的後裔，那麼，不論你選擇那一點來畫那條分界線，第一隻小鷄是由蛋裏孵出來的，而這種蛋則是由一種不十分像鷄的東西所生的。

如果你認爲『鷄』是任何小鳥，那麼，沒有什麼太大的疑問，鳥類則是能下蛋的爬蟲類的後裔，所以答案仍然相同。

假如我們有現在所有鳥類祖先的標本，我們也許可能不知道在那裏畫那條分界線，但這並不足以影響答案。最早類似鳥類動物的化石有牙齒，長而多骨的尾巴，和一系列飛翔的羽毛，生在前後肢的中間。

他們也許會像澳洲的『飛行』袋鼠那樣滑行，並且他們是否能真正像現在鳥類那樣飛也頗成問

題。

有些讀者可能會問我爲什麼會這樣有把握。答覆是對於一種科學理論，當實驗和觀察可能證明它錯誤而終於不能的次數愈多的時候，則這種理論就愈正確。

現在進化論包含兩部份。一部份是傳遞學說，那就是現在所有的動物都是從並不像他們自己的祖先傳下來的，而在一代中的改變從來不會很大，第二部份是關於進化的原因的，例如達爾文以爲（並且我也同意）自然選擇是主要的原因。

關於進化學說的許多方面，由於對化石的研究而很成功的建立了起來。

我們有一個很好的關於馬的系譜，一個相當好的關於人類的系譜，和一個很壞的關於鳥類的系譜。很少的鳥變成化石，由腐爛樹葉所造成的酸性土壤可以把骨肢毀壞；而大多數的鳥類現在住在森林裏，可能過去也是這樣。

無論如何，關於傳遞的各方面是非常清楚的，除非在煤層裏發現了一個現代人的或者馬和鳥的骨架，纔可以馬上證明進化論的不確。

假如有任何現實而開玩笑的人願意聲明他曾經找到過一個，那麼我可以向他說，煤層裏發現的骨頭是植物所造成的，這樣馬上可以指出他是偽造的。

但另一方面，進化是爲什麼並且如何發生的却不大清楚。少數有名的學者以爲自然選擇並不是促成進化的主要原因，他們採用拉馬克的或是一些別的解释者更多的生物學家則不能斷語。

人類歷史的情形也正是這樣。

非常明白，英國人吞併了非洲黃金海岸。馬克思主義者認爲這是由於經濟的原因，並且準備和那些人們辯解，他們說這件事的動機是一種對於榮耀的慾望，或者是一種想在非洲佈基督教文明的願

望。

對那些以爲黃金海岸是獨立的或是屬於巴西的人們辯論是無益的。

我選擇了一個簡單的問題作爲例子，這個問題在我們尚未獲得現代進化論知識之前，好像是解決不了的，科學的未來進展一定可以解決許多現在看起來不能解決的問題。

舉例而言，假如米爾內和我在目前所提出來的關於星體進化的觀點證明不錯，則許多古老的關於時間和空間的難題。都會不存在了。

但是這個學說還必須加以證實，正如同進化論曾經被化石的研究所證實。並且證實的過程將繼續幾十年，或者可能繼續好幾個世紀。

詳細的推論必須得出來，而且假如這個學說是錯誤的，天文學家必須找出若干事實來證明它的錯誤。

恩格斯連同一些非社會主義的思想家，像W·K·克利佛，使進化論解決了許多比鷄和雞蛋更重要的問題。例如人們仍然說到永久價值，或者道德的永久標準。

關於禁止偷竊這個問題，沒有什麼永久性的說法。不到一百萬年以前，我們的祖先沒有任何東西可以稱作財產的。他們不蓄藏食物，不使用工具，不穿衣裳。

在很遠的將來，可能沒有私有財產，這或者因爲一切有用的東西都多得和空氣或陽光一樣，我們不再因私人用途而需要他們，或者因爲人類同胞的感覺如此強烈，我們將認爲對於所有東西的共同佔有是一件自然的事情。

其次，進化論使得觀念論發生困難。假如我是這個世界上唯一的一個有感覺的東西，那麼可能沒

有方法可以確定別的事物是真的在那裏，還是僅僅在我的心裏，我不敢說這個問題有沒有任何意義。許多人可以看見並且感覺到同樣的一座山，實很難使人相信這座山什麼也不是，而僅僅是一個觀念這個事，一種感覺的永久可能性，或者任何這類的說法。

但是進化論以及地質現象非常合理的指明了，遠在沒有任何動物（不用說人類）能感覺山的存在之前，就有許多山了，並且恩格斯認為這是一個反對觀念論的最有力的理由。

事實上，對於進化論的相信應該影響我們對於大部份（假如不是全部）問題的想法。

對於共產主義者，進化論的重要性可以從兩件事情上看出來。

馬克思想把「資本論」奉獻給達爾文。

斯大林因為讀達爾文的著作而被一個神學校開除學籍。

知更鳥爲什麼要叫？

大多數最初的科學作品是在一些專門的期刊上發表的，如皇家學會會刊，生理學雜誌，觀察雜誌，或哲學雜誌。雖然也有些時候是以書籍的形式發表出來的，但大部份科學書籍是許多作家的著作的綜合，而這些著作是已經在期刊上發表過了。

刊載最初研究工作的期刊或書籍，其中絕大多數對於一般群眾是無法閱讀的，因爲它們牽連到太多的專門知識。

大衛拉克的『知更鳥的生活』却是一個鮮明的例外，它寫出了著者對某一個題目的研究工作，而這個題目又是每個人所熟習的。

這本書應該放在每個學校和每個公共圖書館裏，不僅是因爲它本身的興趣，而且因爲它把一種科學的研究寫得使人容易接受。——這種研究是一種人類活動，不論我們懂不懂，它却有着巨大的社會重要性。

拉克研究了第文舍那二十英畝中的知更鳥，第一件工作是把他們全體捉來，在他們的腿上帶上有顏色的環子以資鑑別，然後再放走。他那一個區域裏有十一到十九個成年的知更鳥。

知更鳥爲什麼要叫呢？

那叫聲會被人解釋爲求愛，並且純粹是一種快樂的表現。

實際上叫聲和誇耀自己紅色的胸脯似乎都代表着一種戰鬪的姿態。

知更鳥生活中的一個最基本的事件就是領土的佔領，正如同許多別的鳥一樣。

在秋季，每一個雄知更佔領一塊大約一英畝的地方，把大部份的時光花費在這個範圍裏，雖然有時候他也到外邊去找食物。

在這個地區之內，他用力喊叫並且高視闊步。假如來了另外一個雄的，他就對他兇狠的叫，並且可能啄他。

普通總是侵入者走開了，但有時他也許在這糾紛中戰勝或是用叫聲獲得勝利，於是佔領了他的敵人的全部或一部份領土。

大約在新年的時候，若干雌的來到雄的領土上，可能住在那兒，也可能不住在那兒。於是就有更多的叫喊，也許是用來吸引那些雌的，但雌的在選擇對象上有絕對的自由。來訪的若干雌的中間有一個便和雄的住了下來。

結婚之後，雌的幫助雄的保衛他們共同的領土。但一直到三月或四月他們才交配，那時至少窠已經造好了一部份。在這期間，雄的還要給他的妻子帶來食物，到後來並且幫忙哺育他的幼雛們。

有些時候一個雌的離開了她的丈夫去找了另外一個雄的，而且曾經發現兩樁重婚的事件，但普通情形夫婦總是住在一起，直到幼兒已經離窠。無論怎樣，在晚夏和秋天的時候總要分離。並且雌的通常在下一個冬季找到一個新的友伴。

雄的普通是一生留在一處地方，但大多數雌的時常遷移，她們之中有些在法國過冬。事實上雄知

更是一個家鄉留戀者，而雌的則各處遊蕩選擇她的對象。

爲什麼知更鳥要這樣做？

拉克用許多假的鳥做了一些最有趣的實驗。

所有雄的和雌的都會向放在他們領土內的假鳥標本示威，並且也許攻擊它們。假使他們不能消滅這個『敵人』。他們將會放棄他們的窠，如果窠裏面沒有幼雛。

更可注意是他們很少攻擊一個胸部由人工築成棕色的知更鳥，但對於一小束紅色胸毛則加以威脅。有人說知更鳥的目光不好是不對的。他們可以識別自己的同伴。

這種行爲我們看來一定以爲它沒有理性。但假如一個聰明的知更鳥發現人類花費龐大的力量 and 幾千生命，把一種黃色的金屬從南非洲的若干洞穴中挖出來，然後再把它埋葬到美國的另外一種洞穴裏，他們也不見得會認識我們的行爲很有理性吧。

『是誰殺死雄知更的？』這句話從科學的立場上提出來是一個相當重要的問題。只有回答了這類的問題，我們才能決定是否如同達爾文的想法，自然選擇是促成進化的真正力量。

一個知更鳥能活到十一年之久。一對知更一年還可以孵出兩窠約五個或更多的蛋。目前知更鳥的數目相當穩定。假如這個數目每年增加十分之一，則一百年以後知更鳥的數目將比原來增加一三、七八一倍。

平均說來，一對長成的知更一生大約最少要生二十個蛋。並且假如他們生活在十分隱蔽的情形之下，他們大約能生一百個蛋。實際上，假如沒有一切意外的死亡，只要兩個蛋就夠了。

所以我們可以說，在生存競爭中，實際上十個知更之中有九個可以活下來，而按理五十個之中應

該有四十九個能够活下來。

拉克的結論說，在貓和小孩子多的地方，差不多有一半窠被毀掉，雖然在達丁吞這個地方，大部份的窠却完全無恙。

少數幼雛在未孵出之前死去，或者孵出來之後在窠裏死去，但即使離開窠了，其中大約有三分之一要在一年之內死去。甚至那些能渡過危險的青年期的知更，在第二年內也要死去一大半。知更的平均年齡似乎大約只有二歲或者更少。

在目前所知道的致死原因中，貓，捕鳥機，汽車是最主要的，但寒冷和飢餓也可能同樣的重要。一個紅頸知更放在籠子裏，會像布萊克所說的暴跳如雷；但像拉克先生的籠子，有三十呎長，十二呎寬，六呎高，知更却很願意在裏邊生育，並且比外面要安全多了。

我想拉克先生是一位學校教員，並且完全是他空閒的時候，做了這一切實驗。我希望能看到一個社會組織，每個人有空的時候都可以在其中從事科學工作。

甚至在城市裏，也有些可做的事情。沒有一個人對燕子的知識能趕上拉克對於知更的知識的一半。甚至我們對於貓的知識也非常殘缺不全。

我們對於那些比較少見的動物的生活習慣，則知道得更少了。在戰事工作的重擔去掉的時候，我希望那些自一九三九年以來就太忙的人，能認識到這一點，那就是在這種性質的工作中，他們不但能發現深刻的享受，並且還對科學做了真正的供獻。

算學之謎

在算學領域中存在着兩個問題：一個是「普及」的問題，另一個就是「提高」的問題。

在這次大戰以前，英美的若干算學家，特別是從事算學教育的學者，就感覺到算學教育中存在着許多不合理的現象。這些現象不但阻撓了算學的普及工作，同時也影響了提高的工作，所以他們提議要把中等算學課程重新編排，把算學課本也完全改寫，以期得到更大的收穫和更高的進展。在這次戰爭中間，美國的尼米茲將軍就曾說過，一般美國人民的算學知識太差，不合於時代的要求。纏結何在，不容忽視。

從另一個角度來看，算學這一門科學，特別是所謂「純」算學，一直就是形式邏輯的堡壘。傳統的學院觀念與學院作風大大地限制了它本身的發展。所以，我們看見不少的大算學家都成爲觀念論者，首先高呼「分子有自由意志」那種淺薄的不可知論的人，就是些研究算學的人。

一方面「普及」，一方面「提高」，兩者互相作用。特別是前者，對於我們如何改良算學教育這一課題，有着非常重大的意義。海登教授在這篇短短的文字中，對於這兩方面都給了十分中肯的指示。

大多數智力正常的孩子們在學校裏十足地被算學課所苦惱着，想想他們是怎樣讓先生們教着的，這件事就一點也不奇怪了。他們所以感覺煩惱的一個原因，就是要他們解答的都是些憑空想出來的荒謬問題，而不是從他們的日常生活中所發生的問題。另外一個原因就是算學這門課是當作一種死的和一種已經完成了的東西，而不把它當作一種活的和一種正在生長的東西來教授的。

一個小孩子對於一個研究化學的實驗室中所進行的工作，比較有些概念。男女科學家們繼續不斷地企圖製造一些新的化合物，化驗出已知化合物的諸事多質，或者測出化學變化的速度，以及其他類似的工作。但算學教授們除了教書之外又做些什麼事情呢？

大多數他們的問題是非常的複雜的，複雜到不能在一篇短短的文字裏解釋清楚。但有些問題却是十分簡單的。在別的科學研究中，假如我們發現某種事情，在絕大多數的情形下都是真實的，既使我們不能證明它必然真實，我們也就常常表示滿意了。例如，所有我們截至目前所知道的豆科植物（豌豆、三葉草等）都有兩個子葉，但我們不能證明一定如此。

但在算學的領域中，光這樣是不够的。古代巴比倫人就知道，所有在半圓裏面的角都是直角。那就是說，假如你隨便從半圓上的一點連至半圓的兩端，則所得的兩條線做成一個九十度的直角。但直到希臘的特里斯（Thales，紀元前640—549，自然哲學家，一致公認為希臘幾何學，天文學和哲學的創始者，當時譽為希臘七個「哲人」的首領。——譯者）方才第一次證明了這個事實必定如此。全都證明算學定理的概念，就從這個簡單的開始奠定了它的基礎。

算學裏的許多現象我們已經知道其真實性。其中最簡單的一個現象有如下述。假如一張地圖包括許多塊地方，每塊地方的形狀怎樣複雜曲折都沒有關係，而且可以隨便移動，但以分界線不相交為原

則。那麼只要四種顏色就可以不致使兩塊顏色相同的地方接連在一起。自然，五種或更多的顏色可以相遇於一點，但絕不致相使一條分界線兩邊的顏色相同。

你可以用隨便那一國的地圖來證明這件事情的真實性，但你能證明對於任何可能的地圖都必須如此嗎？假如你能够的話，我將十分願意在下半年度推薦你做皇家學會的會員！或者，你能够想出一種地圖非要四種顏色不可嗎？假如你能够的話，你將會得到一個待遇很好的算學家的位置。

也許你會問：這一切有什麼重要呢？我認爲毫無疑問假如這個四種顏色的定理可以證明了，那麼，對於分子在固體與液體中怎樣排列的定理，我們一定會有很大的進步，而這一切在幾年之內，就會使滑潤，磨光以及其他類似的實際問題得到改進。

這裏還有另外一個定理，若干算學家從一七四二年就開始想法證明它。那就是每一個比七大的奇數都可以用三個質數（就是像三，五，七和十一這種沒有比一更大的因子的數目）的和來表示。例如二十九可以寫做二十三加三加三，或者寫做十九加五加五，或者還有若干其他的寫法。莫斯科的一位算學家文諾格拉多夫（VanoGradeff）曾經證明出，所有比某一個未知數大的奇數都可以這樣表示。將來有一天可能把這個事實完全證明出來。（我知道荷蘭的Van Der Cordon 一直在這方面努力。）

這件事情的實際重要性是這樣的。質數發生的次序是沒有規律的。例如，尋求質數的時候，我們把正整數列成一個表，然後從二起，每隔一個劃去一個數，再從三起，每隔兩個劃去一個數，依此類推，劃剩下來的就是質數了。研究質數的算學方法其中有一個，和電話中把節奏不規則的口語分解成不同音符的有規律的節奏時所用的方法，非常類似。

所以，文諾格拉多夫的研究工作，對於那些研究電話的算學家們可能是有用的。他們正在研究着

從莫斯科到海參威各種不同的通話方法，或者在這兩處之間，想辦法在一條單線上，同時有十六處在通話。雖然，這些研究工作能見諸實用還需要若干時日。

因為奠下算學基礎的古代希臘人是屬於一種奴隸社會的，所以算學這門科學一直由於這個事實遭受着阻礙。古代希臘的知識份子認為勞力的工作是卑賤的，並且從來不做出機器用以幫助算學的研

究。所以從那時開始，許多算學家就看不起機械的協助。

但是今天有許多計算機，其一天的計算假如在紙上做也許需要一個人的一生的時間。有一個麻省理工學院的布斯 (Bush) 所發明的計算機，被曼徹斯特的哈垂 (Hartrie) 用來解決關於原子和鍊鋼爐自動調節溫度的問題，這些問題在紙上都是過去所解答不了的。

但是大多數國家的學院傳統都把最崇高的地位給予「純」算學——那就是說，沒有顯明用途的算學——並且卑視使用機器來工作。當人們發現這種偏見都是階級鬭爭的產物的時候，算學才會更快的跑上前去。

用海草製成的線

海登教授的這篇文章，發表於一九四五年六月十八日，當時正是英國競選最熱烈的時候。海登教授

在這裏闡明了一種英國紡織工業上的新發明，他清楚的指出來，不管這種新發明是多麼好，我們首先要

問的便是這種發明是否對人民大眾有利？

——譯者——

在這次大戰中，紡織業裏出現了一個新的部門，它所用的原料我們能够自國內（指英國）取得而不佔用一方呎可以生產食物的土地。一直到不久之前全部過程都保守着秘密，並且現在還有若干細節仍然是秘密的。

但是爲了使這個發明有益於大眾，而不爲少數有錢的人所操縱，工人運動者也應該對這些事實有所知道。

新發現的原料是一種帶着黏性的東西，叫做『阿爾金』（Algin），這種『阿爾金』在一些較普通的海藻乾了以後，最高可以佔其百分之四十的重量。

在化學性質上，它和澱粉及纖維素差不多，似乎像馬鈴薯中的澱粉一樣，有保存它自己的食物的功用，並且又像木材中的較輕的成分一樣，構成一種組織纖維。

『阿爾金』是一種叫做『阿爾金酸』的鈣鹽，並且這種純酸以及與其他金屬化合的鹽類，都可以很容易從它製得。

這次戰前，它曾經在相當限度內被用來增加織物的光彩，減少爆炸物的聲音，並且和橡皮混合在一起製造防水材料。

現在又發現，它可以紡成線，辦法和製人造絲的各種方法差不多。這些方法大部份是由里茲 (Leeds) 大學紡織化學實驗室的斯皮可曼教授 (Prof. Speakman) 發明的，最近他曾在『自然』雜誌上敘述了這些方法。

一種膠着的阿爾金酸鈉的溶液，從一個小紡織的細洞中壓出來，注入一個盛有酸性氯化鈣溶液的池子裏，其中加了一點橄欖油的乳狀液，以免纖維線黏在一起。這樣紡出來的線，比醋酸纖維和人造絲要堅韌一些。

但它有一個嚴重的缺點，那就是易於破壞，不但是被強鹼類，而且肥皂都可以破壞它，所以它不適於家庭普通的用途。但用來製造不需洗滌的東西却是非常良好。

在這次戰爭中間，它已經證明有各種不同的用途。

用銻鹽或鉍鹽的溶液加以處理，或者浸在一炭醌的溶液裏，都可以增加這種線對於鹼類的抵抗力。這兩種方法合併來用，則結果更好。

這種產品據說便宜，堅韌，富於彈性，並且適合有紡織和編結。它還可以很滿意地加以染色。但是鉍是很貴的，並且銻的化合物和一炭醌都對皮膚有害，同時後者還刺激眼睛和呼吸器官。

『非常奇怪，』雷格在一九三二年寫道：『習慣了的老工人可以抵抗充滿一炭醌氣體的空氣，而

一個新來的工人則不能忍受。」

但當人們有辦法可以用適當的通風裝置避免這件事的時候，就不應該再叫他們抵抗這種空氣了。應該加以重視的一件事就是各有關的職工會應該負責監督，使這個將來有可能成爲一種重要的新工業，在剛一開頭的時候，就對於工人們的健康俱備每一種可能的保障。

所有這些保障也許已經全都採用了，我希望已經做到。假如倘未採用，則凡是在戰時可能被認爲是合理的情形，不應該在平時也當作正常狀態，這一點是非常重要的。

由阿爾金酸鈣所紡出來的線，未經過處理時，很容易溶解在碳酸蘇打裏面。好幾種專利就是利用了這個性質。因爲一種布可以由這種可溶解的人造絲和某種另外的纖維的混合物所織成，然後再浸入鹼液中，則前者溶去而剩下後者。

例如，把羊毛繞在人造絲上成螺旋狀，這樣就可以由能溶於鹼液的人造絲和羊毛二者共同製成一種線。

由這種組合而成的線織成的布，浸入鹼液中時，鬆弛的羊毛纖維就在布面上造成許多線圈，雖然我覺得很難相信這樣的材料可以和普通的布一樣經久，但它無疑地會使婦女們願意出高價。

我把這些新人造絲的最大優點，放到最後來說。

它們完全不能燃燒。這一半是因爲它們含有許多礦物質，一半是因爲它們從濕空氣中，例如與羊毛比，便可以吸收更多的水份。

正是由於這個特性和易於製造，才使得它們在戰爭中間這樣有用。這也是一個最適合於平時應用的特性，特別適於育兒室的用途。

這些新的紡織物可以被充分利用嗎？我不敢預言。

假如我們又回復到平時那種專賣限制，它們一定不會被充分利用的。另一方面，假如充分加以發展，它們可以使我們的紡織業在戰後有一個新的開始，這個開始是根據於一個英國的發明，而且完全由英國材料所造成。

在這種情形下，管制海草的收穫就非常的重要。在目前任何人都可以做到，但假如做得沒有計劃，就會做得不經濟，還可能破壞了近海的漁業和海岸的風景。

事實上，只有一個工黨政府才能使這些發現成爲一個新興工業的基礎。而不致有損工人的健康和內海的功用。

一個保守黨政府不會做這些事情的，正如同它不會停止對土地與建築材料的投機，而使許多人無家可歸。

順便提一下，這個全部發明便是有計劃研究的一個輝煌的例子。這個研究由里茲大學的斯皮可曼，張伯倫，阿斯特伯芮等所完成。

這個發明又偶然地引起對於纖維組織的分析，這將會對免疫或者肌肉收縮的研究有相當的價值。

假如我們要在平時取得進步的話，我們需要更多類似這樣計劃性的研究，但更重要的，我們需要全國性的計劃使得這種研究有利於大眾。

一、巴伏洛夫學說新的發展

蘇聯 P·阿諾欣教授作

把頭腦生理學的最新發現應用到高級神經活動的連接工作，並且找到了治療戰時神經傷的關鍵。

蘇聯生理學家們，有着他們的道路；這條道路是由伊凡·巴伏洛夫底天才的觀察和先知開闢出來，給他們追隨了許多年的。這位偉大的俄羅斯生理學家，在一大堆沒會被解答的問題上破開了荒土，給幾代的科學家們供給着精神的食糧。

我自己底、和我同實驗者們底工作，都是受了度着他豐富生活最後十五年的巴伏洛夫自己，跟喚起他密切注意的一些問題，兩方面的影響的。在這個時期，他的興趣正圍着那些爲他叫做「高級神經活動」（也就是大腦活動的最高啓示）有關聯的問題繞圈兒。

方法的擴展

不只一次，巴伏洛夫自己曾經說過，正統的生唾液的方法，不能單獨顯示出所有複雜神經活動底各種樣式的本質。因此，要想把他對包括有別樣式的高級神經活動的學說，發展得更遠，得有一個

基本的條件；就是把巴伏洛夫派經多年研究建立起來的一些調查方法，加以擴展。

我個人在這個問題上也想得很多。由於方法的擴展，找到了一條出路。用這種方法，生唾液和機動、反應 (Motor Reaction) 的指示這兩者可以同時觀察，由這兒更進行對最隱秘和孤立的腦子過程的研究，同時也不忽略生理的分析——這巴伏洛夫派的優長之點。

當我們把調查研究（這遠在一九三〇年就開始了）底第一次結果拿給巴伏洛夫看的時候，給他一個很好的印象，他預許了照這種方法研究在將來會得到成功。此後由我同實驗者們進行的幾十次調查，充分證實了他預見的正確。腦子工作中的規律現象被發現了，要不這樣，那是從不會被發現的，舉幾個例吧，後腦皮的前葉，有着一個機構，它可以規定並且遏止腦子其餘部份底許多相反對的進程。這點已經是確立了的。同樣地，我們在搞清楚那個使腦前葉和機動功用相聯接的機構有什麼任務上，也有了很大的進步。

在世界文學中，會有多少企圖，想在由人腦前葉生病而起迷誤上，投下一綫光明。就從這兒可以容易地看出來；對於這些機構底生理功用的瞭解，是有多麼重要了。

我們進行調查的另外一條路綫，包含着應用關於腦子結構的資料。因為無論那種大腦活動的變化，縱然是最輕微的也好，總會惹起些電氣的振盪在腦細胞中不斷發生。這些變化有定位性，可以由腦子的任何區域（縱然是最受限制的一點），被界劃出來。因此，如果能照巴伏洛夫的方法研究高級神經活動，並且把這作一般行動指示；再加上對腦細胞電氣振盪的記錄，並且隨後接着又對這些細胞進行顯微鏡的分析。把這一切都連合起來，那麼調查者就算掌握了認識大腦活動的完全理想的鑰匙了。

好些年來，我們找尋最合適的方法，來滿足這些要求。當我的一個同實驗者，拉普特耶夫博士對

一個受實驗的動物大腦底電氣性質和它的條件反射作用研究的手續完成的時候，才算得到了成功。

對基本的腦子進程（大腦細胞中的阻遏和激動）初次調查的結果，顯示出來：我們以前對於這些進程的觀念，和在大腦皮中實驗所發生的，並不符合。用確切相同的方法，證實了無條件反射在腦子中擁有較以前所料定的廣闊得多的地域。

在同他的同實驗者談話中，巴伏洛夫不只一次地指出來，他對高級神經活動的學說，應當和頭腦生理學的最新成就，密切地連繫起來。他的同實驗者中的每一個人，都爭着盡力遵照巴伏洛夫的忠告。尤其是我們，在十五年前，已經進行了關於神經系底「可塑性」，就是它對環境的無限適應能力的研究了。我們在這個問題上的工作，立刻使我們相信：有許多神經中樞，它們看起來好像是賦有一定的性質和不變的功用的，畢竟可以受人工的「重訓練」，去履行別的功用。由於這個，我們證明了，並沒有絕對不可變的神經功用，它們都只是相對穩固的。更有趣的是，這些我們長年考察的結果，被一位流亡的德國科學家艾芬教授（Professor Eichen），在一本揭露種族理論的書裏，包含得有了（那本書一九三六年在巴黎印行）。

神經中樞功用「重訓練」的經驗，在戰時獲得了特別巨大的意義。一般地說來，戰爭已經教會了我們許多。我們已經懂得了：只有生理學家，在治療戰爭中神經系受傷的許多問題上，能有充分正確的判斷。

一開頭，我們打算弄清了這樣傷痛的機構，好對神經生理學園地中所達到的一切，有些益處。我們在這個園地上的初步較重大的發展，在我的意思，是在於我們顯示出了許多專門診斷法的錯誤，和那頂重要的，爲臥床不起的病人提出了醫好他們的方法。

病源所在

依我所證明的看來，各種樣式的神經受傷，是和神經枝的實際受傷不相關連的，而只和當一根神經受彈片，槍彈或同類東西打擊時候，中樞神經系所發生的變化有關係。我們把這叫做「中樞岔開」(Central Switching Out)。在精確的生理學儀器幫助下面，對幾百次外部神經傷痛進行分析，結果都表明了：幾乎每一種這樣情形中，神經失效，多半不是由於神經自身的破壞，而大都是起自脊髓和腦子中所發生的進程——那進程是因爲受傷而開始發動的。

不久以前，我有機會去診察一個分外清楚的這樣傷痛，那是由於一塊地雷碎片擦傷了胳膊上一塊小小的皮膚神經造成的。可是這受傷者却因此害着胳膊全部癱瘓，送到醫院裏來。這支胳膊沒有生氣地搭拉在那人身旁，他既然不能把它抬到肩膀上，也不能曲折到肘部，

用電流刺激，指明了胳膊上的神經完全無損，這一點診斷後來又被開刀證明沒錯，彈片並沒有碰到較大的神經枝，僅僅擦傷了一條小的皮膚神經。這種擦傷所引起的蔓延很遠的癱瘓，只是神經中樞岔開的結果(中樞岔開)，事實告訴我們，這種岔開，在好幾種受傷中都會碰到，而且，我們現在還是正站在這種園地的又大又新的觀念底門檻上哩。

這些岔開的性質一經弄明白，要發展出適當的治療方法，在生理學家們就沒有什麼困難了。如果病理的阻礙已經在神經中樞，特別是在交感部分上發展了，那麼，爲了醫治四肢的病痛，就必須在腦子上加以刺激治療。初步的實驗，表明這種方法是有效的。在和我密切合作的醫院裏，我曾見到過，癱瘓了好幾個月的病人，所患的嚴重「岔開」症很快地消失了。

這裏我願對我們的其他進展，再說幾句話。現代戰爭中神經受傷的複雜性，是由如下的事實引起的；就是，這些受傷主要是由於弄出嚴重的體素破裂地雷碎片傷造成的。結果神經末梢在開刀的時候常常不能縫合到一起。我們供獻了一個方法，它現在正被幾十處醫院所採用。那就是在受傷的兩條神經中間，接上一段人底或幼小動物的神經，這種神經是用大家都知道的福爾馬林和維他命B混合液保存着的。在一定時期以後，神經纖維在這種橋樑上生長到一起，達到器官，於是慢慢地連接起來，恢復了失去的功用。

到現在，曾經完成了約有三百次這樣的開刀。而且，在許多次裏，功用的恢復已經可以觀察得到了。現在這種方法正在社會主義勞動英雄，學院人布爾敦柯(N. M. Burdenko)所領頭的「蘇聯國立中央神經外科研究所」裏，進行着貫徹的研究並更進一步完成着。布氏又是紅軍醫藥服務所裏的主要外科醫生。

在這裏我們只引證了一部分我們理論研究之後的實際成果。沒有問題，許多驚人的理論材料和對戰中負傷的臨床調查這兩者連繫起來，將會幫助我們瞭解以及對受傷神經治療上，建立起新的觀念。

目前我已完成了一本關於神經移植的書，在我以為，這本書在許多方法中，將要對這個重要的實際問題，決定下合理的處理。我又準備為美國報章雜誌寫一些文章來出版，那是談到戰中神經受傷的生理機構的，並把我和我的同實驗者們——舒米里那，阿列克西耶瓦，諾維柯瓦跟別的人們所共同進行的調查研究，綜結了一下。這些臨床生理調查研究，是在許許多多受傷者中進行的，在神經受傷的機械作用上將會建立起新的觀點。如果這證明對於我們的英美盟國是有用的，那我将更覺無限快活了。

二一 美國科學家找到的新物資

一 受型塑料的新類型

前些天報上登載，航空運來的透明的膠質皮帶，已經賣到兩千元一條了。想來那些肯花錢買這樣時髦裝飾的大老官們，恐怕還不知道，那半透明的東西，其實並不是什麼膠質，而是在軍事上挺有用處的一種受型料。

當戰爭開始的時候，受型料並沒有大的進展。經過了一個主要作為代用材料的階段，到現在，由於戰時技術的推動，受型料已經是較能發揮它自己獨特作用的材料了。它有了好多種的新類型，而且有種種用途。要把它一一列舉出來，造出一張總目錄，那是太長也太麻煩了，這兒只提出主要的幾種來。

整個兒受型料的新家族，是建立在元素矽上，而不再是建立在那作為多數材料的化學骨骼的元素——碳的上面了。這些「矽類」的東西，是美國玻璃製造工廠探尋得來的結果，而由美國寶屋化學公司所製造。它的第一種用途，無疑是供軍用的，所以還沒有透露出來。矽質的東西，無論是固體的或液體的，有一種特性，就是經得起極端的溫度變化，這種性質是矽族物質所共有的。

為了作尺子用，美國麥倫研究院發明了兩種受型料。一種是像皮革的材料，可望經用二十五年，

縱然每點鐘摺疊凡百次，也無須伸拉。一種是像金屬的材料，它可以耐得住在無論熱水或冷水的急流中旋轉，都不至於腫漲，萎縮，或有什麼看得出來的疲弱。

哥倫比亞大學實驗室更發見了一種叫做 Thermo cast 的受型料，它可以加速飛機的生產，這種受型料像金屬一樣，可以熔化並且不用壓力就可以鑄造。它又非常堅韌，而重量却只有鋼的五分之一。用通常造鋁片的模型就可鑄造它了。因為可以打成較大的葉片，釘子既可省掉，生產的時間也就加速了。

今天的盟軍部隊，可以由純用受型料鑄成的號角的宏音叫醒，從受型料管子裡擠出牙膏來刷牙，並且從受型料作的水壺裡來喝水。現在用受型料作的水壺，當裝滿到百分之九十的水時可以耐凍；從十呎高處跌在水泥地上不致於摔碎；在熱帶的酷熱裡，盛的蒸溜水可以保存二十四小時味道不變壞。飛機上的駕駛員和砲手，在以前那種受型料作的風篷下面，常常晒得漆黑，而新發明的一種受型料風篷，却幾乎可以完全不透過紫外綫。

最老的受型料（硝化賽璐珞）的最新的使用法是作蓄電池的瓶子，戰時主要供流動的探照燈用，到戰後大概就可用到汽車上了。這種蓄電池又輕，又結實，而且透明得叫你一眼就可以看出來瓶中的液體平面在哪裏。

印刷用的照相版，從前大都是用銅版或鋅版作的，現在漸漸改用受型料來作了。因為它不光只較為便宜，而且也比較輕薄，便於空中寄遞。

我國戰時，金屬也漸漸貴重起來了，怎樣利用那遍地皆是的原料砂，來製出用處繁多的受型料來，實則是我們科學研究上的一個重要課題。

二 從酒精裏找到橡皮

在美國，綜合橡皮的輪帶，已經在公路上滾動了。這種輪帶中的橡皮，幾乎完全是從酒精煉製出來的。因此酒精的需要大為增加，一九四三年的總產量將要達到五萬三千萬加侖。酒精的原料主要是苞米，用小麥製造還有一些不能解決的技術上的困難。一顆顆苞米可以變成輪帶，載我們跑幾千里，這真是從前人意想不到的。

除掉上面所說的綜合橡皮以外，美國出產的另一種植物的橡皮，是從一種叫做怪鬱爾(Guayule)的植物產生的。在加利福尼亞洲的撒利那柯村一帶種有五萬英畝這種植物；每一英畝每年可產四百磅橡皮。在華盛頓的橡皮研究者耶瓦斯(William M. Jeffers)不久以前曾經宣佈，怪鬱爾的栽培期間可以縮短。

從別的曾經研究的上千種的含橡皮的植物中，現在還沒有得到充分橡皮的確實希望。克奴德生(L. Kludson)教授會作長期實驗，可是據他說：「現在還不能推薦任何土產的植物作橡皮的來源」。俄國蒲公英(就是Kok Sagryz)的種子曾在一年前從蘇聯傳到美國。這種植物的橡皮含量倒挺不錯，也很容易分根種植，可是因為農業勞動的缺乏，還沒能够大量栽種。

三 馬利筋絮

有兩種野草，新近被發現是很有用處的植物。那就是馬利筋(Milk Weed)和莽葦草。從普通的

馬利筋莖中所取得的毛絮，是一秘封着空氣的囊璐瓊質的細管。它可以保持浮力到幾星期之久，並且是一種優良的絕緣體。穿一套用這種絮製成的衣服，可以使人漂在水上不致下沉，而且可以使飛行員飛在空中不覺得冷。在工業上，它又可以作絕緣和隔音用。

發見這種毛絮並且發明處理它的機器的，是柏克曼博士 (Dr. Boris Berkman)。他曾在芝加哥大醫院作過二十年醫生，並曾一度充任莫斯科的巴斯特研究院的指導員。他在研究土壤腐蝕的時候發見了馬利筋的一種價值。這種草的根系能使它在土中繁生，它並不弄碎土壤，却把它緊緊網住。現在這種毛絮，單在米歇根州的愛曼村的空地上所野生着的植物中，就可以採集一百萬鎊。

柏克曼博士認為馬利筋草是這種永遠有利可圖的收穫物，它可以在現在以至於戰後，取爪哇木棉而代之。它還有許多別的功用；它的幹子裏包含百分之十到二十的纖維，有着較棉花和麻都強的拉力，只比馬尼拉麻次一點。它的種子包含有百分之二十的半乾性油，和黃豆油一模一樣；去了油的餅子，是一種有價值的食料，裏面包含着百分之四十的蛋白質。

* Milk-Weed 不知相當於中國的什麼，也不知道中國有沒有，現在根據字典翻做馬利筋，究竟是不是，有沒有。

還得勞中國科學家查一查，找一找。

海登教授提出的：

三、行星起源的新學說

英國·伯納爾

翻開自然科學史一看，我們可以發現兩種事情。第一，在自然科學發生的程序上，天文學站在第一位，這是因爲人類的祖先最初頂容易發現一些天象（如日月星辰）的規律性，因而形成最初的科學。第二，在人類對於宇宙知識的發展中，每一次的變革進展，不僅是由於發現了新的自然現象，同時也由於人類在思想方法上有了轉變。這不僅在天文學中如此，在自然科學的其他部門中，也同樣是如此。

今天我們時常聽到「自然科學的危機」這個呼號。是的，自然科學在二十世紀這個各方面都突飛猛進的時代裏，危機來得特別嚴重。這危機不僅是說自然科學的一切發明和成果不能完全用來造福人類，反而用來破壞人類的幸福，同時更主要的，他在自然科學本身的發展中也存在着相當大的阻礙。究竟原因在那裡呢？直到現在爲止，自然科學的研究還局限在形式邏輯的圈子裏，到今天可以說自然科學的發展已經多少到了一種飽和的程度。如果不能衝破舊的圈子，自然科學不但不能向前進展，反而會陷入玄學虛無的深淵中。今天不是正有許多大科學家們在驚呼着『物質消滅了』，『分子有自由意志了』，『等等』的荒謬意見嗎？首先提出量子論的普蘭克(Planck)就是一個最明顯的例子。這

一點值得所有從事自然科學的工作者們加以深刻的反省。

海登教授，英國皇家學會會員，一個共產黨員，英國工人日報的編者，最近在今年二月的『自然』(Nature)雜誌上，發表了一篇關於行星起源的新學說。不管這個學說的正確性如何，海登教授在解決問題的基本精神上，值得我們特別重視。這一點本文作者伯納爾教授說它在科學史上，有着劃時代的意義是一點也不誇張的。

海登教授那種正確的科學的辯證的道路給自然科學的發展指出一個新的方向。只有這個方向才能解救二十世紀自然科學的危機。

這篇譯文是目前第一篇關於這個新學說的通俗介紹。誠如作者所說，要在一篇給平常人看的東西裏，把那複雜而大部份又都是算學上的問題寫得通俗易懂，幾乎是不大可能的。不過從這篇東西裏，我們多少可以窺見一點端倪。

作者伯納爾是牛津大學的教授，也是英國皇家學會會員，著有『科學的社會作用』(The social function of science)。

——譯者——

我們關於太陽系的知識發端在四百年以前。那時哥白尼公佈了他的大膽的假設，就是地球和別的行星是都繞着太陽行走的。

從那以後，人類就開始想到地球以及別的行星如何從太陽產生的問題。一九四五年也許在將來會被紀念着，認為這是問題得到答案的一年。

人類企圖解釋太陽系如何產生這個問題，已經不止一次了，但直到現在為止，每一種解釋都被進

一步的批評所打倒。

一六四〇年，笛卡兒認爲整個空間包含着許多漩渦，而太陽和它的許多行星就被其中的一個漩渦所吸引著。

牛頓提出了笛卡兒學說的不合理，但關於這個問題，他也不敢冒昧提出任何他自己的想法。他僅僅認爲假如最初上帝擺好行星的地位，並且給了它們各自運行的速度，那麼它們就會在現在的軌道上繼續行走，一切依照他所發現的引力定律，永遠不變。

在十八世紀的末尾，康德和拉普拉斯以爲太陽系是由一團星雲所形成的。這一團氣體雲霧，經過凝固收縮就形成了太陽和圍繞着它旋轉的許多行星。

這個假設從算學的立場來看，也被打倒了。

這以後最受歡迎的學說以爲最初有一個太陽，它偶然吸住從它身旁經過的星體，遂成爲現在的許多行星。

這個學說似乎不大合理，並且和星雲學說的假使一樣。在算學上有許多難以解釋的地方。但無論如何，從科學的觀點上看來有一樁好處，就是這個學說使得地球成爲一個與其他行星不同的獨立星球。

本文所談的新學說是由海登教授自己所提出來的。它的根據是幾年以前牛津的米爾內教授（皇家學會會員）所公佈的關於宇宙的學說。

將來這個學說也許會被稱爲米爾內海登的假設。它即使與以前的各種假設遭了同樣的命運，但它一定還是人類知識中的一個大進步。

天文學家和算學家們不是單單爲了好玩，才來思索關於星體的起源這個問題的。

他們必須使得起源學說能够解釋一些自天文台及實驗室所觀測到的實際現象。

這些必須加以解釋的關於宇宙的若干現象，就我們今天觀測所知，有下列幾點：

一、宇宙是由一群一群星體所造成的，其中每一群有好幾千萬萬星球團集在一起，就是我們所稱的銀河。我們人類必是處在一個銀河之中。

二、這些銀河似乎在無限地向外膨脹，當他們顯得愈來愈小愈暗愈遠的時候，他們的顏色也就漸漸變紅。

三、確定宇宙年齡的各種不同的方法，告訴我們似乎地球本身的年齡大約有幾十萬萬年。別的星球的年齡大約比地球還要大一百倍。

現在，描繪這幅圖畫最簡單的方法，就是假設最遠的銀河正以極大的速度背我們而去。他們的顏色看起來是紅的，這是因爲他們所發的光線的相似頻率因爲自身的運動而減少。這情形正如同一個火車頭從我們面前的跑過時，它的叫聲就愈來愈低。

但是假如我們做了這種假設的話，我們就會達到一種困惑的局面，那就是在過去——二十萬萬年以前——這些銀河一定都是從同一地點出發的。

換句話說，有一時期這個在膨脹中的宇宙一定是相當狹小的。那麼星球的年齡一定比宇宙要大好幾千倍，這顯然是矛盾的。

米爾內克服了這個困難。他假定有兩種不同的方法可以用來量時間。舉例說正如同有兩種不同的方法可以用來量聲音的頻率。一種用音階做標準，可以八個音一組地無限的高上去或低下來；另外也

可以用每秒中的振動數做標準，這種每秒中一次振動也沒有就算低到盡頭不能再低了。

用第一種時間標準（如果像天文學家們似的，用光來度量時間，這種標準是方便的。）則構成宇宙的各單位，由最初密集的情形開始，用各種不同的速度，最快用光的速度向四面出發。

這種時間標準有一個固定的起點，一切計算都由這個起點開始。用第二種時間標準（如果拿物體的運動，例如鐘錶或地球的運動來量時間，這種標準是方便的。）則宇宙根本就不會膨脹。

這個標準沒有起點，不過每一種物體所發的光，它的頻率都隨了時間而增加，同時波長則隨了時間而減少。

現在海登教授把米爾內教授的這副圖畫，應用到地球以及別的行星如何發生這個問題上。

把行星從太陽分出來，需要一定量的功。

完成這件工作需要 5,000,000……（後面再加三十九個零）這麼多的厄格（厄格是物理學上能量的單位，等於使相當於一克的九百八十分之一的力量，移動一公分時所做的功）。或者等於太陽在大約三萬年中所發的總熱能。

他認為這項能量不是由一個經過太陽的星體所產生的，而是由光子（造成光線的物質）所產生的。

初看起來，這好像有點想入非非，因為普通光線的光子，它所含的能量只有一個單位厄格的百分之一；但海登教授指出，在過去很久以前，一個光子所含的能量要比現在大得多。

用第一種時間標準，在起點以後的幾分之一秒內，宇宙是非常之小的——事實上是小到用顯微鏡也看不出來。

愛因斯坦證明出，光子的能量是與它的振動頻率成正比的，所以一定曾經過有這樣的光子，它的

能量足夠把行星從太陽裏射出去。（同樣也是這種光子的能量，把一些別的星球分裂成雙星或三個星。）

假如我們用第二種時間標準，盡量追溯回去，同樣也可以找到那種含有巨大能量的光子，因為那時的光波是非常的長。所以不管用那種方法，那種劇烈的變動在過去一定都會發生的。

現在，這個學說的重要之點，不僅在它告訴了我們關於地球形成的知識，而更在於它的哲學含意。

學說的本身是不折不扣的科學，它的能否成立在於它能否解釋那些由觀測得來的現象，同時也在於它能否在邏輯與算學上長久不發現漏洞。

但這個學說揭示出辯證唯物論的一些最輝煌的成就——而它正是由一個辯證的唯物論者所提出的。

海登教授提出的是一個具體的例證，它說明了關於無機的宇宙的規律正如同關於社會和人生的規律，同樣的會有變動，並且也說明了物理和化學同樣也有它們各自的發展歷史，不過這些歷史的時間標準是非常之大就是了。

一條光線能夠分裂一個星球那種時候的世界，與我們今天的世界，或幾十萬年以後的世界都會大不相同。

它證明了即使變化是完全有規則的，但宇宙的大小或物質與光能間的關係，一定會由量變而發生質變，如同銀河及地球的產生就是一種質變。海登教授按照馬克思和恩格斯的道路，大大地擴充了我們對於宇宙的知識，並且增加了這種知識與辯證法一致性。

吃米革命

我們是天天吃大米的。少說一點，從我們祖先起，也吃了四千年了。從米的產量說，亞洲約佔全世界產量百分之九十六；中國却佔到百分之三十五，是全世界第一。我們農民大眾對穀米的種植，雖然供獻得不少，然而究竟怎樣製才能使得吃進肚子裏的大米營養價值更大，却知道得很少。

我們不動手種穀而偏要吃米的上層階級，從來是「食不厭精」的。上等精白山米，現在要賣到八千元法幣一石了。然而也正是這種米，糟踏了種米不吃米的佃農僱農們用血汗澆培在裡面的好東西。一顆穀子有四層皮；外面是一層殼殼，裡面是三層內皮。這幾層皮裡包含有大部分的維他命和磷質等礦物質。穀子一磨去殼子，變成糙米，再在電機上一打成爲白米，維他命和磷質已經所剩無幾了；再送進廚房一淘，一撇去飯湯，好了，連剩餘的一點維他命和磷質也完全光了，最後吃到嘴裏的米飯，雖然亮沙沙地雪白好看，實際上已經不過淨是些炭水化合物了。如果不配合着肉類和蔬菜吃，營養是不完全的，吃得久了會得腳氣病，和蜀黍疹。

爲了免除這種毛病，一般提倡吃糙米，然而糙米實在是不大好吃的。直到年前一位英國食品化學家和一位美國碾米工業家合作製造出一種精煉米來，才算大體解決了這個問題。這位化學家叫虎翻老布 (Freie Huzenlaub) 碾米家叫哈威爾 (Gordon Hailwell) 他們製造的精煉米，是乳白色的，煮出

飯來雪白；可是和普通的白米不同，他裡面保留的維他命和礦物質竟然達到在田中成熟的穀米所包含的百分之八十。

據「華盛頓郵報」的記者敘述，這種米的精煉，有一個重要的特點，就是先蒸製，再磨亮，再去皮。照虎朝老布的程序：第一步先把穀子洗淨，放在一支真空鋼罐子裏，把空氣從穀子裏吸出來。然後再把壓力極高的熱水打進由吸氣所造成的空隙裏去。這樣一來，維他命B就溶解在水裏，擠進米的中心裏去。然後再用蒸氣把維他命封存在裏面。等乾了以後，才拿到機器上打去穀子和內皮。最後剩下的堅實的，乳白色的淨米，他的營養質就再也沖洗不掉了。

據美國陸軍方面的精密檢驗，這種精煉米，在各種氣候底下，都可以保存多年不壞。經二三十分鐘的蒸煮後，就噴着香氣分散開來，攔在冰箱裏過一夜也不會壞。

美國康撒斯大學的穀米化學家喀克博士 (DR. M. C. KIK) 證明精煉米的維他命含量大約是普通白米的兩三倍。另外一些科學專家，也都認為這種煉製程序對大米的營養價值有很大的改善，有的甚至於認為這是一個碾米和吃米的革命。

這些保證者們相信，這種精煉法對所有穀類都切實有用。虎朝老布已經用這種方法製造出來了飽含維他命的小麥，而且正在實驗着大麥和玉米。這種製煉方法還有一個優點，就是也可以把自然米麥穀類所缺乏的維他命，注進這些食物裏。

我們中國人把大米小麥當做主要糧食，實在應當好好學學這種保存營養質的碾製方法。特別是現在，青菜這樣貴，肉更是吃不起，除掉採取有效的經濟政策壓平物價外，我們也應當精心研究這種科學的革命的碾製方法，替我們的軍隊和人民大眾爭取更多的維他命。