

科學知識

第一卷
第六期



- 葉萌譯：顯微鏡下的敵人
康明譯：動物光與月
岳翼民：隴海路上的戰鬥
心田：蘭州工程師年會紀事
陳培基：汽車行駛的木軌道
微因譯：無光的光
百克：漫談植物油燈
高礎蒼：塵
左嚴：省略算法
柏寒：談初級的科學教育

桂林科學書店總經售

目 錄

(一卷五六期合刊)

月	努力藥品自給的研究與製造	壽 慈 (129)
談	伽利略——牛頓	黃 文 (129)
	談初級的科學教育 (專論)	柏 寒 (130)
	省略算法	左 嚴 (132)
塵		高礎蒼 (137)
時	日晷	蘇金燧 (141)
間	夜光鐘	建 生 (144)
與	行星系縱橫談	磊伯譯 (145)
空	中國山水叢談	右 人 (149)
間		
小工藝	製冰	子 貞 (148)
	漫談植物油燈	白 克 (153)
譯	翠 無光的光	微因譯 (155)
翠	寶貴的沼氣	楊曰文 (158)
	石油自述	元 直 (160)
	太陽的能力及利用	陳作英 (160)
	關於鋼鐵的一席話	張 棟 (163)
	驗鋼	微因譯 (163)
	地震的成分	(165)
	物質運動的奇蹟——滲透作用	吳熙載 (166)
	汽車行駛的木軌道	陳培基 (169)
	蘭州工程師年會紀事	心 田 (171)
	隴海路上的戰鬥	岳翼民 (174)
	西北鐵路工程建設動能	(175)
衛	運動為什麼會疲勞	艾 莎 (177)
生	兒童的牙克羅斯病	莫正錫 (179)
室	一個假孕的小姐	甫 明 (181)
	關於畫限筆畫	楨 (180)
	實驗室工作經驗談	噓 翁 (182)
科學	動物光與月	康明譯 (185)
趣味		
體	日光浴	燦 曾 (186)
地	顯微鏡下的敵人 (讀一) (科學小說)	葉明譯 (188)
	卷尾語	編 者 (191)

談 月 談

努力藥品自給的研究與製造 · 壽慈 ·

在西藥未踏斷絕，藥價貴得驚人的現在，西藥已經不是一般人所能接近的了。許多醫師藥房，感於藥利，把市場上僅有的一點藥品，囤積擱出，藥品成了只有藥面價值的股票一樣子，一漲一落，囤積家和藥客們都笑逐顏開，至於病人是否買得起，是否會垂頭喪氣跑到廟裏去求神方，那是與他們不相干的。

但真正為人類幸福努力為醫師藥劑師，也還是有的，下面便是兩件很令人興奮安慰的實證：

第一是廣西省立醫學院所組織的藥品自給研究委員會，以一年的時間集合十多位生物化學家和醫師的研究，知道中土出產很多的苦楝樹皮是一種有效的驅蟲藥劑，可以完全代替熱來藥品的山道線（Santonin）和噻吩（一種很貴的藥）。現在雖然還沒有完全確定它的成份，可是已經使實際應用知道它的有效劑量大約是體重每一公斤用樹皮一公分，煎成藥汁；或加酒釀，或製成藥丸，都是驅逐體內蛔蟲的妙藥。為了確實鑑定它的效力，醫學院還曾經特別組織一個工作隊到兒童救濟院作了一次實際的試驗。

這種研究的結果，看來只是一點打蛔蟲的藥，沒有什麼了不起的意義，但是如果每一位醫學家，藥學家都能以這樣的精神孜孜不倦的研究下去，把中國醫師積有數千年臨床經驗的特效藥劑

都一一分析製造出來，那麼不但可以應付戰時的「藥品荒」，而且還可以整理中國舊有的寶貴經驗，對新的醫學無疑是有着更大的貢獻的。

第二件是廣西最近有鑛工新藥製造廠的消息，聽說資金的籌集，已有成效，不久即將開始試製，這對於藥的平價，病人的治療，更是迫切的需要，而且據報該廠起人正是桂林的藥家大藥房

伽利略—牛頓

· 黃文 ·

十二月，是由深秋到初冬的一月，自然裏真正充滿着清涼的氣氛，這在生氣可貴。可是，在三百年前的這個月裏，却發生了三件光輝燦爛不可磨滅的史迹，那就是——伽利略，伽利略（1564—1642）的逝世，和伊薩克·牛頓（1642—1727）的誕生。

由於他們畢生辛勤的研究，把全人類從愚昧無知，儂信橫行的世界裏拖了出來，而開始認識自然界的真理，創造科學生產的技術，這兩位代表人類智慧，完成時代要求的巨星，一直到現在，還是足為我們青年求知創業的楷模而引導我們勇敢邁進的一盞明燈。

關於他們的家庭身世以及研究著作，對科學對人類的貢獻，決不是三言兩語可以說得完的，

這表示一腔大膽冒險精神，到光是圍繞論價實空實空，並不是長久的辦法，也要從根本上的生產工作入手了，這種道理不是最可喜的事麼？

研究工作與生產工作是必須同時並舉相輔而行的，不然的話，即使研究成績豐富，也還是不斷解決人民的痛苦。現在這兩方面都已經有人在着手進行，前途便大有希望，「共始也難，終畢也難」，這種舉人類的偉大事業，是必需要有着絕大的決心和毅力，才會最後的成功。

親愛的醫師們，藥劑師們，醫藥科的同學們，如果你們是抱了救人類的志願來學習藥的科學，那末，請你們共同完成這個救人類的事業吧！

但我們至少應該認識這樣幾點：

第一，伽氏和牛頓同樣都是研究自然學物理天文的科學，但在科學史的意義上却大有不同。伽氏是開闢者而牛氏是建立者。就成績的功績而言，當然是牛頓的成績來得更偉大，他首先把數學運用到自然科學上去，使過去許多已發現的雜亂無章的現象和原理，都歸納出整齊清楚的理論來，他的萬有引力學說一直支配了整個自然科學達二百多年，至今未衰；另一方面，他又從物理學上的研究發現了新的數學原理，那便是他與萊布尼茲同時發現的微積分學，這種貢獻固然是伽利略所不及。但實際上，如果沒有伽利略對天體的精密觀察，和降臨人體定律的發明，牛頓的名著「自然哲學的數學原理」是決不會

（下接第 191 頁）

專論

談初級的科學教育



· 柏寒 ·

據教育界的朋友說，在辦理比較認真的小學校內，高年級的自然常識一科，一般教師除真正對自然科學有興趣具有素養者外，是不大願意擔任的，因為他們覺得，講授這門功課，必須使學生的確能增進一些常識，必須能够替學生解決日常生活中許多疑難的問題，自然不能隨便敷衍過去。至於已經擔任了這門功課的教師，就都感到教學工具的不夠用，單用一本教科書，沒有實物或標本模型給學生看，實在沒有辦法使他們透澈了解。例如教科書裏面講了汽車、飛機、電報、電話等，但不平常一般人只不過這些東西的外形，沒有看過這些東西的內部構造，現在要憑書上的文字來說明內部構造及其功用，無論如何，總是模模糊糊之談。只有把這些實物拿來拆開，每件零件都經過觀察，說起來方才明白。如果實物不能辦到，至少應該有模型可看。現在連模型都沒有，所以課文上的意義，無法使學生透澈了解。

那些辦理不大認真的小學校呢，高年級的自然常識，雖然也和其他小學一樣，單用教科書來教學，但擔任教學的教師，却反而不感到什麼困難，就是一張教書，包括對自然科學不感興趣的在內，沒有不自覺勝任愉快的。因為在那兒，一貫的作風是不講解課文意義，只教學生誦讀課文，這種課文名義上雖然是自然常識，實際上被視為國文讀本的一種，而他們國文的教學，又不出於誦讀以外，換句話說，反覆的誦讀，是教室內唯一的工作。在這種簡單的教學方法之下，實物或模型標本的缺少，並不成為問題的。

從這兩種情形看來，現階段的初級科學教育，是怎樣的可憐，可以想見。在現在這個高唱「經濟建設」「經濟作戰」的時期，不但專門的科學教育值得注意，就是一般國民的科學教育也值得改進，這樣才能够產生適合新時代的幹部與羣衆。如果僅只注意專門教育，而不廣泛地推廣一般的科學教育，那末所謂科學化中國，終於是無基礎的運動，是

空空洞洞的口號吧了。因此我盼望教育家及一般社會領袖對於這一問題特別注視。

針對着上述的情形，至少有兩三點應當積極改進的：

(一)教學方法上，應當改變讀文章的主義，而以知識為主。不過這也牽涉到教師生活問題。現在小學教師，多半因為生活艱難，不能專心教育，必須兼營副業——如做小販，擺設舊書攤——補助收入，同時煮飯洗濯等瑣碎的事，也必須由自己親自去做。雖說勤勞樸實作風是一種良好的模範，但另一方面，却把教師的精力與時間，為生活掙扎而消耗了，他們更沒有餘力來準備教學的材料，來研究教學的新方法，所以只能敷衍塞責。(同時在人事制度上似乎也有待商討的地方。有些省區採用校長聘任制，教師的職任不是永久性的，生活上沒有保障，自然是很大的缺點，但在那些地方，教師與校長的關係比較密切，校長對於教師也比較尊重，不以僱傭相待，學校對於教師的日常生活，如吃飯洗衣洒掃茶水的供應，都很周到，薪金雖有定制，但教師與學校之間是契約關係，事先可以就各人生活狀況來商量，合則成約，不合則雙方各自進行，如此還可以稍依供求關係而引起一般的調整。在採用委任制的省區，教師職位穩定，是最大的優點，但校長及總務教導等主任對於教師，彷彿上司對於僚屬一樣，下條子(手令)，申斥辱罵，甚至一個普通職員，薪給都比教師高，如此，教師與學校行政人員彼此隔閡，教師對教育本身不能發生興趣，僅當作例行公事辦理而已；加以教師與學校不是契約關係，薪金制度是硬性的，教師與學校當局都沒有隨時建議政調整的可能，必須等待政府當局間接有所聽聞，然後進督審制，以求改善。因此當教育的不但物質生活過於窘困，就是精神上也不感覺地位的清高，這本是一般教育問題，但對於科學教育不無影響。)

如果我們把教師生活問題除外，專談科學教育

本身，那麼我們就得要求教師們對於自然常識一科，確立一個注重內容的觀念，為重要的不在課文，而在對於自然現象的認識。例如教室前有兩株樹，你就可以叫學生觀察這兩株樹的形狀，就各部分互相比較，並觀察牠們的生活，在一年間如何落葉、生葉、開花、結果、增加高度、增加年輪等等。例如要使兒童們知道日光、空氣、水對於植物生長的作用，可以叫他們培養稻秧，而分別在不同的條件下觀察其生長狀況。或者拿郊野採來的野花作試驗。總之，你若能夠常常引起兒童們對自然界作種種的觀察和試驗，即使課文不能講授完畢，自然科的成績也要超過眼前百倍。

同時一個有上千數學生的大規模的小學，應當有一筆購置圖書儀器的經常費，數目即使很小，但如果每學期能買三本五本書，或一打試驗管幾個玻璃瓶之類，逐漸積累，也可以給教師一點幫助。

(二)教學工具，應當用集體力量來創造。在政府方面，可以設置一個教育用具製造廠，(如已經有，則在這裏已成爲廠內)來開一個模型部本部，製造動植物標本，人體模型，各種機械，火車頭，輪船，汽車，飛機，電報，電話，……等等的模型，來供給各校的使用。還可以開一個單儀器部，製造各種簡單易成的儀器。爲了這，還應當有專家擔任設計，創種種代替品。舉個例說吧，我的家鄉有一個小學教員，平常很喜歡研究數學，他備有一套三角板，一副量角和分度器，但他憑着他的頭腦設計，創造了一套簡陋的測量器具，就在山野中測量起來。他又創造了一種不用磁針的日晷，備用一塊木板(形同一個象限)，於弧線上畫了度數，另畫一曲線圖表，示每一度數相當於某一節氣的某一時間，木板上釘兩個釘，另用一根線下繫重物(如銅錢)如秤錘樣，掛於上一釘上，當我們調整木板位置使兩釘日影相重時(板須直立，不平整)，但看其垂直之線在什麼度數，照度數檢表，時間便可查到。這東西形式雖然簡陋，但人人得以仿造，如果在高小或初中，和勞作科聯絡，教學生製造，都很有意思。像這樣的設計，簡直無需乎由教育用具廠製造，只須寫一簡說明書，給各學校參考就行了。

有些價值比較貴的儀器，不是單獨一校能夠置備的，最好於每一城市(將來推廣到每一小市鎮)設一公共的科學教育館，設備各項儀器，及標本模型(或者叫作博物館，並將歷史地理上的參考器物保存，公開展覽)，使各學校可以輪流利用(或者

徵收一點費用)，如此則簡單機械也可設備，不但可以拆開觀察，並且可以實地表演牠的作用。

再則這種科學教育館還可以附設一電化教育的機構，經常放映科學教育影片以及幻燈，並且在該區域內巡迴工作。這可以給一般民衆看，也可以給學校兒童看。總之，這種科學教育館全部工作，都兼了學校教育與社會教育兩方面。

我以為，我國家雖然窮，像這樣的簡陋設備，還是有可能辦到的，至少可以首先在大的城市(例如廣西的桂林柳州南甯福州)試驗。

(三)師資方面，爲培養一般小學教師對自然知識的新認識，有兩點可注意的。一點是暑期教師講習會，應當特設一自然科學法的科目，並且要參加的講習員實地做幾次小學用的實驗工作，又要他們每人設計一個實驗，如此便可引起教師們本身研究自然的興趣，而知道怎樣改進自然科學的門路。第二點是現在各師範學校的自然科學，應當着重「接觸自然」「接觸實物」的原則，不要專重課本的記憶，學業成績，不光應考試時的答案，要同時特別注意「實驗」，「實習」的結果。談到這一點，我們又得希望師範教育的主持者不必過分慮及儀器藥品之缺乏，因爲我們一方面既然在教育用品供應上能夠產生簡單儀器及代用品，另一方面我們又能夠隨時隨地創造新的「實驗」方法。我們不怕「實驗」的簡陋，不精密，只怕不接觸實物，光讀文章。如果現在的師範生對於自然科學的學習沒有切實的作風，那麼未來的師資，又是不適於改進初級科學教育的了。所以師範生的科學教育的改進非常重要。

拉雜談來，也許不免有錯誤之處，請教育界人士原諒！

(上文接 168 頁)

容許通過，這叫做細胞的「選擇透透性」。細胞固有這項性能，故不同的細胞，雖處於同一環境之下，各個所含的成份種類或份量，可以彼此不同，因此顯出各種細胞或各種生物的特徵。

——章於四川樂山武漢大學。

(附記)本文稱滲透作用，爲其狹義的意義，亦當其極嚴格的意思。有些人以爲「兩種液體隔薄膜以行交流便謂之滲透。」這是極其廣泛的解釋，把透析也包括到裏面去了。我以為就滲透發生情形而論，從狹義方面去講滲透現象是比較合適的。——作者識——



科學講座

省略算法

左嚴

(一) 什麼是省略算法

省略算法是算術中基礎運算的省略方法。應用這一種省略的方法到各種加、減、乘、除等實際的運算上去，可以得到許多手續上的簡便，使我們得以『省力』；同時在另一方面，所得的結果比之普通的算法非但不會較差，而且在理論上說來，反而更爲『正確』。所以省略算法的本身，不僅是一種重要的應用技術，而且也是一種嚴密的科學方法。

上面所說的省力和正確二點，可以當作省略算法的定義，也可以認爲省略算法的優點，同時更可認爲省略算法的必要條件。因爲光是正確而不省力，自然不能稱爲『省略』；同時，若只求省力而不注重結果的正確性，自然也不成其爲『算法』。

對於這一點，一般人初看起來也許會感到奇怪：怎麼省力和正確二者可以兼得呢？但事實上我們却的確可以得到一種比普通算法更爲省力同時又更爲正確的方法。

這裏所謂省力，是用最少的勞力獲得最大的代價的意思，也就是要求工作上的最大效率的意思。應用上的基礎運算，雖然原理非常簡單，但有時常因數目的位數或個數較多（即是說數字較大或同一運算的次數較多），實行起來非常麻煩。我們應用省略算法，目的是要使這層麻煩減低到最小的程度。

至於所謂正確，非但指的是運算不會因圖省力而失去應有的正確性，而且還要避免因爲原來數字的不正確（例如一個數目經過四捨五入後，末位數字即不能完全正確）而導致的不正確的結果，這才是我們這裏所求的正確。省略算法對於這一點也確

該滿足條件。

本文所介紹的就是這種省力而正確的算法。

(二) 認識與準備

不過在說到省略算法之前，我們應有一點必要的認識和準備，這就是對於幾個名詞應先在這裏稍加解釋，對於幾點概念也應先行明瞭，而使以下的討論可以比較方便：

第一個需要提到的名詞就是『近似值』（或稱『近似數』）。我們知道，所謂近似值是對絕對數而言的；因爲它的成因不同，又可以分爲兩種：

一種是原來的近似值。例如某種東西的長度是 6.142 尺，這在科學的意義上說來，是指這東西用準確到千分之一尺的量器所量得的結果。（註一）0.142 這個數值，我們只能說它是近似值，因爲最末一位由於客觀上的限制（尺的準確度的限制和目力的限制），只能靠估計得到，因此對於整個數字來看，是並非絕對正確的。然而我們却又看到，雖說並不完全正確，但相差決不致達到一厘（即 0.001 尺）——事實上可以說不致超過半厘，所以，用普通四捨五入的方法折算時，最後的一個 2 字，是絕對可靠的。所以我們說它是正確到小數以下三位的近似值。因此，我們知道，小數最後的加 0，在我們現在的規定之下是有關係的。如果那枝尺是準確到萬分之一的時候，則我們可以多估計出一位數字來，也許是比 0.142 小一點（譬如說 0.1417），也許大一點（譬如說 0.1424），那說不定的。或者剛好是 0.142 也是可能的，這時我們就把它寫 0.1420，表示這是準確到小數下第四位的。

另一種近似值是折成的近似值，這就是說，我

們不必要或不可能取其真值，因而用一個較簡單的數值去代替它。這一般有三種方法：第一是四捨五入法，即逢四以下的棄去，逢五以上的則進入一位。第二是捨棄法，即不管它是什麼數，不需要的位數均棄去。第三是收入法，與捨棄法恰恰相反，不管以下省略的是什麼數，省略後亦上一位加1以收入之。（在本文中我們應用第一和第三兩法）例如圓周率 π 是一個無窮小數，我們在計算上應用時普通常用 $\pi = 3.1416$ ，這 3.1416 就是應用四捨五入法折成的近似值。又我們現在大家都說中國人口四萬萬五千萬，這自然更是一個近似值。不過這兩個近似值在性質上說却有點不同：前者是正確到小數下第四位的，後者却只正確到開頭的兩位數字，即450,000,000一數我們只承認它正確到5這一為止。因為450,000,000一數的寫法，我們不能知其為絕對數近似數，因此我們定一法，在表示近似數時，另記為 4.5×10^8 ，這才能够和 3.1416 的正確到末位的情形一致——這正確到末位，其實就是我們記數的規則。

對於近似值，我們應有兩點認識：一方面它是『必要』的，我們要寫出或計算 π 一數時，除非用近似數不可。不然的話，即窮年累月也寫不完。從前曾有人將 π 算到707位，但還不能說就是 π 的真值（絕對數）而仍然是個近似值。另一方面，近似值又是『正確』的。就上例0.142來看，因為我們不得知其真值是什麼，我們不得不如此寫，同時也只有如此寫才給我們一個正確的概念。又如四萬萬五千萬（ 4.5×10^8 ）雖然和實際上中國的人口可能相差得很多，但我們在沒有方法知道中國現在實際的人口數時，比之隨便說出一個數目來（如453,474,021）倒更為合理，同時也即更為正確。因為我們的記數法規定了前者有近似的意義，而後者卻沒有賦予它這樣一個權利。至於簡便（省力）這一點，則更不必說了。

省略算法之所以能够省力而正確，除了計算方法之外，首先就由於能够利用近似值。我們從上面實際上已可看到近似值的特性和省略算法的要求是一致的了。

其次要說明的是位數和誤差的觀念。所謂位數，普通指的是一個數目所有數字的個數。例如162是三位數，我們就可以說它的位數是3。不過在省略算法中，位數的意義却還要規定得明確一點。

加減乘除四種算法之中，我們知道，加減是一級運算，乘除是二級運算（至於三級運算則是乘方

和開方）。這兩者在性質上大不相同。至於加和減，乘和除，則都是同一級的，不過開方是相反的運算而已（減法是加法的還原，除法是乘法的還原）。在執行加減運算中，我們應把二數（或二個以上的數）的小數點對齊，因為加減是和數的位數有關的。因此，我們在加減運算上，是注意定其小數下的位數。在乘除運算方面，原數小數點的移動對於乘積的每個數字毫無影響——雖然乘積的小數點也隨之而移動。例如 $3.14 \times 1.2 = 3.768$ ，我們不管它的小數點而乘出來的結果是3768，與前者不過差了一個小數點。（在加減時就大不相同， $3.14 + 1.2 = 4.34$ ，而 $314 + 12$ 却成為326，兩數所有的數字完全兩樣了。）因此，在乘除時小數點對於數字沒有什麼關係，有關係的是用到的數字的個數。例如 3.14×0.00012 ，後者小數後三個0，在乘法運算時不必介意（不然的話反成異數），用得着的只是12，這種用得着的數字，名曰有效數字。我們可以說0.00012有兩位有效數字，它的第一位有效數字是1。因此，我們可以規定，加減運算時我們要注意的位數是小數下的位數；乘除運算時所說的位數則是它的有效數字的個數。

至於所謂誤差，就是所得結果和真值可能相差的限度。正確的程度，是看誤差的大小而決定的，所以應當建議為我們所注意。我們應用了正確到末位的記數法之後，運算所得的結果只有末位的數字容許略有相差。但若運算用的是乘法，譬如 1.42 是正確到末位的，其誤差為0.005，若這數乘以1505，則所得結果的誤差亦增大1.05倍。若用普通乘法乘出的結果，即可能有 $1505 \times 0.005 = 7.525$ 的誤差。因此原乘積的個位數字即不能正確了。所以我們在實行省略算法時，其結果所要求的位數就應該比自然乘得的位數少，才能使乘積的誤差不致超過末位的1（即誤差的限界），而合乎省力而又正確的原則。

我們有了上述的一點準備和認識之後，現在可以來談各種運算的省略方法了：

(三) 加法

假使有幾個數目，它們小數的位數並不一致時，我們可以將多餘的位數先行棄去。

$$\begin{array}{r}
 4.36 \\
 1.2451 \\
 2.123 \\
 + 0.47368 \\
 \hline
 8.20178
 \end{array}$$

例如：4.36, 1.2451, 2.1230, 0.47368 四數相加，依照算術上普通加法的結果為 8.20178，但是我們研究上列四數中，4.36 一數只有二位小數，這是說這數只正確到小數下二位；再詳細一點的說，這數最大可能是 4.364，最小可能是 4.355，四數中的一數既只能正確到小數下二位，其餘三數雖正確到三位到五位，結果也沒有用處。因此它們的和我們只能要求得到小數二位，即我們只能得到 8.20 的結果，若答案直抄為 8.20178，就可以說是錯誤了。

既然 8.20 才是正確的答案，則運算前可將不必要的數字先行棄去，較為省力；這就是說，把其餘三數僅只取小數三位（此處用四捨五入法或捨棄法均可）如下：

$$\begin{array}{r} 4.36 \\ 1.245 \\ 2.123 \\ 0.474 \\ \hline 8.202 \end{array} \quad \begin{array}{l} \text{所得之和再刪去一位，即得} \\ 8.20 \text{（在這裏，0 不能省掉} \\ \text{，因為這表示正確到末位）} \end{array}$$

上例中，我們是因為原數中有一數只正確到小數下二位，所以我們為了正確起見，在答數中也只得小數二位。不過此外還有一種情形，即原數位數很多，而我們要求的結果却不必這麼多，因此我們為了省力起見，也應該先行棄去不必要的部分。例如，有四數如下：

3.456789, 2.58005, 0.8541123, 6.12344, 要求其和至小數第三位。我們只要先用四捨五入法（捨棄法亦可）各取四位小數，再相加；結果的小數第四位數字，再用四捨五入法處理：

$$\begin{array}{r} 3.4568 \\ 2.5801 \\ .8541 \\ 6.1234 \\ \hline 13.0144 \end{array}$$

結果得 13.014，這結果正確到末位（小數第三位）。

不過原數若不止四個，而是十個以上百個以下時，則應多取二位小數，然後再相加，才能正確到末位。

從這兩個例子中，我們已可明瞭，加法可以運用較簡單的運算方法，以省麻煩，理論上且可能正確。（註二）加法運算，大多非常簡單，我們可以隨便應變，這裏不再多講了。

（四）減法

減法是加法的逆原，有時運算的減法事實上較

加法更為簡單。一般的方法是：取被減數和減數各到所求結果的位數，再照普通的減法計算即可。

例如求 3.65047 減 1.28876 之差，到小數二位。我們只要寫：

$$\begin{array}{r} 3.65 \\ -1.28 \\ \hline 2.37 \end{array} \quad \begin{array}{l} \text{得 } 2.37, \text{ 這結果是原來二} \\ \text{數之差的近似值。誤差的} \\ \text{限界是 } 0.01。 \end{array}$$

若要再正確一點，使誤差的限界縮到末位的二分之一，則可以多取一位原數，結果依四捨五入法，得要求的位數如下：

$$\begin{array}{r} 3.650 \\ -1.288 \\ \hline 2.362 \end{array} \quad \begin{array}{l} \text{這結果是 } 2.36, \text{ 比 } 2.37 \text{ 更要精} \\ \text{密些。} \end{array}$$

（五）乘法

所謂乘法自然是指兩個數目相乘的有限次數之運算方法。一般一個 N 位數（注意：在乘法和除法時，所謂 N 位數就是指有 N 個有效數字的數）與一個 M 位數的乘積為 $N+M-1$ 或 $N+M$ 位。（註三）被乘數與乘數（或稱「實」和「法」）若都是絕對正確的數值（即常數），那結果自然沒有問題。若有一個是常數，另一個是由實驗或折定的近似數，則乘積的正確位數與後者相等。若兩者都是近似數時，則情形就更為複雜。根據數學原理， N 位數（即正確到 N 位的數）與 M 位數相乘，結果只能正確到 M 位（假定 $N > M$ ）或 N 位（假定 $M > N$ ）。所以若用通常乘法，則所求的 $N+M-1$ 位中至少有 $M-1$ 或 $N-1$ 位是不正確的，是無意義的。換句話說，即乘積的最後 M 或 N 位，都應該棄去。這樣才能使乘積正確到末位，即誤差不致超過末位的 1。因此，我們在執行乘法時，若用平常的方法，不是不正確，就是徒勞無功。在這裏，正確而省力的算法就成為必要了。

從上面的分析，我們已經知道 N 位的數乘 M 位的數一般只能得到 N 或 M 位的數。因此，我們執行乘法演算時應該先把不必要的步驟省掉：

（例 1） 3.456×24.1 ，即四位數乘三位

$$\begin{array}{r} 3.456 \\ \times 24.1 \\ \hline 10368 \\ 1282 \\ 35 \\ \hline 117.85 \end{array} \quad \begin{array}{l} \text{數，結果應該得三位（} \\ \text{理論上是如此，但事實} \\ \text{上有時也有須得四位的} \\ \text{）}。 \text{我們乘的時候，可} \\ \text{以從左到右，即先以 } 8 \end{array}$$

乘 3.456，再以 4 乘，最後以 1 乘。乘後末位對齊，即 4 乘 6 所得的 24，末位 4 在末位線之右，應該棄

去；1不再乘6，乘5的結果，得5，由四捨五入的規則，應該進一位，加到1乘4的位上得5。結果得117.85，用四捨五入法，得118。至於小數的位數，可以用觀察法決定，同時用以核校有無錯誤。

有時兩個很多位數的數相乘，我們只要求得到比較少的位數，（如二大數的本身是七八位以上的，而結果只要求四位有效數字即可）。若用平常乘法，結果必太不經濟，所以非用這種省略乘法不可。至於所取的位數（有效數字），應依照下面的法則：

先用心算求積之整數部份的位數，再加上所要求的位數，即應取的總位數，其餘部份全用捨棄法棄去。若原數只有一個超過上面所說的位數時，那就只要處理這一個，另一個則仍用原數。如此求得之結果，是在誤差限以內的近似值。

（例2） 57.864584×74.3854 ，求積到小數第三位：

$$\begin{array}{r} 57.86453 \\ \times 74.3854 \\ \hline 40505171 \\ 2314581 \\ 173594 \\ 46291 \\ 2893 \\ 231 \\ \hline 4304.2761 \end{array}$$

積的整數部分，用觀察法知有4位，結果即須得到 $4 + 3 = 7$ 位。故被乘數可以棄去末位的4。乘積得4304.276。

（例3） $0.00353851 \times 783.23856$ ，求至小數三位：

$$\begin{array}{r} 3538 \\ \times 7832 \\ \hline 24766 \\ 2830 \\ 106 \\ 7 \\ \hline 27709 \end{array}$$

因積的整數部分為一位，故只須取到 $1 + 3 = 4$ 位有效數字，其餘的都可棄去。

結果為 2.771。

這種乘法的原理應用在珠算上時，手續就應該是這樣：先把乘數（即位數較少的數，如例1的3.41）擺在算盤上，擺的位置應根據乘數（即位數較多的數）的位數，使乘數的最大一位（3）擺在 $M + 1$ （即較被乘數的位數多一位）上。（如例1，即將1放在算盤的第三位），然後再從右一一乘以被乘數（即3.456），乘時算盤上擺不下的數均可棄去（但在算盤第一檔上仍然要用四捨五入折算）。如此，結果與筆算即完全一致。

例2用珠算時，亦應以乘數（位數較少的數）

先擺上，因積須得7位，演算時須多一位，故共為8位。現乘數為6位，故後面須空二位，即末位擺在第三檔上。然後自右一個個地乘上被乘數，結果與筆算同，而簡單過之，因為算盤的乘法係隨乘隨加的。

（六）除法

省略除法的規則比之加、減、乘法較為複雜。以上三法的原理大多都已說明，讀者再進一步地加以推究，必可完全領會。但省略除法的原理却困難得多，所以這裏說它的方法：

先用心算求商的位數，再從除數的左端取不比商的位數的9倍為小的數，然後更在其右取比商的位數少1個數的數字；這樣取出的數目即為省略算法的第一除數。

次從被除數左端取不比這第一除數小的數，用第一除數來除它，得商的第一個數字。

再把除數的末一位劃去，以餘上記部分除法的剩餘，得商的第二個數字。這樣繼續除下去，一直求得商所要的位數為止。這所得的結果，其誤差不會大於末位的1。

（例1）求以 0.745678 除 4.73089645 的結果至小數二位。

本例是 47.3089645 用 7.45678 去除，照普通除法看，商的第一位有數字，是從個位起的。現在要求到小數二位，所以商數共需為三位，即商數的位數是 $3 - 3$ 的9倍是27，除數左端取？不足，故須取74，才不比27少。再在74之後取比商的位數3少1（即2）個數的數字，即56。所以第一除數為7456，被除數按照取不比7456小的數的規則，應為47308。

$$\begin{array}{r} 6.34 \\ 7.456 \overline{) 47.308} \\ \underline{44.736} \\ 2572 \\ \underline{2235} \\ 337 \\ \underline{296} \\ 41 \end{array}$$

用7.456去除47.308，得商6。再把除數7.456的末一位數字6劃去，去餘上記部分除法的剩餘2572，得商3，這就是商的第二個數字。同樣再劃去這第二除數7456的末位5，用74去除上面的剩餘337，得商4，這就是商的第三個數字。

（例2） $16.452037 \div 56.73281$ ，至小數第四位。

$$\begin{array}{r}
 0.2899 \\
 5 \overline{) 16.4520} \\
 \underline{10} \\
 5 \\
 \underline{45} \\
 10 \\
 \underline{10} \\
 0
 \end{array}$$

先看出商的第一個有效數字是小數第一位，所以商是一個四位數。於是定第一除數為5。32（因為是+8=5位），被除數則應為16.4520，得商2及餘51056，以5678除之，得商8及餘5672。以567除5672時得到的商不是1到9的任何數，而是10。遇到這種情形時，我們可不再除下去，只把以後各位商的數字都當作9即可。所以答案是0.2899。

這種除法在珠算時同樣可以應用，方法：先把被除數擺在算盤的最右端，照著這方法去除即可。

(七) 尾語

以上我們已經把加減乘除四種運算的省略法都說過了。其中加減兩種算法，因為原理非常簡單，方法非常容易，讀者看過之後，自然易於明瞭。至於乘除方面則較為複雜，乘法的原理還不難加以推究，而除法的原理則不能用初等數學的理論直接說明，本文因此只敘述它的方法，讀者只須將這方法加以研討，便能熟練地運用即可。我們為要享受省略算法省力和正確的益處，自然事先必

要下一番功夫，獲得運用的技術。下一番功夫，固然有些麻煩，但當一旦熟習了這種方法之後，即可獲得不少的便利，真可以說是「一勞永逸」的事。這一點是學習省略算法者所應特別注意的。

(註一)「尺」到「千分之一尺」的意義，簡單地可以這樣說：量器如尺上所量的度數，在一尺之間分做一百等分，每一等分即是一分，我們看到那東西所量到的地方，可以用一位的估計正確地讀出多少寸多少分直至多少厘為止。譬如那東西的一端比1寸4分長一分的五分之一光景，則可知為0.142尺。

(註二)應用捨棄法的結果，和四捨五入法稍有出入，因此有末位數字可能因應用的方法不同而相差1。但無論如何它們和真值的差必不致超過末位的1，即仍然沒有超出誤差的界限。所以我們可以說這兩種結果都是正確的。

(註三)例如 $1,000 \times 10,000 = 10,000,000$
 即 4 位數 \times 5 位數 = 8 位數 (= 4 + 5 - 1 位數)；
 而 $9,000 \times 80,000 = 720,000,000$
 即 4 位數 \times 5 位數 = 9 位數 (= 4 + 5 位數)。

科學知識月刊徵稿簡章

- 一、本刊為理工醫農四科知識的綜合刊物，內分：月談，專論，講座，小實驗，小工場，研究室，名人故事，學術經驗，通訊及報導，書報介紹，科訊剪報，讀者問地各稿，歡迎投稿。
- 二、來稿文體不拘，但以生動活潑，富於趣味者為佳。
- 三、本刊編輯部有刪改來稿之權，不願者請先註明。
- 四、來稿一經發表，本刊略備每千字二十元至二十五元報酬，用答雅意。
- 五、來稿發表時，可用筆名，但於原稿中必需註明作者姓名及通訊處。
- 六、現因寄遞困難，稿不論發表與否，暫不寄還，但預先聲明且附足郵票者不在此例。
- 七、來稿如附插圖，請用航空紙墨墨汁繪製，以便刊刻。
- 八、來稿請寄：桂林桂西路七十四號科學出版社科學知識月刊編輯部。

(一) 引言

從風原的：「安能以晴皓之白，而蒙世俗之塵埃乎？」這句話，我們就可以概見塵埃是無論古今，都受人憎惡的了。直至今日，我們對它依然沒有好感，它常遭受人們驅逐和消滅的待遇。這在事實上當然也是必要的。它的確給予了人類許多的災害：

塵

· 高礎蒼 ·

掘物堵塞其間，妨礙聽覺。總之，由於這種情況令我們身體致敏，故其由，而影響及我們的健康。據翁文斯博士試驗：在有霧的倫敦街上，平均每小時每人吸入14,000,000,000顆灰塵，而在紡織業中心的曼徹斯特城中，則有二百億顆。且翁氏更作一有趣的假定：設一人繼續在曼徹斯特城煙霧中呼吸十小時，所吸入的塵埃，若以十分之一吋的

距離，排成一直線，其長度約與地球至月球的距離彷彿。這鉅量的灰塵，吸進體內，其對健康的妨害，自不言而喻了。

它既有了這許多大罪，自然不容寬恕。所以我們造出許多器具和利用許多方法來掃除它。但現在經過許多科學家詳加研究，結果發現它底本性上，有許多值得賞美的優點。故自科學家等它認識以後，我們不應徒道其惡而淡視其善了。不過，實際上，即使我們想用各種方法去掃除它，也不可能使它絕對形消滅。而且由於它的那些重要的優點，我們更是永遠無法取消它的存在的。

(二) 塵的本體和存在

「塵」——顧名思義，可知是很小的東西。但小到什麼程度？大概接近地面的微塵，在幽靜的暗室裏，藉一線太陽光射入，以我們肉眼，便可見它在光中浮動。但據丁德耳效應的原理，我們在光中看到的，並不是塵埃底真正面目，只是它在光中由其表面反射所成的光點而已。所以當空裏之夜，我們常看到萬多燭光的照燈燈，掃蕩長空，搜索敵人的窺伺。這強烈的像擎天殿的光柱，便是由空中塵埃所反射的無數光點組織成的。若浮動在離地面較遠（約十英里）空間的微塵，其渺小的程度，則非用高倍顯微鏡擴大起來，不能察覺。因為微塵本身，不論怎樣微渺，它總保有一定的質量，故受地心吸力作用而產生重量【即 $W(物重) = m(質量) \times g(重力加速度)$ 】。同時因空氣浮力作用，則微塵的大小和與地面距離有密切的關係。因為離地面愈高，空氣愈稀薄，則浮力亦愈小；所以高層空氣，只能支持那很小很輕的微塵。簡言之：即微塵的大小和質量與地面距離的大小成反比例。

至於微塵在空間分佈的厚度多少呢？欲解決這個問題，先要知道：它僅能存在於有浮力和流動的

(甲) 殘殺人類的媒介

最可惡的病原菌，是它底良朋，「狼狽為奸」，幹那殺人的勾當。病菌雖是殘害人類威力最猛烈的而極難防範的惡魔。但是如果沒有塵埃「領導」，就只能在一部分或一區域內繁殖，其蔓延和侵襲的能力，決不至於很大。一旦與塵埃結伴以後，就跟空氣流動而傳播；於是整個空間都成為它繁殖的廣場，而向人類大舉進攻了！許多流行的傳染病，如：眼球炎、眼膜炎（結果成為不見天日的瞎子），和結核病、白喉症、猩紅熱等（結果奪掉了最寶貴的生命），都不能不說是塵埃間接給予人類的「恩惠」！

(乙) 人類健康的障礙

塵埃直接影響我們的，也非常重大。據高亭氏說：「空間的微塵能把日光遮蔽，實驗結果：英國的曼徹斯特城，在晴天所受到的日光，約與距離此城五哩的地方所受到日光的百分之七十七相當。許多工業中心的地方，有因塵埃遮蓋而失去日光達百分之五十時。因此我們得不到充足的陽光，則太陽紫外線不足供給，結果自然要妨礙我們的健康了。」

(丙) 骯髒的來源

塵埃常常給我們骯髒，是司空見慣的事。比方皮膚的積垢。因為我們的皮膚具排洩作用，把體中的水分和廢物，從汗腺經毛孔而排出體外，即所謂「出汗」。因此空間的塵埃與汗接觸而附於其上，久之，汗因起發作用而乾涸，塵埃遂結成一層污垢，覆蓋皮膚上面把毛孔堵塞。於是皮膚的排洩作用，且空中飄揚的塵埃，常和我們耳鼻諸孔接觸，當呼吸時把它吸入鼻腔，原有粘液把它膠結，不致直入體內，但積集成為垢物，障塞呼吸的通路。至於耳的聽道中，亦常有塵埃侵入，粘

氣體中，換句話說：即在空間有氣體的地方才有微塵，所以可能從空氣的厚度方面着想。而空氣我們曉得愈近地面愈濃，愈高愈薄，因此空氣也無一個明顯厚度的界限。只是由濃而薄，由薄而無罷了。但在天文學上，有一個較為可靠的測定方法：即從夜間觀測流星飛渡大氣而發光的現象為根據。因為流星必須降至大氣層中，和大氣發生劇烈的摩擦，由熱而發光。其發光之高度，依測定結果，約為二百公里。換言之，即空氣的厚度也大致在二百公里間的數目。那末，微塵在空間分佈的厚度也是這個數目麼？事實還不如如此，我們測定了空氣的厚度，只能決定微塵分佈厚度的最大範圍，並不是就完全相等。因為空氣離地面漸高，則密度漸小，按實驗結果，從五十至七十五公里的氣層時，密度和浮力已很小了。更據阿爾馬拿克在高空觀察的報告：『無論地面有多大的風雨，在一萬五千呎至三萬呎的高空，是很平靜的。』可知雲雨的變化，只在一萬五千呎以下的空間；而雲雨是由微塵和水氣作用成的（容後解釋）。故就這兩點事實看來，微塵在空間分佈的厚度，大約離地面十多公里罷。

我們既曉得微塵像空氣一般，離地面愈遠愈稀，但它在空間分佈的數目多寡呢？為着這個問題，有一位科學家肯不辭勞苦，曾化了許多心血，才發明一個微塵測定器。用這器械測定一立方厘米中，空間所含微塵的數目如下表：

所	在	每1立方厘米所含數目
晴天（普通空間）		約……………130,000粒
雨後（普通空間）		約……………32,000粒
巴黎市中		約100,000——120,000粒
倫敦市中		約120,000——140,000粒
太平洋海面		約70——240粒
距地面四公里空間		約……………100粒

（三）塵的來源

地球表面的空間，既充滿了微塵，但這鉅量的塵埃，如何進到大氣圈內，包圍我們呢？從顯微鏡的觀察和定性化學的分析，我們知道微塵的本質是一種很小的固體顆粒，如炭顆粒、砂粒等等。根據它的本體便可以決定它的來源：

（1）日常在家庭或工廠，大量燃料如煤、木、炭等所燃燒出來瀰漫空氣的黑煙，煙中真含有很多未燃燒淨盡的炭成份，這些炭的微粒從煙突混入空間，遂成為微塵的大部份。由上表可見倫敦市

空間塵埃含量是最多的，蓋因其為世界偉大的工業區，潮太晤士河南岸，工廠林立，煤煙薰天，故無怪倫敦市塵埃之多，甲於全球了。

（2）在沙漠或泥地上的砂塵，受風捲起，捲入空中；或在野間走獸狂奔，禽鳥飛騰時所鼓動；或馬路，公路上車輛行駛，車輪所激揚等都是微塵產生的緣因。

（3）火山噴出的微粒，這些微粒乃火成巖，砂質的碎片，因被火山噴出時，猛力磨擦而成微粒，藉火山本身的噴力，把它帶到很高的空間，於是成為高空微塵的一部。比方：義大利附近的克拉克多火山爆發時，熔岩等物能噴到十多公里的高度。據學者研究，這些微塵可在高空浮遊到三十年之久，又因氣流的關係，當它飄離之前，已環繞地球三周了。

（4）當流星或隕星降至大氣層時，與大氣接觸而發生猛烈的摩擦，結果其體面的成分，被分散成無數細微的顆粒，浮懸空間，因成塵埃。

（5）在廣大的植物界中，顯花植物微細的花粉，和隱花植物渺小的孢子，因風吹盪混入空中，亦成為微塵的一部。

由上面看來，可知產生微塵的原因很多，而且上述的，也不過是較為明顯的幾點而已。雖然空間的塵埃，不斷地由雨點或自己墜下地面或附在其他物體和河海廣闊的表面上而減少，可是，它底產量來源是無窮的，結果形成了大氣圈微塵生滅循環的狀態。要想絕對地消滅它，自然是不可能的了。

（四）塵之功用

這素來為我們厭惡的塵埃，究竟對我們有什麼益處和價值？據近代許多科學家的考察和研究，知道它與自然界有密切的關係，且對我們人類有著重大的影響。

（一）塵埃與天空美色

第一，是它與天空千變萬化的顏色有著很大的關係。天空為什麼有各種顏色？這問題在過去只知其然而不知其所以然的。這自牛頓發明牛頓色板，證明太陽光乃紅，橙，黃，綠，青，藍，紫七色所合併而成以後，這問題始漸獲端倪；其後，魯賓的研究，才得知天空朦朧的色彩，完全由日光散射而來。昔日對「藍的天，紅的日」的現象，他們只以為：純粹的空氣，當小量時，顏色較淺青

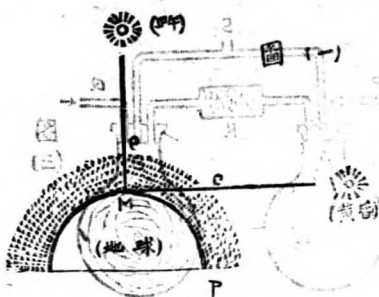
塵 埃 與 霧 粒

的，若在地面上厚度極大的氣層看去，自呈藍色。紅日的現象，他們以為太陽是一個巨大的火球，在中午直射而較近我們時，烈日眩目，看來自然是青白色，惟當清晨與黃昏，因斜射而遠離我們，看來則呈紅色。譬如火警，方烈焰滔天的時候，近看也似青白色，遠觀則現紅光一樣的道理。這樣來解答那些自然現象，未免過於淺近，只是皮相之論，徒自現象上推測而已。直至現代，現象的底蘊，經許多學者的研究和實驗，才明顯地透析出來，證明微塵的作用是一個極重要的因素。

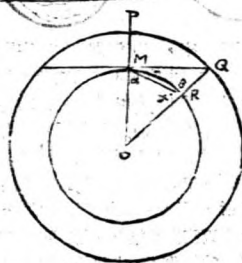
(A) 天為什麼是藍色？在地球表面的大氣圈內，既充滿形狀不同，體積大小的塵埃。是因它們能反射各種不同波長的光線，遂產生不同的色彩。盡在太陽光譜中，諸色的屈折率及波長各異。光譜中首為紅光，屈折率最小而光波最長（約1厘米十萬分之八）以下諸色則屈折率漸大而波長亦漸短。其末為紫色，則屈折率最大，而光波最短（約及紅光波之半）。微塵的反射作用，按華萊斯氏研究：「體質小而疏的微塵，能反射光波較短的色光——藍色；而體質大而密的微塵，可反射光波較長的色光——紅、橙、黃等。」更從華萊斯氏的觀察和報告：「當我們在高山頂，氣球或艇上所見的天空，則現出深藍色，甚至黑藍色；惟從地面上觀察則呈淺藍，可知高層空氣裏的微塵（體質小而疎者）乃反射藍色，因厚度大而呈深藍。後為低層空氣裏較大而密的微塵所反射的黃色或白色所沖淡，遂呈淺藍。」

根據上面的理論，可推想春天碧藍和清明的天空，秋日金黃的景色的緣由了。因為當微雨紛紛的春天，微塵被雨型帶到地面，所以空閒微塵的含量甚少，結果形成明朗的大氣和蔚藍的天空。惟氣候乾燥，雨量很少的秋季，大氣間的微塵，除降落外，很少機會散失，於是數量甚多，因反射光帶中較長光波的黃、橙、紅等色（其中以黃光為主）結果乃賜與大自然一個金黃色的秋景了。

(B) 太陽光為什麼有時是紅色？太陽本身的光焰是否呈紅色？這問題我們可據光與熱的關係來推證之。物理學家告訴我們：凡發光體的溫度愈高，則愈富紫色，或青色。就以弧光燈而言，不過3000°C，而其光已近於青白色；但太陽本身的溫度及6000°C，由此可知太陽的光焰為青白色的。可是，當日出東方和日沒西山的時候，則呈紅色；而正午時始近於青白色。這現象也可按前面的理論來解釋的。大概因正午時，陽光所透過的空氣



(圖一)



層比清晨和黃昏時薄得多。如圖(一)中的 $MQ > MP$ 可佐證。若果恐眼力不可靠的話，我們可按幾何原理，給它證明：

如圖(二)：

MP 為正午時陽光在塵圈中的透路

MQ 為清晨或黃昏陽光在塵圈中的透路，因它差不多接近地平線，故可作切線看待。

OP, OQ, OM, OR 各為二同心圓的半徑，今連M, R, 作線。

因 $\angle OMQ = 90^\circ = \angle \alpha + \angle \beta$

$\angle ORQ = 180^\circ = \angle \alpha' + \angle \beta'$

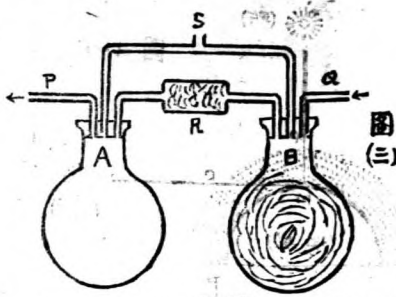
而 $\angle \alpha = \angle \alpha'$ 所以 $\angle \beta' = \angle \beta$

故在三角形MRQ中：即 $MQ > RQ$

因 $OP - OM = OQ - OR$ 即 $MP = RQ$

所以 $MQ > MP$

故此當早晨或薄暮時，太陽的光線從地平線射來，先通過佈滿小形微塵的高層空間，再經過很厚而充滿大顆微塵的低層空氣，才到達我們的眼睛。所以在高空反射太陽光帶中的藍色，便遠離我們，只留下其他色光（如黃光等）繼續進行，後來那略大的微塵，又反射帶中的綠光而留下暗棕色的光線進行，最後那黃光又被較大的微塵反射，所餘的幾乎純紅的光線。故當我們直向太陽望去，則如紅色了。



從上理推廣起來，便可解釋其他天空變化的光彩的成因。因為大氣中空氣不絕的流動，令空間的微塵和水汽，成各種不同的密度，於是構成高低濃薄的雲層（原理詳見後述），這些雲層均能吸收和反射各種不同的光線，且同時太陽的位置隨時間而變異，結果太陽光中的各種不同波長的光線，受雲層所吸收和反射，經過不同厚度圓圓的陽光，所受微塵的反射，則天空自然染上那變幻不絕變化的奇幻色彩，賦與我們欣賞，尤其是一般畫家、藝術家藉以發覺，更感別具興趣，而奉勸他們特異的天才和趣味了。

(二) 塵與空間水汽

大自然賦予人類的恩惠和榮幸，我們常要領受的，莫如雲、雨、霧、霜、雪；雲層如常常密佈天空，把陽光久久阻斷，就要影響人類的健康和植物的滋長。而當炎旱之際，一旦天降甘霖，那一般渴望雨降的人們，自然笑顏逐開，「喜氣洋洋」；但若雨量過多而摧毀田禾，甚至演成洪水的災禍。又如清晨迷濛的大霧，一方面固然阻礙呼吸和交通，且有些地方所降的霧，尤能妨害人類的生命；但另一方面霧對植物是有益的。

雲、霧、雨等自然現象的成因，以前學者均以爲由純粹的水蒸汽，直接凝集而成。但近代學者的研究新證據，結果則不全然了。在1890年據約翰愛特爾的研究謂：「水蒸汽在空間凝集，除非有微塵存在爲它們的原動力或內核；始能凝集而成雲霧和雨。」他曾作一個很有趣的實驗：如圖(三)所示的裝置，先從(P)管吸之，使普通空氣由(Q)管而入，充滿(B)瓶，復經盛棉花的(R)管而進(A)瓶。隨後以水蒸汽由(S)管導入兩瓶，則(B)瓶立刻充滿了濃厚的霧氣，如平日的雲霧一般；而(A)瓶却十分透明，全無此現象發生。

這時他再以冷水使(S)管注入兩瓶，待水充分蒸發，至足以能和瓶中的空氣時，應把兩瓶冷卻起來，則(B)瓶立有濃霧的狀態呈現其中，但(A)瓶依然透明如故。因此他證明水蒸汽凝結，由於微塵的作用。【即因(B)瓶中是普通含有許多塵埃的空氣，而(A)瓶的空氣其所含的塵埃已被(R)管的棉花濾去了。】其後又經學者的研究，更得悉爲水蒸汽凝結中心的，除微塵外，尚有離子。這些離子是空氣中帶電的微粒。它對於雨之成因也有密切的關係。總之，空間水汽的凝結，必靠一種媒介，而微塵就是這媒介中的主要成份。所以雲、霧、雨等自然現象，均是微塵所使然了。

英國首都倫敦所以號稱爲世界有名的霧地，常受濃霧迷漫的障礙，有時甚至交通斷絕，數呎之內不能辨物的情狀。在1905年十二月所遭的霧，尤爲利害，這回暴霧竟延至一星期之久，平均每日損失約三十五萬金鎊，且死亡率增高了六分之一。這無非因工業發達，人口稠密的倫敦，每日從工廠和住家無數煙突所逸出鉅量的微塵，空間水汽與之作用，致使倫敦居民飽嘗濃霧的滋味。

(三) 塵與白晝散光

我們所居的房屋，雖然太陽不直接射入，仍然得很明亮。這點很普通的事實，相信任何一個人都有這經驗。但恐怕誰也沒有想到，這又是塵埃造成的現象吧！

在1868年丁德爾教授曾實驗：「將電燈光通過兩個盛空氣的長玻璃筒，第一個裝普通的空氣，第二個盛經過白熱金屬網而通入的純潔空氣（因微塵顆粒被白金絲燒灼淨盡），則在第一個看來，內部十分明亮發光，而第二個則全然無發光的現象，且由筒側看去猶如充滿黑雲一般。」這些原因，我們曉得在第一個筒裏的普通空氣，其中所含的微塵很多，因能反射各種不同波長的光線，而各種光線互相混合乃成白色而發光。但第二個筒中無微塵存在，所以無其他物質能夠反射所通過的光線；且電燈光爲一組平行光線，經過玻璃筒而射出，結果無一條光線射至筒側，故在側面看去便呈黑暗了。顯是之故，假使沒有微塵的話，在白晝與我們的房屋除太陽直射外，簡直是全部黑暗，因此我們欲利用日光，非在四面牆壁開許多窗戶，同時要築很高的白壁於屋之四圍來反光不可！不然，則非用長明的燈光無濟於事的。由是更可推想到社會方面，交通方面，生活方面的種種改變和適應了！啊！還是那

時間與空間

日晷

蘇金棧

記時方法我國發明最早，日晷就是一種。當此非常期間，時計供給缺乏，尤其在偏僻之地從事工作的人員，要修理鐘表或校正時刻，甚感困難；所以別種記時的方法，是非常需要的。其中最簡單可靠的要算日晷，我們不妨「復古」，使用我們的國粹，以解決現階段中的記時問題。

日晷不僅可以代替鐘表，還可以當作一種裝飾；例如花園庭院之中庭柱屏牆之上，都可以日晷作為點綴。北平故宮裏的許多日晷，就曾給這偉大的建築生色不少。

日晷的種類極多，由於篇幅的限制，不能一一盡述。現在把幾種常用的，歸納起來寫在下面；至於原理方面，不加贅述。

- A. 赤道面日晷 作法視圖A1, A2, A3, A4。
B. 水平面日晷 視圖B1, B2, B3, B4；圖B4的畫法左右是對稱的。當畫04', 05', 01, 02, 03, 04, 05及06時，圖B4中的0及0Q，相當於圖B3中的

A及AD。當畫05, 07, 08, 09, 010, 011, 07', 08', 時0及0Q，相當於B及BC。

- C. 垂直面南日晷 視圖C1, C2，本日晷之畫法，其步驟如圖B4，惟將圖B4中之 ϕ 改為 $90^\circ - \phi$ 即可。5', 4', 8', 7'諸線，因日光永久照不到，可以不畫出。
D. 垂直面東日晷 視圖D1, D2，本日晷之指針為一圓柱，故定時間線時，先畫輔助半圓，從指針之中心，連角距 15° 之輔助線，再畫各補助線之平行線，切於指針之上邊，延長之，與底面相交而得諸時線之位置。本日晷之時線均互平行，與水平線成 ϕ 角。
將上例各時線之注字如11, 10, 9, 8, 7, 6, 5, 4改為1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8即可用作垂直面西日晷。
E. 垂直面斜方日晷 視圖E1, E2, E3 此種日晷，設日晷面與正北方向所成之角度為 Δ ，該處緯度為 ϕ ，指針位置與垂直線之角度為 α 。指針

壓鄙人尋味的事！微塵的功用，就在這一方面已經是不小了。

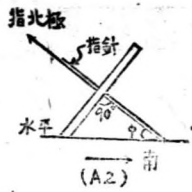
(五) 結論

綜合上面所述，可知道那素來受人蔑視的微塵，一方面常賜病菌和骯髒給我們，固然可憎可恨；但另一方面賦予大自然一切燦爛的顏色，白雲天空的散光，使降甘霖驟雨，對我們的利益不渺啊！那末，倘若空中微塵絕跡的話，將發生什麼反響呢？從事實上的推測：我們敢相信「天光雲影共徘徊」朱熹的詩句，必不能詠出。即所有自然美景統統消滅，除太陽直射外，簡直得不到一點光明，只留下一個黑漆漆的天空，在日間，太陽的散光不能傳達到身裏，因而燦爛的銀星我們倒都可以看見了。其次，我們最可慮的：就是太陽所蒸發昇在空間微

細的水氣，怎樣才回復到地面？因為它必要靠其他媒介作凝結的原動力，於是地面一切固體的表面，便成它們凝集之媒介，蓋固體的表面很容易放熱，令其附近的水氣因冷而凝結，故植物的葉和地面，甚至我們的房屋，也被利用為其凝結之列。更因無數植物的葉和廣大的地面，放熱極浩，結果把空氣的溫度降低，空中水氣常達到飽和的程度，一遇物體極易凝集。最堪注意的，厥為那廣闊面積的山峯和峭壁，因與水氣接觸表面甚廣，所以凝結的量極鉅，於是形成山谷的瀑流和山洪，猛瀉而下，它破壞力量更不可思議了！由是觀之假使沒有微塵，世界必發生鉅大的改變，相信一切動植物也要變更它的結構，以適應這個環境。雖然這不過是一種推測，但如果微塵絕跡，對自然界影響之大，恐怕誰也不能否認的。



(A1)



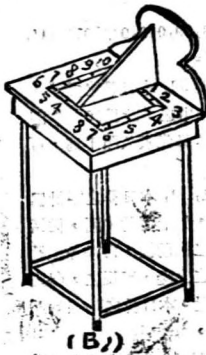
(A2)



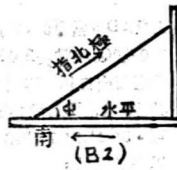
(A3)



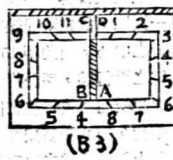
(A4)



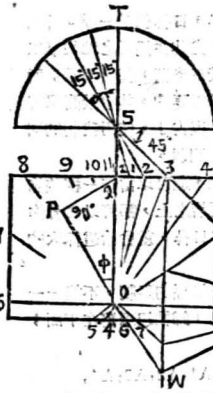
(B1)



(B2)



(B3)



(B4)

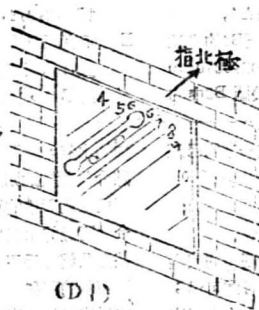
PO=任意長
PQ=OS
ST=任意長
UV=任意長
φ=本地緯度
3W//OQ



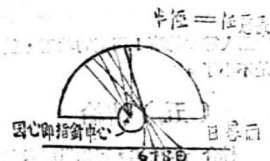
(C1)



(C2)



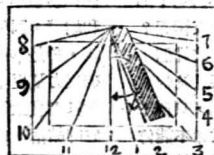
(D1)



(D2)



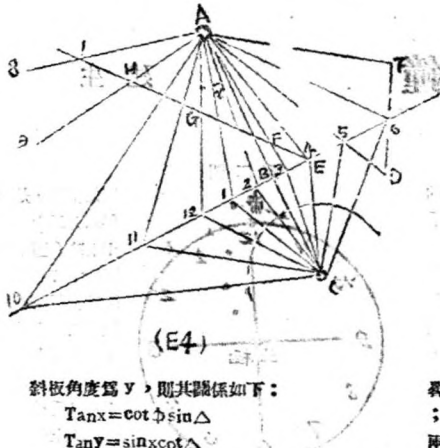
(E1)



(E2) (正視)



(E3) (俯視)



斜板角度為 y ，則其關係如下：

$$\tan x = \cot \phi \sin \Delta$$

$$\tan y = \sin x \cot \Delta$$

時線畫法，作垂線AG12及AB，使其夾角為 x ，AB之長度為任意值。延長AB至C使BC=ABsin y ，作6B1210線 \perp AB。於C點以任意半徑作一圓，聯C12，交圓於M，由M點向左右作15°等分點，各與C聯線延長交6B1210線於6.5.4.3.2.1, 12, 11, 10等點，此等點與A連接即為時線。經過A12線上任一點G，作E11A6，交A4於E，A3於F，取GA=GF，G1=GE，連AH，AI即為9, 8二時線。經過6，作D671A12交AS之延長線於D，取67=D3，連A7，即

為7之時線。

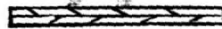
註：EI因與A6平行，4, 8; 3, 9; 及2, 10等係對稱，故真10, 9, 8等均可由此圖求之。A6係基本線，故非用C圓之輻射線求之不可。67=D3為近似值，如A7時線可以用C圓之輻射線求得時，係以用輻射線直接求出為佳。

上述的五種日晷，凡在庭院中，廣場上，牆上，柱上，窗邊上，屋簷上，旗桿上，……只要陽光可以照到的地方，都可選擇一種合適的式樣裝置起來。如果其身多加些藝術點綴，更可增加美觀。

製造日晷的原料，最須注意選擇；因為普通木料受到雨淋日晒，常會變裂變形，致影響晷身及時線的位置。故必須選擇好木料，妥為烘乾；日晷面板下面，要穿條（圖一），指針板最好用兩夾板（圖二），做好後妥為油漆，以防腐朽。若是環境許可，用茶銅或大理石作製造日晷的原料，既堅固，又美觀，效用當然更好。

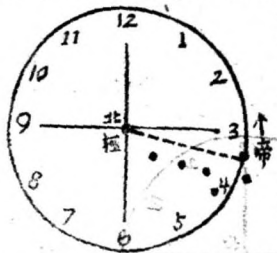


(圖一)



(圖二)

第四圖 (上接第 144 頁)



二小時。就是在那天清晨五時，帝星指十二點的位置，晚五時指六點的位置。現在他指到三點四點間約二分之一的地方，便是由六點的位置又進行了五個鐘點的時間。那便是夜間十點鐘了。

由上述幾個例子，說明推算的方法，並且自己可以隨意設想，多推算幾次，自可運算純熟。

上面所算出來的，都是地方時！就是每一個測

算的人所在的地方的時間，我們要用某一標準時，還要加減一下纔成。這也很容易，就是所在地如在標準時區以東（或西），則每隔一度減去（或加上）四分。比方我們用蘭蘭標準時，（東經一〇五度）我們現在桂林，約在東經一一〇度一五分，相差五度一五分，以四乘之，得二一分，從所測得的時間減去二一分，即是標準時間。

還要注意一點，在天空中假想的一個鐘表表面上各數字的位置，很難測得準確，稍一粗疎，則差誤甚大，頂好在測算時，由地面上拾二較直的樹枝，或草草，以一根正對着北極星與地面垂直，使另一根與其在北極附近成正交，如此去測帝星的位置，則比較準確，若測測精細，所得時間的差誤，不會超出十分鐘。所以此法不難於推算，而難於測測。

行星系縱橫談

·喬伯譯·

本文為英國天文學家詹姆士·金斯於一九四一年三月二十五日在皇家學會的講演辭，拿近來天文學上的最新知識，對於太陽所居的行星系列，作了一番詳盡的探討，原著載於一九四一年五月三日倫敦出版的「自然雜誌」(第一四七卷第三七三一號)——譯者，一九四二年，十，二七。

當望遠鏡的倍數增大以來，天文學上的見識，反相形見絀，使許多天文的工作人員都隨時進步，只留下少數人仍在舊園地中繼續工作。在本文里，要討論的是關於行星研究的最近結果，這並不算一個十分新穎的問題。

行星的自然環境，是由幾個因素決定的，其最重要的是它與太陽間的距離。由近年來的經驗我們知道：每一行星所發射出去的光與熱和它從太陽那里吸收的大致相等，不會更多。因此，許多行星自身的熱量是很少的，它們所含的熱，頂多不出太陽所賜予的範圍。

然而，單憑行星離太陽的遠近一項，並不能決定一切。地球與月球至太陽的距離就相等，按理，它們各自的平均溫度應相差不過，但實際上，它們的自然環境殊不相同。月球是一個死寂的世界，在那里，有火山岩作成的高山，從熔岩與凝灰岩的平原中聳立着；而地球則充滿了生命。在日與夜的變化中，地球的温度，頗為平穩，反之，月球的温度，則從一個極端走到另一極端。根據白里德(一九四〇)的意見：

月球的溫度，當月蝕時，能從攝氏一〇一度降至攝氏零下一一七度。即月球上的溫度變化較我們在地球上所見的任何變化都要劇烈，因為它和地球不同，不能在泥土與大氣中將熱儲藏起來，月球有一由熔岩與凝灰岩組成的表殼，完全不能傳熱，表面上沒有甚麼空氣存在，這是由於它質量太小的緣故，地球的重力非常強，足夠保持它上面的空氣分子，而月球則不能。

另外，質量位於地球與月球中間的星體，可以保持重的物質分子，輕的都逃跑了。對於每一行星，我們都能算出那一種氣體可以留在它的大氣里面，但是，要知道實際發生的情況，我們還是要求助於直接的觀察。

行星放射出來的光線，也不過是在行星大氣里來回反射了的太陽光——第一次由太陽放射至行星，第二次由行星放射出來。這些光線的旅行，在光線的光譜中，可以產生不同的「吸收條帶」，由這些條帶，我們至少能夠推測一部份大氣的成份。行星上光線反射的結果，一部份光線消失了，因為沒有一種物質能將光

線完全反射回來，光線消失的比例，隨不同的顏色而異，用顏色將行星表面反射光線的能力與地球上許多已知物質反射光線的能力作一比較，就可以識測行星表面上所含的是些什麼物質。泰奧特最近發現在水星，火星與月球底表面，光線的反射能力及偏光能力與熔岩及浮石的差不多。因此，我們可以明白：這三個行星底表面，在某些形態中，是由火山爆發的產物組成的。

水星

行星中離太陽最近的與最熱的是水星。我們知道，月球只有一面對向地球，同樣，水星也只有一面對向太陽。因此，水星的一半總是白天——非常炎熱對白天，而另一半却總是夜晚——可能是一個非常寒冷的夜晚。正處於太陽直照下的地方，時常是正午，溫度達華氏六五〇度，在這樣的溫度之下，鉛與錫都要變為液體，如河流一樣，在水星面上流着。

水星上面，究竟有無充足的大氣，仍是一爭論的問題。它是所有行星中最小的一個，僅及地球質量的二十二分之一。它保存大氣的能力很小。在現在的情況下，它僅保存了氧與所有較重的氣體。在過去，當它還是熾熱的時候，所有的氣體，除開最重者外，都變成了蒸汽，逃逸到空中去了。整個看來，它表面的特徵非常持久與清晰，使人聯想它的上面不會有大氣存在。但在五十七年以前謝伯里曾看到水星表面的形跡，有時偶然被雲彩一般的東西掩蓋得模糊不清或甚至於完全掩蔽，最近(一九二九)安托森更證實了與擴大了他的觀察。由

於水星不能保持水的分子，天氣必定異常乾燥，因此有人設想水星上面的雲，可能含了大量的塵埃質點，即使如此，沒有岩石的碎塊，它也必須具有某種大氣，使塵埃質點不致從它底表面上飛開來。

金星

金星以外是金星，它是地球底較小的姊妹星，金星與地球，雖體積與質量略有些差別，但對於保持大氣的能力，却大致相同。它也能保持所有的氣體，連氫氣也在內，因此，如果我們不用這些行星過去的情形。那我們可以說：金星上也具有和地球上同樣的大氣，不過，也許量要少一些。

但實際上，這兩個星球上的大氣，性質却十分不同。這由金星的雲就可以看出，它露出了一道縹緲的雲霧狀的表面給我們觀看，摩拉那並非對於這種雲霧的光度，及由金星形相之不同所引起光度的變化，作了一番研究。並指出金星上面的雲霧並不是氣體，而是由大量散漫的質點組成的，這些質點，可能是由冷凝作用而成，如我們自己的天氣里由冰的晶體形成的卷雲一般，我們沒有甚麼方法，去探究這一雲霧層以下，到底有何種大氣，可是雲霧層以上的「高空大氣」則能够用分光鏡加以觀察。自由氧，與其他稀薄的一價氣體，在任何情形之下，不能利用分光鏡的方法發見出來，但是氧與大多數的化合物，若量不太少時，却能够用分光鏡驗出。研究金星高空氣層的結果，知道那里的氧與水份，非常少，而充滿了二氧化碳。我們要是把地球上所

有的氧都收集起來，疊成一層，那麼這一層氧的厚度，會超過一英里以上，同樣一層二氧化碳的厚度，只有幾英尺厚；至於金星上的高空氣層中，相當於氧氣層的厚度不到六英尺，而相當於二氧化碳層的厚度，却要超過兩英里。後來約翰遜進一步發現金星底高空氣層中所含的水份的總量，比地球的高空雲中所含的還少得多。

為甚麼兩個這樣相同的星體上，所包圍的大氣，有這樣大的區別呢？為甚麼特別在地球上的大氣里，氧可以自由存在，而金星上的大氣，氧必須和炭素相結合成為二氧化碳呢？

按道理氧是最易與其他物質化合的，所以，在地球與金星上面的大氣里，本不應有大量的自由的氧存在。現在地球大氣里面的自由氧，可能是地球表面植物生長的直接結果，因為這種生長作用吸收了二氧化碳的化合物，而把自由的氧放到大氣中去了。但事實並非如此簡單，因為原始的生命初生時，必定需要與尋找自由的氧。這是以為當地球以熾熱，而外殼還沒有凝固的時候，水份受高熱而分離，因而產生了大量的氧氣，以現在地球上這樣多水冰與雪，在當時那樣高溫裏，必有大量的水分子分解，供給地球大氣中的自由的氧氣、自由的氧氣，飛逸到空中去。這許多自由的氧氣，在適當的時機，會與地殼上的正在固結的岩石結合，但當植物發生以後，需要吸收很多水份，便又恢復一種平衡。這樣，從水份的分解，與植物的生長來解釋自由氧的存在，便沒有什麼疑難了。

由此看來，金星上自由氧的缺乏，或者因為沒有充分的植物

，或者因為沒有足夠的水份。

對於第一個說法，我們的根據是：金星還沒冷到足夠發生生物的時期。地球因為有空氣中的二氧化碳執行着有力的掩蔽作用，它阻止輻射熱的外流與保持地而上一一定的溫度。才造成了對生物有利的情形。金星上底劇烈震動的厚層，形成了一非常有力的掩蔽，所以溫度常常過高。金星上的低溫測驗，為攝氏八〇度至一三〇度。金星上的大氣壓力又比地球上的低，因此，假若那里真有水份時，那也會變成了蒸汽，若果如此，則金星上就非常不適宜於生命的存在了。在遙遠的過去，情形當更是這樣。

對另一可能性，如威爾特所極力主張的，是金星上常缺乏水份，由於金星與地球幾乎由相同的龐大物質——太陽的外層——形成的，它們可能在開始時，具有同量的水份。可是，在以後階段中，質量少與溫度高的金星，只好讓水汽的分子從金星的大氣中逃跑了。所以在地球上，水汽的分子都被保留下來。金星却不能這樣，金星上由熱帶作用所放出少量的自由氧的數量，都會被正固結的岩石所完全吸收。因此，植物沒法生長，因為沒有足夠供給呼吸作用的氧氣。

那里也沒有充足的氧與臭氧，足資遮蔽大氣中的太陽放射的紫外光線。威爾特因此推想那里光化作用一定非常的普遍，結果便會由二氧化碳的分解，與少量的水份形成了甲醯(CH₂O)與自由氧。自由氧會繼續與岩石結合，但甲醯可能在大气中保存下來。因此，威爾特即用分光鏡觀察金星上的甲醯，但迄未發現。他設想的甲醯在攝氏八〇度以上的溫度很穩定；在低溫度之下，

它才化爲一種不知名的分子量很高的白色固體。特勞茲與烏登曾發現若將微量的水份，注入完全乾燥的甲烷氣體中，則將產生濃重的白雲一般的物質。威爾特認爲金星上的雲霧約與此相同，乃由甲烷的水化物的固體質點組成的。他認爲金星上完全沒有水份，在它底表面，蓋滿了一層由質點組成的雲，是一種甲烷的白雲。

從上面這些觀察，不管金星起源的過程如何，我們對於金星現在的狀態，已經可以形成一頗爲具體的印象了，——一極熱而乾燥的表面，缺乏我們在地球上習見的植物和所有的生命，表面上被一層大氣所包圍，大氣里浮現着一層連續的不透明的雲霧，在物理性質上，這層雲和我們地球上的雲霧相似，但化學性質也許不同。這就是金星的一切。

火 星

如果我們離開地球的軌道，便會遇着那些比地球年老的行星。第一個是火星，它並不極端寒冷，平均溫度爲攝氏零下四十度。最熱的時候火星赤道上的夏日，下午是攝氏十度，到兩極的冬天，是攝氏零下七十度。

由於火星溫度變化不平均，有人認爲火星必包圍了一極厚的大氣，奈克觀察白灼乃特，在紅外線下，攝出了火星的影相，但因爲紅外線能穿透任何大氣層，所以照出來的，只是火星的團體，同時在透射能力最小的紫外光線下攝取的相片，却是火星大氣的外圍，而非火星本身的外表，他於是發現了紫外線攝影，大於紅外線攝影，利用這樣的方法，我們得着了確實的證明，就是火星表面，有一層大氣圍，據乃特的測算，這層大氣約有五十

至六〇英里厚。但我們仍不大知道這一大氣的成份，用分光鏡來分析，並沒有找到有氧，二氧化碳或水份的可靠證據。另外根據不完全精確的試驗，知道火星大氣里每一平方呎所含的水份，不及我們地球同一面積所含的十分之一。

火星的兩極蓋滿了白雲的區域，普通稱爲「兩極冰蓋」，這層極冰蓋，在溫暖的氣氛里而縮小，在夏季時甚至全部消滅。它們所以被稱爲「兩極冰蓋」的理由，即因爲它和我們地球上的冰蓋相似。但其實在的性質，也並不如此，因爲從力於攝影裏，這層冰的痕跡，在紫外光下，非常清晰，而在紅外光下，却幾乎不能見。從這事實來推測，這種冰蓋也許不過只是大氣的一種現象罷了。它們可能爲小的固體質點的雲霧組成的，和金星表面所蓋的雲一般，而並不見得是「冰蓋」。

氧與二氧化碳在火星上的大氣中，極爲缺乏，這表示它同金星一樣，沒有像地球一樣有植物存在，然而，在火星的表面上，有確切的黑暗區域，當季節改變時，亦隨着發生顏色與範圍的變化。過去，這些變化時常被引爲具有植物生長的證明，但拿最新的知識看來，這很可能只是一種氣象的原因，可能是在火山岩與凝灰岩作成的沙漠中一場大雨。

因此，我們對火星的一概輪廓是一個巨大的與寒冷而乾燥的星球，由於它底較大的面積與質量，才保留了與大氣相似的氣體，同時也許有雨、雲與雷，致使它的外表發生變化。

外 行 星

講到表面爲固態的行星，火星算是最後的一個，從火星再向外觀看，所有火星以外的行星，都比地球顯大得多，同時，因爲它們都非常寒冷，當詳細的研究時，我們感到它們應保存了很厚的大氣。

我們先看木星和土星。

威爾特計算木星的大氣層有六千英里厚，其平均密度爲〇·七八，土星上的大氣，厚度達一萬六千英里，密度爲〇·四一，所以土星上的大氣，佔了整個體積的五分之四。

這兩個行星上大部份的大氣壓力，大於地球上的大氣壓力一百萬倍。在那樣重大的壓力之下，沒有甚麼物質仍爲氣體狀態，因此，在這個行星上的物質必由固體與液體組成。在那種壓力之下，除了氫，氧，甲烷(CH₄)，乙烷(C₂H₆)與阿母尼亞(NH₃)以外，大多數的物質都變得比水還密緻了。因此木星與土星上的「大氣」密度依然還這樣低，必由這些種物質組成無疑，氫與氧，雖不能藉分光鏡的方法去探察，但它在這兩個行星的大氣中，所含的數量可能很大。因爲在太陽的外層，氫與氧這兩種氣體很多，這幾個星球具有充足的重力，即在最高的溫度之下，也很容易將大氣保留。惟一在分光鏡下顯露了的物質是甲烷與阿母尼亞，前者非常豐富，後者非常稀少。由此可以推斷，在木星與土星的大氣里，這兩種氣體對於光線的吸收上具有極大的作用，而氫、氧，却對於通過的光線，不發生分光的作用。所以倘若還含有其他的成份，不是爲量很少，觀察所不能及，便是也和氫一樣沒有分光的作用了。

據太陽更遠的是天王星與海

王星，這兩個星球正是未來的木星與土星更加嚴寒的雛形。木星的觀測溫度為攝氏零下一三八度；土星是攝氏零下一五三度；天王星的溫度比攝氏零下一八三度還要低，海王星的溫度可能更小，也許為攝氏零下二一〇度。

在一般的結構上，這兩個星球很明顯的與木星及土星相似；它們底大氣的分光譜也大致相同，從光譜里可以看出有豐富的甲烷，至於阿母尼亞雖然尚未測出——但很可能是被極冷的氣候凍結了。

現在，我們對於整個的行星系，除了冥王星外，已經有了一個自然的輪廓。因為對於冥王星我們甚麼也不知道，同時將金星與地球保留到以後再討論，我們於是看到了一行星的系列——水星，火星，木星，土星，天王星與海王星，在這一系列中，行星底自然環境呈一連續的變化，由熱到冷，由完全的乾燥到大量的水與冰，同時，大氣的厚度

，與範圍，也往外增加，這可能由於空氣增至極大的分量，或為自由氧的存在形態，或為氫的化合物像甲烷一類的物質。

至於金星與地球這兩個姊妹星為甚麼不和這一系列相提並論呢？這因為：一方面它們比鄰近的水星與火星龐大，所以保存了較多的大氣。但地球仍顯得特殊，除此以外，地球還更特殊地有着豐富的氧與水份。這可能是植物掩蓋作用的結果，於是地球上發生了生命，這便使得地球更超出一般行星的系列了。

不久以前，常有人這樣想：太陽與行星也在慢慢地變冷，如果地球現在是甚麼情況，則不太遙遠的過去，火星也必須是同樣的情況，而在不太遙遠的將來，金星也必會如此，若地球現在是有生命存在的唯一行星，那末，火星是生命已經耗竭了的行星，而金星是尚待發生生命的行星。但根據我們現在所得到的關於星球構造與星球演進的知識，對於

這種觀點，需要作一番徹底的修正。太陽由於物質底「次原子」的垂直排列運動的作用，得到它的能力，經原素互相結合，形成重原素。但是正由於輕原素的供給不能完全提供出來，所以這些化學變化，對於太陽底機械構成與能力的放出，效力很小。因此，火星從很遠的時日起，就達到了它現在這樣寒冷的氣溫，那時它全靠從太陽得到一點溫暖，同時，另一方面，未來的金星，將保持它現在的溫度，直至太陽對於輕原素的供給，耗盡時，才會降低下來。因此，說生命能依行星的系列而發展的觀念，可能是一種誤解，地球是一具有生命的行星，因為它與太陽間的距離，恰好適當，那些以為我們地球上所有的生命會一時在火星上存在或在適當的歷程中，將在金星上發現的推想，是不會兌現的了。

小工藝

製冰

子貞

今年夏天，報上關於重慶的新聞裏，有一期頗為有趣的消息：「重慶天氣奇熱，當局禁止飲冰，於是所有市內冰箱，都進了大公館。……」這段新聞的趣味，不在於「禁止飲冰」，因為事實上，一般人已經吃不起冰，甚至連想都不敢想了。有趣的是「大公館」裏，却仍舊一樣可以「冰天雪地」。

由此可見，在戰時的中國，艱苦儘管艱苦，但除了「經費」問題而外，飲冰也還是能做得到。

製冰也不是甚麼困難的事情，只要有很簡單的設備，也就可以製造了，在外國，這種簡單的製冰機器，多數家庭都有自備。

我們現在來談製冰，似乎顯得近乎「紙上談冰」，不過我現在所講的方法却多少有實現的可能。

製冰的理論，簡單地說起來，無非將要冷卻的水，用某種方法吸去多量的熱量而已，所以製冰的方法，實際上就是說是一種吸收熱量的工作：

吸收熱量而生成低溫大概有下列幾種方法：

1. 固體之變化 這是我們大家所熟知的一種可能方法，譬如冰熔解時，吸收熱量可使房內溫度減低，但是用這種方法來製冰却不容易。

2. 鹽類之溶解 當鹽類在液體中溶解時一樣的要吸收熱量，譬如，拿一把鹽撒在一杯水中，而急速使之溶解，我們可以感覺得水的溫度大為減低，在古時印度人就常常利用硝石在水中溶解時的吸熱現象，來使其他液體冷卻。但是我們要製冰却最好用硝酸銨或氯化鈣與水所生成的溶液，譬如在木製容器的內，盛滿冷水，再將硝酸銨溶

「不是人類的意識決定環境，倒是環境決定人類的意識」，環境影響人生是鐵一般的事實；所以地理學一門常識是人人應曉得的。欲談地理

，必先辨地勢，了解地形。這裏便是要把中國的地勢和地形，用文字描述一個輪廓，在印刷困難，紙質匾缺的時期，來一個這樣的綜述，總不算無味的多餘的事吧？

辨別中國的地勢，了解中國的地形，不是一件很容易的事，那必須由中國地質構造方面去找它的根源。因為現在的地勢和地形乃以往風化，侵蝕，沉積和地殼變動等的綜合結果，而地質構造，尤其是決定地形的最主要原因。

在中國影響地形最主要的地質構造線是東西褶皺帶和新華夏式的大向斜和大背斜。

每兩緯度八度，便有寬約一緯度的東西褶皺山脈或分水嶺橫穿中國大陸，因此中國全部可按緯度分為四段。中國最北面的東西山脈是唐努山和肯特山，位於外蒙古北邊境，約在北緯四十九度至五十度之間；向南行，則為陰山山脈，位於北緯四十一度與

中國山水叢談

· 右 人 ·

四十二度之間，分開蒙古和華北；再南便是秦嶺山脈，位於北緯三十三度和三十四度之間，構成華北（黃河流域）和華中（長江流域）的天然界線；最南的東西山脈叫南嶺，位於北緯二十五度及二十六度之間，分開華中和華南（珠江流域）。此等東西山脈是地殼的主要構造線，大約在地球表面初次凝結時就有，在地史中曾經幾次剝蝕成平地，曾經幾次突起成高山，現存山勢大約是中生代和新生代時期的造山運動造成的。

新華夏式大向斜是向北偏東和南偏西伸長的大地槽，它包括遼東三省平原，渤海，華北平原及長江中流盆地。地槽之西有山西高原和貴州高原，地槽之東有遼吉山地，山東丘陵和閩浙山地，這些高起的地形都屬於新華夏式的大背斜。

概括言之，中國地勢以西藏最高，如果由西藏出發，分向東，東北和東南三方面走出，則一

定可發現三個很明顯的台階，向着太平洋方面一級比一級低下，第一個台階，由東西向西南伸展，包括木與安嶺，太行山和貴州高原的東緣。下了

這個台階，再向東行，則遇一低窪地帶，也是由東北向西南伸展，包括松花江遼河流域，華北平原和長江中游盆地（湘鄂盆地和皖贛盆地）。沿着這個低地的東緣，又有東北西南延長的高地升起，遼南和吉林東南部的山地（老鐵嶺，張廣才嶺，千山和長白山），山東東部的山地和閩浙山地都屬第三級地範圍。此等階地為東西山脈橫穿。因為陰山分開了遼東三省平原和華北平原，遼吉山地和山東東部山地，蒙古高原和山西高原陝西盆地。因為秦嶺隔開了黃河流域和長江流域，山東東部山地和閩浙山地，山西高原和貴州高原。因為南嶺分開了長江中游盆地和南部濱海區，廣西台地和貴州高原。由於西藏高原和此等東西山脈的關係，中國的大河，皆由西向東流。它們不僅影響氣候和地理環境，而且使中國人民的生活，語言，風俗，習慣等也有所不同。

根據地形和地勢，中國大致

於其中，則溫度之降落，可以到零下22°C，這時若以別個的杯子，盛了淨水，浸在裏面，即可結冰，假如使用氯化鈣，那麼，溫度一次大概降落可得—17°C，所以就是20°C的水，假如冷卻數次，也可以結冰——硝酸鈉或氯化鈣的溶液本身當然不會結冰，因為他的冰點已下降了，而不是純水時的零度了。

這種方法得到低溫，完全利用鹽類在液體中的溶解，所以其他鹽類一樣有這

種作用，不過有的鹽類，當溶液的溫度降低時，就不大能溶解了，所以牠能吸收的熱量也就小些，大約講起來鹼金屬的鹽類——鉀，鈉，……的鹽類——比較效果較好，因為牠們的溶解度是甚較大。

3. 液體的氣化 我們知道，開蓋的汽水，固體溶於液體那裏而得到低溫，那麼液體的氣化應當一樣可以利用作為一種製冰的方法了。這一單推測一點不錯，這方法並且還是常用的一種方法。

可分為二十三個自然區：

(一) 西藏高原——平均高度在海拔五千公尺以上，北部以崑崙山為界，南以喜馬拉雅山為界，東面是西康山脈，西面有岡底斯山，拉薩克山，崑崙山和喜馬拉雅山擠在一起所構成的山羣，從西面來的興都庫什山脈，穿過這個山羣，入西藏高原是為喀喇崑崙山脈，西藏氣候乾燥，但低地仍有小湖存在，高山頂上仍有冰川流動。

(二) 柴達木盆地——北以阿爾金山和祁連山為界，南以崑崙山，巴顏喀喇山為界，東面有青海，西面起阿爾金山，而落入塔里木盆地，木區南部多為濕地，有很多湖泊如魯布遜湖，柴達木湖和達布遜湖等。

(三) 塔里木盆地——大致成梭形，東西兩端尖狹，南部邊界有阿爾金山，北部邊界是天山，西端有帕米爾高原，是阿爾金山和天山交接的地帶。盆地東北緣有庫魯克塔格山，是天山的東南支脈。在盆地東端，庫魯克塔格山和阿爾金山之間，有玉門關和敦煌，為通至中國內地的孔道，盆地東部大部分是沙漠，人口多集集在盆地西部邊境，特別是在喀什噶爾河北岸最多。

(四) 吐魯番盆地——位於天山南麓，及庫魯克塔格山以北

，重要的哈密城，就在盆地東北邊境。這個盆地在自然地理方面是難堪注意的，因為它在高聳的大陸山地中心，突然降低到海面以下。由瑪霍至迪化的溝通南疆和北疆的大道，就在盆地西緣綿展着。

(五) 準噶爾盆地——大致為三角形，東與外蒙古相連，西和蘇聯的哥薩克斯坦相通。東北有阿爾泰山，西北有為阿爾泰山，塔爾巴夏台山和河拉套山，南面界於天山。承化位於三角形的北頂，迪化位於三角形的南邊。盆地東部多為沙漠，西部則雨量較多，適於農業和畜牧的設施。

(六) 蒙古草原——西與新疆接壤，中間被阿爾泰山隔開，大部為沙漠和半沙漠區域，它的北部邊界是薩彥山和肯特山，南部邊界是陰山和賀蘭山，東邊的界線是大興安嶺。大部為蒙古游牧民族佔據着，他們住在蒙古包裏，多住在水草多的地方。沙漠多分佈在坡度較高的盆地中。此外還有一些無樹的平原。這些不甚乾燥的地帶，愈向北愈多，大約是由於北極雨的關係。最大的盆地有兩個：一個在南部，由汾江起至莫索湖止；張家口到庫倫的大路便橫穿此盆地。第二個盆地叫呼倫貝爾盆地，面積更大，

仲出大興安嶺之外，其中湖泊很多，最著名的有呼倫池和貝爾湖。盆地北部，應來的政治分區多歸入黑龍江省，但在自然地理方面，却和蒙古接近，最近調查的結果，證明這兩個盆地在第三紀時是一個大盆地。蒙古北部除了薩彥山和肯特山以外，還有唐努烏拉山和赫靈山。唐努烏拉山之南，有科布多盆地，山北則有大體成三角狀的唐努烏梁海盆地。

(七) 東三省平原——蒙古高原至大興安嶺之東，突然降低，是為東三省平原。這片低地沿大興安嶺東麓，分向東北和西南兩方向展開，約可分為南北兩區：南區為松花江流域，北區是松花江流域，皆為東三省的主要農業區。平原的北界是大興安嶺，東南則與遼東山地。

(八) 遼吉山地——包括遼寧和吉林兩省的東南部，西界大致可由連接哈爾濱齊齊哈爾和瀋陽的一線表示出來，北界為興寧平原，南部則與山脈，有老爺嶺和張廣才嶺。最高點是長白山，向南有千山，地勢漸平，構成遼東半島。

(九) 山東半島——位於渤海灣南，和北面的遼東半島遙遙相對，排列如錯，在軍事和商業上非常重要。山東半島沿岸有三個重要的港灣，北邊的是芝罘（

用做冷凝劑的液體有多種，大都是沸點較低的液體，因為液體的沸點很高的話，我們就要用很低的氣壓，否則他將不見變成氣體。

不必用抽氣機來減低氣壓，只有用氣水，我們可以用裝置相當於右圖的設備來做實驗：（見右圖）

A、B是兩個玻璃瓶，中間用管子連結起來，現在，在A裏面裝適當分量的氣水，用火加熱，這時將C塞打開，先讓B中空氣脹出，這時留心不要讓氣氣吸入肺部，因吸入太多，會於身體有害，於是將C塞塞上，將B浸入D之冷水中，此時氣即冷凝

為液體，待有相等數量時，將火移去而將A浸入E之水中，則A之氣冷凝而氣壓降低，B處的液體氣速氣化而吸收大量的熱以使D中之水溫度降低，多次操作即可結冰。

這方法是卡列（F. Carro）在1860年所發明的，現在盛用以製冰，當然大量的製造時設備要複雜得多。

普通工業製冰，並不是這樣簡單，但是原理是一樣的。

此外還有利用壓力變化的方法，但都是要利用機械，這裏不再敘述了。

烟台)，和遼東半島的旅順和大連對峙着。位於半島尖端附近的是威海衛。在半島南部的是青島，它有繁榮的港灣，膠州灣，有鐵路與津浦接連，半島的西部，隔瀋河與魯西大陸相連，那是一塊古老的剝蝕山地，泰山就在那裏聳立着。

(十) 華北平原——在地質構造的基础上，華北平原可視為東三省平原向西南方向的延展，因為它在渤海灣中下沉至華北又行出現。華北平原包括河北全省，山東西部，河南大部分。它的南部為魯西山地，大別山。大別山與秦嶺主脈有一個缺口叫南襄夾道，由南陽到樊陽，是中國南北的交通要道，歷史上南北鬥爭的要點。華北平原的西界有崑崙山，熊耳山，方山和太行山。此等山脈以東，黃河以南和桐柏山以北的地方，便是歷史上的「中原」，是中國文化的發源地和中心點。華北平原的北界便是北平西山，南口山脈和熱河邊境諸山，有名的長城建築在此等山脈上。平原中有大部分被時常改道的黃河和其他淺河，如海河，永定河，灤河等沖刷着。因為地勢平坦，土質疏鬆，缺少淤泊，夏季多暴雨，故河流常生氾濫之災。

(十一) 淮泗區——包括安

徽北部及江蘇北部，它不只受着黃河下游的影響，並且經常被淮河氾濫着。淮河發源於秦嶺東嶺東部，流入近海低地的淮河中。在地理方面，它是華北和長江流域的交匯地帶。它的北部邊界是魯西山地；南部邊界是淮陽山脈，由江蘇縣縣的鳳八嶺起經安徽西南部的霍山與豫鄂間的大別山相連。

(十二) 山西高原——太行山是山西高原的東緣。華北平原在那裏升高一級。山西高原的西部邊界是呂梁山。中間有汾河流經的一個狹長低緯地帶，叫作汾河盆地。山西在華北全區，有着居高臨下的地位，並且煤藏很豐富，所以它在中國地理上的位置非常重要。

(十三) 陝西盆地——和山西高原一樣高。東以呂梁山為界，呂梁山向東北伸長，經離門關，五台山和恆山與太行山相合。西以六盤山，賀蘭山，標子山，和蘭山為界。盆地南部，渭河，涇河和洛河。北部包括綏德的伊克昭盟地帶，氣候乾燥，雨量稀少。盆地中有豐富的煤，並且出產石油，石膏和鹽。

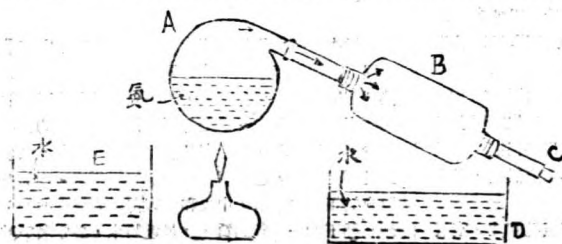
(十四) 甘肅走廊地帶——在六盤山以西，是一個人口衆多的三角形地帶。南以渭河秦嶺為界，西北以黃河上游為界，並且

和蘭州以北，南由北麓的狹長地帶相連。在那個狹長地帶中鋪展着中國通中亞的大道。路北有龍首山和沙漠，路南為祁連山。這條大道在安西附近分岔，一支向西經敦煌和玉門，通至南疆。敦煌是以保有豐富的唐朝經卷著名的。玉門一帶最近發現的大石油礦。另一支路則向西北通哈密，以達北疆，此外還有一條由中國到新疆的大路，是由平綏路至包頭，轉經百靈廟和居延，通哈密。

(十五) 長江下游低地——這個地帶一向被稱為「揚子三角洲」。北以南嶺山脈為界，南有會稽山，天台山和天目山。西以蕪湖為界。因為在蕪湖以上，長江中的水便受到海潮波及。界內湖沼很多，以太湖最大，這個區域是中國最豐饒的區域。

(十六) 閩浙山地——包括浙江南部和福建，北以杭州灣為界，西以武夷山為界。最大的河流是錢塘江和閩江。

(十七) 長江中游盆地——在秦嶺以南，地勢和華北平原，東三省平原相似，包括湖北，湖南，江西和安徽南部。洞庭湖，鄱陽湖和巢湖都在這個區域中。盆地北緣為大別山和淮陽山，南為南嶺，西有貴州高原，東有武夷山，區內雨量豐富，河流錯綜



徐雲階先生：
大作已在第四期刊出，請轉通知，以便寄奉稿費。
編輯室啓

• 丁未年夏

，湖泊多，地勢不平整，故甚少發生氾濫的災害。

(十八)四川盆地——大致成三角形，東有大巴山巫山和七嶺山；北有秦嶺；西有邛崃山，大相嶺和小相嶺；南有貴州高原。四面被山包圍。區內河流有長江，岷江，涪江，嘉陵江和渠江等。出產煤鐵石油和鹽。

(十九)貴州高原——包括貴州省。就地勢來講，四川盆地與陝西盆地相似，貴州高原則和山西高原相當。

(二十)南沿海區——包括廣東省。北有南嶺或五嶺，西有雲開大山。南嶺以北的氣候為溫帶性質，以南則為半熱帶性質。最大的河流叫珠江，它的上游可分為北江，東江和西江。

(二十一)廣西台地——地勢高出廣東。石林發達，風景幽美。北有南嶺；東有都龐嶺。在南嶺和都龐嶺交接處，有一個缺口叫湘桂水道，為通入長江中游盆地的孔道。東部的太山有姑蘇

山和龜山。姑蘇山下有豐富的錳礦。龜山之東為主要的產金區。河流最大的是西江，柳江，撫河和紅水河。

(二十二)西南山地——包括雲南全省。地形的特點，高山多，河道深，河水急。西北崇山峻多在雪線以上，與西康山脈相連；那裏最大的河流有怒江和瀾滄江。東南地勢較低，最大的山是哀牢山，為金沙江和紅河的分水嶺。山脈常被橫切，橫谷中常有地位很高的湖泊。地勢高，氣候舒適，天然資源也很富有。

(二十三)西康山脈——全區皆為山岳。山脈大致向北伸長，多高於雪線以上，大雪山和貢嘎山就有永久的積雪和冰川。中國內地到西藏的大路就是經西康定，理化和巴安，橫穿全區而流入西藏。

中國人民的歷來活動，都受那些自然區域限制着。中國民族起源於中亞，經甘肅走邇地帶而移入「中原」。中國文化就是由「

中原」，先向華北平原，東三省平原和長江中游盆地發展，再推至南方和東南方的。再觀中國歷代的戰爭，不是以北方為中心，就是以南方為中心，南北勢力的接觸帶就在秦嶺。北方勢力和南方勢力常常引起勢不兩立的鬥爭。這也是自然環境影響到社會活動的一個明顯事實。

在過去，一般人對於地勢地形的了解是相當模糊的，地圖上，大多都是用「隴脈」和「筆架」來表示一條一條的「山脈」，這不但不能顯示地勢的高低，還往往使人發生錯誤的觀念，自從丁文江翁文灝會英英等的中華民國新地圖和中國分省新圖出版以來，才開始拋棄了這些舊的「龍脈」「筆架」，這於學者對地形的了解，裨益不少。如果讀者能「按圖索驥」細心披閱一遍，那麼，當會感到有「縱橫全國，瞭如指掌」的樂趣，而這一番「叢談」，也就不是毫無意義的事了。

(上文接第 155 頁)

植物油燃燒時，常因燃燒沒能完全，慢慢地燃成煙上結起炭粒來，這樣便會阻礙油和空氣的接觸，而減低光度，記得！每次燃燈之前應該先將燈芯上的炭粒刮去，並給它剪平，必要的時候，也得將燈罩脫下來，去給它打掃一個乾淨，有的燈上在鑽子外邊磨着一根磨好了的燈絲就是為了這個原故。

要注意油燈內的清潔，不要讓污東西落下去！通風小孔為將它封住了。買回來的油用紗布過濾一次，便會更加保險了。有的植物油燈因為通氣孔太少，進氣量不足，便發生燃燒不完全的現象，同時在玻璃罩的上端浮着一層黑烟，在燃燒不完全的時候，油質不能完全氧化，因此留下的炭便多起來，光度極弱，唯一的辦法，便是用手搖攪。通氣孔的四周多鑽些孔，如果燈罩上不現出黑煙，那時候燃燒的情形便很完美了。

放油不要太多，否則油會將通氣孔塞住，空氣便進不來了。

(上文接第 173 頁)

工程師們在蘭州，對於蘭州市面，實與很大的同感。在會餘的期間裏，大馬路，商號中，隨處都看到佩帶綽號四方徽章的會員們購買西北的各種貨品。據統計，×公司的支上衣在一個時期內推售出四百餘件。工合合作的精神，於此可見一斑。

(四) 結語

這次年會在蘭州開幕，各界的歡迎應語內有「工程師請留在西北罷！」是見西北人士對工程師的熱切期望。現在年會閉幕，工程師們畢竟都回到他們原來的崗位上去。但是每個會員經過這次的實地體驗，對於西北，都已有具體而深刻的認識，以後對於開發西北，建設西北，一定加倍關切。再加上學會的領導和指示，中央和地方當局的督促推動；現在種下的一「新的芽，在最近將來，必定發榮滋長，而作出具體驚人的事功。

(一) 開場白

在抗戰的過程中，我們科學界是很急速的進步了。過去，我們的工業都是建築在沿海各省，經過這次砲火的洗禮以後，建大的後方——西南各省——，很快的便又建立起一座座的工業堡壘，許多工程師、技師以至於工人都一致地投進了這個生產的懷抱裏。努力地工作，努力地從事於加強生產的工作。

例如，戰前的石油一向都是依賴國外供給的，而現在，我們除了在××等地發現了豐富的油礦外，却也同時產生和利用許多代石油的原料，其中最主要的替代品，便是散佈在每個農村裏的植物油，像桐油、菜油、棉籽油、茶油、麻油……等，這些植物油在大後方的產量極為豐富！便是外灘還要靠它維持呢！

現在，散佈在全國各地的大學中學裏，已經很少能夠享受煤油燈電燈的待遇，植物油燈能夠風行到各地，乃是一件自然的現象。甚至用一隻破碗，放兩勺豆油，幾根燈草，也變成夜晚唯一的伴侶，儘管孤燈如豆，却正是以鼓勵我們讀書的情趣，現在正是自力更生的時候，忍受了一些眼前的痛苦，加緊把我們的重工業建設起來，利用我們蘊藏著的水力來發電，總有一天，光明會普照在全中國，電燈會被發現在每個窮鄉僻壤的地方吧！

(二) 先從植物油談起

植物油同石油的區別在那裏呢，一般地說：植物油粘度高，不易揮發，又具有重滯性，如從化學結構上說，植物油結構複雜，分子量大，而石油的分子量小，構造也極簡單。因此植物油不易燃著，由於粘度高，不易被燈心吸收上升，所以植物油便不能裝在煤油燈裏使用。

植物油中所含的灰分沉渣甚少，閃點在華氏五六百度以上，閃點高則不易自行燃燒而致釀成火災，明白說來：植物油比較石油性能差的只有兩點：一是粘度和凝點，就粘度方面而言，植物油中如棉籽油、菜籽油亦各不相同，如在華氏百度，用塞氏粘度計來測驗，可得一粘度的比較表：——

油類	棉籽油	菜籽油	豆油	花生油
粘(時間)度	180秒	235秒	170秒	185秒

漫談植物油燈

· 白 克 ·

由各種植物油粘度的比較，可知以豆油之粘度最低，在華氏一百度時為一百七十秒，但已超出石油的粘度一倍，其他如桐油及蓖麻籽油的粘度較菜油尤高；再以凝點而言，英國規定在華氏表零度下二十度時，應保持液體狀態，而各種植物油，凝點雖非完全相同，但均在華氏十度間，如棉籽油之凝點則在五十三度以上。凝點過高，一遇低溫，則一部油質，變為固體，容易形成阻塞現象。

但是植物油本身是仍有其存在的價值，這完全在我們能否設計出一件合理的燈來；只要它的機械上的構造，合乎科學原理，就能應用，如果認為石油的本身質料好，便一味信賴石油，這樣觀念是錯誤的。儘管石油品質好，如用之於一類設計簡陋的燈上，仍不會發生理想的火光。煤油燈光明的原理，因為煤油燈的設計和構造是應用科學的原理作成的，燈頂有小孔，乃使空氣由下上升預先加熱，然後再集中在火焰附近燃燒，因溫度極高，油中炭素完全燃燒，再加以合理的燈罩，便會發出強烈的白光來。

(三) 植物油燈的構造和原理

植物油燈的構造，就現在市場上的成品而論，約四種形式：

(一) 油壺置位，同燈芯高度，差相彷彿者。此種形式多於煤油壺內裝有單面浮筒鋼球活門，使能自動開關油門。增加油量，以保持平衡。其燈芯藉螺旋作用，可以上下旋轉，藉以吸收油量。故燈芯常為圓形。

(二) 油壺位置高於燈芯者。可以自動節制油量。或藉壓力作用，使油而保持固定。其節制機構，必須使燈芯部份的油面達規定之最高度線，節制機構即行關閉，達規定之油面最低線時，節制機構，重又開放，以使油面再達至最高度線為止。

(三) 燈芯位置，凹入油壺頂端者，如此油面與燈芯之距離較近，由於熱空氣在內傳播，減少油之粘度而便於燈芯吸收。引入空氣則於燈盤上周圍週設小空。

(四) 燈殼位置低於燈芯者。大多備有熱熱管，插入油中，使溫度增高，蒸氣稀薄，易於上升。另於油盤內，油盤，於油氣不足時，往復上下，使燈芯傾於吸油。另於燈罩底端加設一鐵絲，自外而觸於燈芯上，藉以將附着於燈芯上的炭渣去掉。和空氣接觸而直接發生燃燒。

植物油燈的構造原理，常常是根據三件事實而設計的。

(一) 因為植物油黏度大，必須使燃點點與油面，保持一定的距離。使燈芯能夠藉毛细管作用吸收油量從容上升。

(二) 植物油凝點高，到了冬天，更易厚結，因此必須使植物油溫度減小，流動性增大，俾可以繼續上升。

(三) 植物油燈，因龍頭部分構造簡單，甚且缺如，如何引入適量的空氣，供給繼續的燃燒。也是一件值得注意的事實。

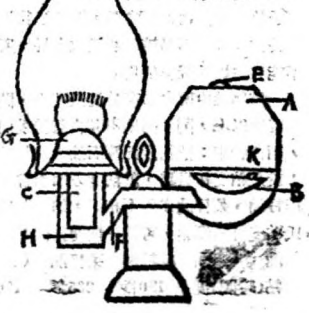
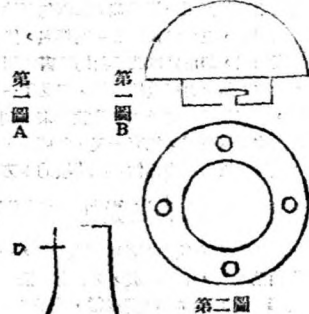
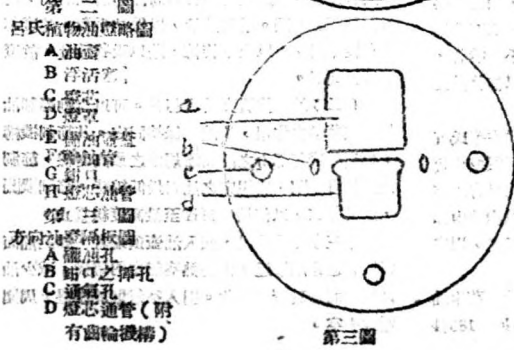
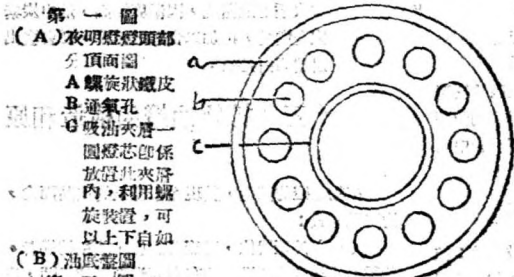
在構造或設計植物油燈時，應先使油量與燃點的距離留一最大限度，不致因油的重滯不易吸上而光亮不足或自行熄滅。次要條件為要注意保持燈

內外空氣的流通。如燈芯太，則需要之空氣量加多，那麼燈殼上的小孔也該增大或是增多。這樣油量不至溢出，燈芯的火焰也不致盲目的跳動，影響吾人的目力。

(四) 種靈植物油燈和雙用濟油燈

在民國二十三年，上海就出現了一種植物油燈，那就是謝維君所發明的植物油燈。那時候，我國各地都已通用煤油燈了，美孚、亞細亞幾個公司的勢力壓倒了一切。可憐我們自己的石油鐵道沒有被發現開採，便完全失掉了自主的能力，任外商操縱；於是幾千年來農村裏唯一的副業——榨油業，就一落千丈了。這是多麼可痛心的事呢？

謝君帶着一腔愛國熱忱，為要挽回利權起見，於是設計了中國第一盞植物油燈，它的式樣，有壁燈，掛燈，多種，因為在設計的時候，沒有把空氣的流通量和燈殼燃燒面的消耗量配合起來，也即是空氣的流通量不夠，於是燃燈的時間一長，因燈罩內的空氣缺乏，發生燃燒不足的現象。而燈內的少



量空氣發生膨脹，迫將燈中儲油由燈芯溢出，因此頗不經濟。

二十五年六月，上海鄭玉珊君也曾發明一種雙用經濟油燈，得到專利。此燈能用以燃點石油和植物油，其構造係燈芯位置與燈面成水平線，油壺面上距離龍頭圓洞半吋，在油壺面上四周，開有直徑九公厘小孔十六個，通於油壺內部之夾層內部。

少數人的努力終是徒然的，試想那時的市場已為外商所操縱，而我國人既不知提倡國貨之功效，又缺乏冷靜的頭腦，和改進研究的勇氣，當估計我們自己的創造力量時，輒用一種鄙視的眼光，認為不值一顧。於是艱苦的事業也便不能發展下去了。

這是一個寶貴的教訓，值我們去把鑒。在現在，正當發展民族工業最有利的時機，市場正操在我們的手裏；請全國的科技工作者們努力地爭取吧！

(五) 市場上的巡禮

根據經濟部之統計，關於植物油燈請求專利的核准案件共有二十一案，名稱式樣都很特異，計如鐘靈之壓力油燈，金槓之植物油燈，沈宜甲之永亮全光沈式植物油燈，劉凡人之凡人空心導熱植物油燈，尹總川之強光植物油燈，呂時新之植物油燈，及方鏡予之合理化植物油燈……，真是不勝枚舉。植物油燈現在已風行了全國，無論在東南，在西南，都可見到它的蹤跡。

在重慶方面，有夜明燈公司，創辦於二十七年冬，最近又來桂林設廠製造。式樣輕巧，油壺採用飛機發動機之型式，主要原料是鐵皮，再塗上各色顏料。每日出貨數十打，每隻每晚燃四小時，約耗茶油半斤，價稱低廉。（主要構造，請參看第一圖）

另外在四川遂寧出產一種金鐘牌植物油燈。光度奪目。底座用鋼裝置。燈芯是一種圓形棉帶，因此燃燒面積很大。燈座中空，油是藏在燈座的夾層裏。燈光可以調節，因為燈座下半部略成螺旋狀，如將燈頭左右旋轉，燈芯便隨着升降，火光大小就能調節，熄滅的時候，按照螺旋的構造，向左連續旋轉數下，將燈芯壓到夾層的油面之下，就會自然的熄滅。

在桂林方面，沈式植物油燈和夜明燈的銷路都很普遍。前者原在廣西紡織機械廠製造，生產量較大，燈芯之燈芯位置高於油壺位置，燈內裝有燈盤

，可以上下調節油量，燈旁附有鐵絲，可順手將附着於燈芯上之炭粒去掉。

在東南各省，呂時新君發明的植物油燈甚見通用。（參看第二圖）此燈之原理，係將燈芯與油面保持一固定之距離，在此適當之距離內，油僅能藉毛细管作用，引上燈芯尖端。油壺中的橫隔，低於燈帶管口四分之三吋，油自儲油壺上口灌入經橫隔之小孔流入下層。再經輸油管而入燈芯油管。至油管内之油面與儲油壺中之橫隔相等時，油壺下層之浮活塞，即能上浮將橫隔小孔閉塞，油即不由上層流入下層，惟下層之油僅經輸油管流入燈芯油管，再經燈芯毛细管之作用引至燈芯之尖端。當油逐漸耗去後，油壺下層之油逐漸降落，活塞即自動下降，油壺內之油便可自小孔下流，而活塞亦至適當之高度而關閉，如此油面與燈芯之距離有一定，且由於通風良好，燈芯不易結花。光度不至忽然減低。

此外方鏡予君發明之合理化植物油燈，是將燈帶管斜入油壺之內，降低燈芯和油面之距離。油壺四圍開有圓孔，流通空氣，增加吸力力量。燈帶管口和壺底之距離為一時半，隔板與壺底之距離為一時一分，油面最高點，須距離隔板一分，故油面同燈芯之距離至多不過一時半，至少為半時，因距離近，壺中油易於上升。且因空氣由油壺上之小孔，經過隔板小孔，流入油面之上層，再經銷子口之下面，向上流動，壺中油面下降，空氣流動量愈多，吸力亦愈大。故能光度保持一定，直至油乾時為止。灌油時以自油面與隔板相距一分為主，不可灌得太滿，如油滿上隔板，因空氣不能暢通，燈光並不若理想的明亮了。

(六) 植物油燈的保養

性急的朋友們，當開始燃燈時，覺得光亮過弱，每喜轉動齒輪，將燈芯提高，一會兒果然立刻亮起來了，可是不久又暗下去，就像有週期性似的。如果將燈芯升高起來，便見冒着黑煙，光亮的慾望並不會得到滿足，而燈芯的壽命是漸漸的縮短了。

這是在向我們解釋一個經驗。聰明的朋友，你切記得，當你開始燃燈的時候，對它的希望不要過大，不妨讓燈芯在銷口裏休息五分鐘，你會相信嗎，只要有五分鐘，你便可以隨你的意將燈芯慢慢的提上來，達到你所意欲的光度。

（下文接第 152 頁）



無光的光

P. H. 司密斯著
譯

近代光學研究有驚人的進展，「黑光」的發現和應用便是一個標誌。黑光是一種不可見的光，在光譜上處於紫外光的外側，波長3300到4000 μm ，能使很多物質發光，並已有實際的應用。本文發表於「科學美國」163卷第6期。（編者）

試想在一個漆黑的午夜，運輸軍火的載重卡車，沿着郊外公路急駛而前，車前並不裝置車燈，仍然可以循着公路的中線正確行駛，這並不是一種幻想，而是十分可能的事，因為光學的智慧已經發現了一種無光的光，也可叫做「黑光」。

假使你還沒有機會接觸過戰時的景象，那末，你可以在平時的景象中選出類似的例子。當然，你可能有機會到過電影院的。它的正廳不正是被那特飾的可以發光的牆壁和銀幕的光度所照嗎？假使你進院的時間是比較晚一點，那時正廳的燈已經熄了，然而你仍可以很方便地隨滑着地下所鋪好的那種會發光設計的地氈走進通道，而你底座位上的號碼也正在黑暗中閃着螢光，笑迎你的到臨呢！（譯者按：這是美國電影院的設備）這就是黑光的現象。

「黑光」這兩個字，用來稱呼造成這種現象的光，其實是不十分恰當的，倒不如用「無光的光」來得較為合於科學，這裏不過是暫且借用一下。「黑光」是用來命名在光譜上居於紫外光線尾端的一種「線」或一種特定的「波帶」的，大略的說起來，這些光波波長的範圍是從3300到4000 Angstroms，4000是可見光的起點，這些不可見光線，具有使得某些特定物質發出螢光或發光而不發熱的能力。他們並不能如人們所希望紫外光線那樣能把皮膚晒成褐色或者有殺菌的特性，因為那些特性只有波長較短的光才有。螢光現象只有光線存在的時候才能出現，它不像燐光那樣在光下貯存光，待光源移去後，仍可發光。

黑光的理論在近年沒有什麼特殊的發現，然而它的應用已經是很廣泛了。時髦發光的女裝式樣是時常展覽的，歐洲人，尤其是丹麥人，爲了實用的目的，已經把它推展到遠超我們一般人對它的知識之上

了。今天，經過細心的研究，我們已經可以得到價廉物美「黑光」來源，及各種塗料，染料，印油墨水等，這些「黑光」的物品是經久耐用的。

現在世界上有三種「黑光燈」。最簡單的一種是鎢絲玻璃球燈，由紫外光線輻射所生的高溫滅縮這種燈的壽命。另外的一種是玻璃球鎢絲燈。第三種是玻璃球帶分裝黑玻璃濾片燈，此燈在商業上已被廣泛採用，它的優點是即使外面玻璃破碎，而裏面的玻璃濾片仍可調換使用，至於用鎢的原因，是因為鎢的光譜在黑光帶內含有最多的紫外光線放射。

直接注視着一隻「黑光燈」，你可以看到某些東西，發着像電熨斗中熱熨斗的光。它就是中心蕊，並且你將注意到一個顯露的光，很強地閃爍在你眼前，這並並不危險，這種景象造成是由於眼珠極微的發出螢光，當你正立在這種「線」內的時候假使另外有人向你看的話，他們將要看到你的牙齒是發黑的。大多數的牙齒是不發生螢光現象的，你底指甲也是發光的，否則的話，你在實際上將成爲不可見的了。

製造螢光塗料，染料，及墨水原料，却是一件工業上的秘密，有很多種物品是天然發着螢光的，已經經過多年的研究，使它們適合製成各種顏色及保持相當的持久性。在歐洲他們已經發展到把可發螢光的物質，做成塗料，粉劑，粉筆，及炭筆等各種東西了。

紐約世界博覽會的大部份觀衆，他們看到一種衣服能發出「黑光」，驚大爲奇。有些小報編者說的夜景，它的造成是在窗子外面塗上一層可發螢光的物質，當太陽下山之後，把它轉成「黑光」能發生瑣瑣

裏的夜景了。有些游泳者發光的浴帽，製法是十分簡單的，在普通草帽外面，塗上一層可發螢光的物質，於現在尚是保守着秘密的燈光之下，就會發光了。上面所舉這二期例子，表明出戲劇般的光和色的差應的可能性。

螢光牆壁粉現在已經在商業上到處的使用着，在實用上，牆壁是根據這種設計來粉刷的；在各種光線之下，看起來它皆很好，但是在某一特定光線與「黑光」接合的條件之下，它能够發光，並且有可以看見的光度。用這種牆壁在酒排間的大廳中，放射優美的柔和光線是非常合宜的。有一些塗料是僅僅在白天發光的，又有一些是在白天或夜晚皆發光的，但是還有第三種，它僅能够在「黑光」之下發光的，把這三種塗料作合宜的配合的使用，可以做成很顯著的效應來，你將看到一些廣告在普通光線和「黑光」的交替照耀下，顯示出奇特的景象。因為太陽光線會減弱他們的發光性能，所以在平時，這種廣告是放在戶內或遮陽之下的。

風是好運氣，有很多並不太貴的染粉，是發螢光的。一角錢一隻的染色小手絹，在「黑光」的線內也會變成絕妙的好看。染過的織造物可以用作舞台的帷幕或衣飾，並且現在有一種地氈是用染過的物品織成而發光的。假使「黑光」成了普遍使用的話，一個人對於劇場燈光的效果是要驚奇的。發光的服裝已經有二十五家劇場採用了，不知道將來的觀衆者，會不會考究到兩種光對於服裝的影響呢？

這是一個很明顯的問題，因為在實際上，現在已經有不少洗衣作能够把用可發光染液所染過的織造物，洗得很乾淨，由於這種的結果，莊斯夫人因為公佈了這件秘密而著名了。假使這種染色的計劃能够避開洗衣作的麻煩，而不出醜的話，將有更多的染色物可以發現，據我們所知，有一些胭脂在「黑光」之下，立刻變作純黑色，所以我們才能發現了染髮筆。

螢光墨水所印的廣告，爲着促使行人注目的目的，是配色來表現照明的效用的。我們所見到在普通光線之下的建築物，圖畫，那皆是明天的外貌；倘使用「黑光」照射上去的時候，建築物的牆壁便發着直正如夜間景象一樣的光影。書籍和雜誌要是也用那些墨油印成的話，發光的鉛印字，可以幫助人的閱讀。那是多麼舒服的事啊！

「黑光」已經被移用到檢查（偽造文件欺騙詭計）方面來了，它能够偵出文件的塗改或墨水的不同，當它尚在初期的時候，它已經是檢查文件偽造品的有力武器了。舉例來說吧，假定你有一對掛着假鏡的玻璃燭台，倘若這兩個燭台是不屬於同時代的，或者有些假鏡是遺失過又重新換裝上去的，那麼換裝上去的假鏡是很容易被查出的。玻璃是發光的，尤其是近代的普通玻璃，通常他們皆含有矽鹽類，並且從不同地域及不同廠家所產的玻璃很少能够發出共向的顏色的。

陳舊的花地氈及織造物是供應「黑光」做校核的，倘若它是改造過的，立刻會被查出的，因為在「黑光」之下，新舊染料是非常分明的。甚至於家庭日用的器具如桌椅之類，也是可以查出的，舊式油漆所發出的光澤，是和現代洋漆的光澤十分不同的。

「黑光」之父，沙姆希本先生，講出在他當年旅行於澳洲的時候，購買一隻甲殼動物的沙岩化石，在幾年之後，用「黑光」證明了它的真實性。在一次偶然的機遇中，那隻化石進到「黑光」，當時他很驚奇的看到，化石發出閃閃的螢光，找出這件事的解釋是並不困難的。螢光現象並沒有因為經過這樣長久的年代而減弱，甲殼動物顯示出它來，正同皮膚及魚骨的作用是一樣的。

在「黑光」成爲一種可信的檢查古物的工具之前，必需確立一定的標準，例如，你的燭台可能不是原來的一對，那麼，那一隻是真的？那一隻是真的？那一隻是真的？那一隻是真的？或者，兩隻皆是真的，所差者不過在出產地和出產時間的不同而已。玻璃品，家庭日用器具如桌椅之類的東西，及織造物的修補是能够確定出來的，但是即使是一位有經驗的人，也要從事很長時間的推敲，才能够真正確確定出他的物品的年代的。

在荷蘭，「黑光」是被用爲當作金鑽石分類用的，它查出其產源比查出其質量更來得可靠，有些金鑽石發着閃光的光，有些僅有微光，假使在「黑光」之下來試驗一只鑲金鑽石的手鐲，你將觀察到這些寶石是很少發着相同的光的，對於「黑光」的一些較老但較實用的使用，歐洲人曾經拿着「黑光」來確定食品的真偽及其性質，乳酪和人造乳酪是能够區分得出來的，因為在「黑光」下乳酪發着黃色螢光，但是人造乳酪是發着淡紫色螢光的。此外，新鮮的蛋是發着紅色螢光，陳蛋是灰暗的。

在冶金學方面，「黑光」有廣大的領域。人們能够在「黑光」下從礦苗中區分出很多的礦物來，一些

寶貴的沼氣

穆日文

堆積在沼池里的腐臭的泥漿，如果用棒子去攪動它，一個一個的氣泡很快的會由水面昇上來，用玻璃瓶收集這些氣體，以火置入瓶中，瓶口就有淡青色的火焰燃燒着，有時因瓶中混有些空氣，以致會發一聲爆響；這種能自燃的無色無味無臭的氣體，在化學上叫做「甲烷」；這是沼池中樹葉草等的植物質，受了一種細菌的作用而腐敗，放出這種氣體，所以它又有「沼氣」之稱。

很久以前的天然火

自人類有史以來，東海海岸巴庫附近的天然火早已燃着了，在美索不達米亞地方，也有這種火發

現，它在人類還不知道用火以前，是怎樣燃着的，現在已不可考，或許會由電光直接燒起，也未能逆料。發生天然火的氣體，多是由產石油的地方的地層中噴出的「天然氣」；這種氣的百分之九十以上為甲烷所組成，所以說這種天然氣就是沼氣，也是無不可的。

一八七五年亞諾爾特氏到巴庫遊歷，在他的遊記里，他說：

「我們從巴庫行十二英里，來到世界上一座最古的神壇，其上猶燃着天然的祭火，……」

韓波氏在他一七五一年出版的一本高加索山城旅行記中，曾描寫過一般拜火教徒所稱的「長生火

廠家已經用來尋找出銻礦及鎳礦內沉澱物——找出最豐富的鎳沙，試驗出被一時的不在意而遺棄了的很有價值的鎳質碎屑。在洗鎳的時候，貴重礦物或金屬的大部份是發光的。因之這才有可能去區別出真寶石，珍珠，和象牙，同人造的，去證出翡翠是新刻的還是陳舊的，來鑑別出有斑紋的玫瑰寶石是來自蘇蘭還是來自緬甸，或人工偽造的。

近年來一種最簡便的「黑光」的應用，已經被介紹到市場上。外衣反射劑便是一種能够發出紅色螢光的物質，當它和水銀燈聯合使用的時候，便放出經波美靈能粉紅光輝，補救水銀光譜中紅線的不足。還有更巧妙的，在繩纜的製造中，織進去一股可以發螢光的，這纜便可以判斷出，在使用中斷了的繩子是那家的出品了，是商家老店的呢？還是別有分號的冒牌貨。

科學實驗者曾經用了各種絕技來試驗出「黑光」的可能性，最近的時期有一位曾經在沒有任何照明的條件下戲玩紙牌（撲克），那時所用的桌布是由可發螢光的染織物做的，紙牌的字是用螢光墨油印刷的，這個例子的主要目的是在說明紙牌或桌布的本身可能做成當時的光源，基本上概念便是由此確定的。現在可發螢光的物質能够和塑像的材料聯合在一起，因之又推進了一步。塑像的材料可以塑成各種形像，人體，人工花卉，做成織造物的經緯，所有這些東西皆可以叫做美術，間接照光的住宅附屬物。

關於「黑光」在軍事上的使用，由於官方的尚不宣佈，外界知者極少，但是一個人也絕不會忽略了這種不可見的光在戰時的條件之偉大的進步，差不多要說它沒有進入實用，是很難使人置信的。在本文開始一節所寫到的那輛運輸軍火的卡車，是循着潛途用可發螢光的塗料所做的閃光標記，而發現它的路綫的，其實這件事情也不過是現在使用稜鏡形鈕扣的初步。大砲及航空機所裝的標尺及控制器，也能够用那樣的方式來發光，得使敵方無從觀測。甚至於這已經是正在建造中也說不定呢！德國人關於「黑光」的知識應該知道得更多一點似的，因為他現正統治着奈斯蘭城，那裏是「黑光」學識的發祥地。但在法西斯希特勒的掌權下，「黑光」也只有走「黑運」了。

在英國螢光及磷光同被使用的。倫敦的警察有一種橫腰的吊褲帶，在夜晚的黑暗中，它指示着車輛的通過。空襲避難所的入口，皆是用可發螢光的物質或磷光特別標明出來的。

「黑光」正如普通光學一樣的為人探索着，由於它的非顯微或顯微的特性，在將來它會有很有價值的任務的。首先，最主要的一點，它提供了色彩及光學的感覺，照明又不為其他方法所看到。有時裝飾家可能想到兩種光的效果問題，它已經服務於工業界，但是在此地，這種可能性還沒有弄明白的更多。上面所講到的三種黑光燈及那些可發螢光的物質，是很有價值，很實用的，它供給人們在美術上，商業上作智巧的使用。

了，他說：「那邊一片二哩開闊的土地，有一種令人望之驚奇的特點：你如將地而的泥土掘去二三吋，然後再將一塊燃灼的煤炭放上，則被掘的地面立時燃着；如果用一根管子插入土下二吋深，再用泥土密封管底之四周，然後在管子之上口，放置一小塊燃灼的煤，那管子便能立刻發生火焰，若是管之其部被土封得很密，那根管子是不會被火燒壞的。該處的居民，就用這種方法，在家里由地下用管子引火，用作夜晚的燈光。同時，他們也用這種火去燒石灰——他們把石頭一塊一塊地堆在管口的上面，大概連燒三天，可以完全變成石灰。在這片土地的附近，並可掘得硫磺，也有石油泉發現。」

由亞諾潔特氏和穆威氏的記載，我們可以承認巴庫及高加索在很久以前，就有天然火燃燒，是毫無疑義的。巴庫和高加索是世界上藏量最多的石油產地，當然，那里一定也有很多的天然氣由地層中噴發出來，使天然火由遙遠的時代以前，保留着它的青青的火焰，一直度過了悠長的歲月！

希臘人最初發見的火

希臘人有一種傳說，謂火不是由電神賽蘇斯贈給世人的，乃是山名叫做魯美沙斯的天前倫出來的，高加索便是他的家。

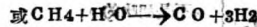
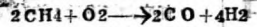
由希臘人的這種傳說，和以前講過的高加索在悠久時代以前，便有天然火燒着的事實看來，希臘人最初發見的火，也許就是這種由沼氣燃燒而發出的天然火吧！

寶貴的沼氣

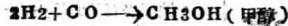
天然火在西藏又謂之聖火，日本稱之為不可思議的「越後怪煙」（越後為日本國內的石油產地，該處也有天然氣發出。）人類最初發見它時，是非常感到驚駭和神祕的，因而常為一些愚夫愚婦所重視和禮拜，日本也視這種火為危險的東西，特用鐵管將其導至山上任其燃燒；但是到了現在，化學家已把天然氣的神祕性揭穿了，反而使它成為現代化學工業重要的原料。

實驗室加熱用的燈，製造玻璃和燒煉石灰……皆因沼氣的發熱量大而利用它為燃料；一種名叫煤氣炭的炭粉，也是以沼氣製成的，煤氣炭為製印刷油墨的主要原料，汽車橡皮胎的充填劑也用它；有幾種有機溶劑（主要者為甲醇）和冷媒劑，現在也可用沼氣合成了。從煤礦可以製甲烷，而由甲烷又可以製成染料，人造樹脂，防腐劑，殺虫劑等重要產品。

用沼氣合成甲醇的大概方法是這樣的：利用鐵為接觸劑，使甲烷直接氧化（或利用水蒸氣之氧化分解為一氧化碳和氫）：



再將由一氧化碳一容積和氫二容積所組成的混合氣體乾燥之，導入內置接觸劑和助接觸劑的反應室中，使發生接觸反應後，再入冷凝器凝為甲醇，如下式：



這種合成反應所用的接觸劑，以氧化鋅為最佳。如一九二三年法國魯爾氏謂以氧化鋅為接觸劑，可使由一氧化碳一容積與氫二容積所組成的混合氣體，於高壓及攝氏四百度，變成多量甲醇；同時，德國也用氧化鋅為接觸劑，由沼氣合成了甲醇，因而獲得了專利特許權。

這樣，就可以用沼氣合成甲醇，也就是許多的重要的化學藥品，都可由它產生了。在不久的將來，沼氣在化學上的用途定可與煤油比美的！

天然瓦斯燈

用沼氣作點燈和烹飪的燃料的方法，十多年前早已為我國羅羅瑞先生所發明，他是根據植物質在沼池中被一種細菌所分解而放出甲烷的原理而設計的。甲烷是一種天然產出的氣體，所以他發明的燈有「天然瓦斯燈」之稱。

將樹葉竹片木屑和廢棄的蔬菜……堆積在一個聚封着不漏氣的池中，再加一些使它腐敗的藥料（內含一種分解植物質的細菌），經過相當久的時間，便有沼氣發生，將它集至特製的天然瓦斯燈或天然瓦斯燈器，即可隨意應用了。

樹葉竹片木屑和廢棄的蔬菜……等植物質，以前都被人們視為無用的東西而棄之不顧的，現在却利用它們發生沼氣來供人類點燈煮菜的用了；天然瓦斯燈光輝燦爛，並且發熱量也強，裝置這種設備極簡單，所費資金錢又不多；所以說這是一種巧妙的廢物利用法，誰曰不宜！

但是很可惜的：這種天然瓦斯燈沒有普遍到我國的每個角落，甚至於已經消滅了。幸而抗戰時期，我們還有把它仍新利用起來的必要，使植物質因腐敗而生的沼氣，不致隨它空空跑到大自然中去，並且我們還可省下一筆巨大錢人的植物質的消費量！

天然氣汽車

據報紙和雜誌上所載，用天然氣行駛汽車，已由經濟部中工所與軍政部聯合研究成功。其法係用七十公氣壓力的力量把地層下的天然氣，貯於鋼製的瓶中，來供汽油或酒精等昂貴液體的用途。每瓶可依行駛十五公里，每車可裝四瓶，又裝配此種設備僅千元即足。這真是我國科學家對於抗戰建國一

（下接 164 頁）

元直： 石油自述

有人說：現在是我的世界了，我常聽見人說：一滴汽油一滴血。我把初運莫名其妙，為什麼我會這樣寶貴？可是現在我才知道現在真是我的世界。你看現在納粹拼命進攻高加索，日本進攻南洋羣島，還不是爲了我的原故？希特勒的機械化部隊，任它如何兇猛，沒有我的幫忙，也只好停住不能動彈。我是「世界的血」，大概不是胡吹的。

話又說回來，我又何嘗願意在這煩鬧的都市徘徊，何嘗願意去幹殺人放火的勾當。我靜靜的躺在地下，也不知幾千幾萬年了，生活是這樣的和平寧靜，週四是岩石包圍着，外界的影響，一絲也傳不進來。我住了幾千年，從沒有想到外界是什麼樣子。不知是那一年，有位先生挖井，不知怎樣挖到我住宅的外壳岩石上來，照例挖到岩石就要停止的，但他不，依然挖下去，愈挖愈深，居然被他挖通了，把我汲出來。從此以後，我才被人擠上世界舞台。

在這以前，人們對於我，倒不一定是生疏的。在歐洲，在東亞，二千年以前，就有關於我的記載，他們說：這是一種可燃之水，又說是從水中提出的奇怪的元素。這大概是我的住在靠近地面的兄弟們，不小心跑了出來，給他們發現了的。然而

他們祇知道我能燃燒，却不知道怎樣利用。一直到八十三年以前，美國才有人用現代方法開始掘油井，把我當作商品出賣。至於我大出風頭，還不超過三十年事呢。

自從我被發現以後，許多人就來研究我，設法利用我，另有一班人却來研究我的譜系，想找出我

的祖先是誰。關於我的家世，似乎讓我自己來說明比較好些，但是抱歉得很，因為埋在地下的時間太久了，誰是我的祖先，連我自己也弄不明白。有人說，我的祖先是植物，受了地壳中的熱和壓力變成的。有人說是海裏的魚類，有人說是腐泥，更有人說我是與地球同時產生的。傳說紛紜，連我也鬧胡

太陽的能力及利用

·陳作英·

(一) 導言

科學，是不息的向前突飛猛進着，而隨着科學進步的機械的原動力，煤和石油等的叫聲，也一天一天的緊張起來。假如我們不再想妥當的辦法來發現利用新的原動力，那麼人類的文明，也許要毀滅得乾乾淨淨。根據地質學家的調查，世界煤儲量縱使從寬估計，也不是供世界千年之用，而且這還是假定今後用煤量不致增加而言，事實上我們用煤的數量，是一天一天的增加。至於石油，那更令人焦急。美國產油量本佔世界第一，以她現在產油量來估計，至多可供二十年

之用。再說全世界所藏石油量而言，至多也只够供全世界五十年之用。然而近代汽車飛機等事業異常發達，汽油的需要激增，雖然近來用種種科學方法製成汽油代用品，以及使重油的分子破裂，而成沸點較低的汽油。但是石油本身的儲量既不多，則此項辦法也不能延長石油若干年有效的壽命。所以動力問題，在目前是更感到迫切了。

(二) 太陽能的間接利用

地球上一切物理和化學變化的發生，推源究極，皆由於太陽的輻射能而起。當他行經大氣時，即變更其一部分爲熱，所以我們也可以說，自然界種種現象的

產生，都是由於熱而起。它所引起的種種現象，約略的列舉數種研討於后：

當太陽之輻射能行經大氣，於是這部分空氣的溫度便增高，其體積因受熱而膨脹，空氣才生流動的現象，而成平常我們所稱的風，這是指空氣的水平運動，至於上下運動的空氣，則叫做氣流。風是被人類最早利用的一種動能，可用以轉動風車，推駛帆船等。荷蘭人所以有這陸芳者，就是因為他們的地面平均低於海面，所以荷蘭人會利用風車，排除低窪積水。雖然這種風車的構造，不能達到很高的效率，然而人們的利用風力，已在這裏表現了。近年來因為對英氣流研究的進步，新式風車，已能達到很高的效率，而且現在有一種小型風車的發電機，在歐美各國，已很普遍的使用了。

雖然，我們從沒有看見過一

塗了。不過，訂婚罷，拜明宗，是人類歡喜的玩意，我們才不管這些，誰有閒空算這數萬年以前的陳規呢？

至於我本身是什麼東西，這是不久以前，聽了一位化學家的演講才知道的。他說：『世界上的物質，都是許多原子組織成功的，例如兩個氫和一個氧原子合成一個分子水。石油也是兩種原子組織成的，這兩種原子叫炭和氫。這兩種原子合成的化合物，在化學上叫炭氫化合物。石油是很複雜的物質，它包含了許多不同的炭氫化合物。有的很簡單，有的很複雜。最簡單的一種，是一個炭原子和四個氫原子組成，在化學上寫做 C_1H_4 —— C 是代表炭原子， H 代表氫原子，4 是表示有四個氫原子——它是氣體，溶解在石油裏面。較複雜的是 C_2H_6 ，是二個炭原子和六個氫原子組成，它也是氣體。將石油稍微加一點熱，這種氣體就要跑走了。溫度加高一點，又有兩種炭氫化合物跑出。就是 C_3H_8 和 C_6H_{14} ，這兩種是液體，很容易揮發，我們把它分出，叫做揮發油，用來溶解橡皮和油漆。溫度再增高， C_7H_{16} ， C_8H_{18} ， C_9H_{20} ，和 $C_{10}H_{22}$

都出來了，這部份我們叫作汽油，汽油當然你們知道做什麼用的。溫度繼續增高，從十個炭原子到十五個炭原子的炭氫化合物，都要出來。這一個部份叫煤油，沒有甚麼的力，用來點美孚燈，美孚燈，鄉下是用得很多的。溫度一直到華氏七百度，出來的是很重很稠的物質。這就是市上賣的柴油和「帕拉芬」，柴油用在柴油引擎上，「帕拉芬」可以做柴油和臘燭。這時的石油已經變成很稠的半固體了，這種半固體就是柏油，用它鋪路是很好的。柏油加點熱，還可以分解，剩下一層很鬆很重的焦炭，這種焦炭質地很純淨，燒起來沒有灰，可以製造石墨。」

那位化學家講得真有趣，我不知道我對人有這麼多的用處哩。我包含有氣體，揮發油，汽油，煤油，柴油，帕拉芬，柏油，焦炭八種有用的物質，怪不得人們拚命的爭奪我了。

我自從非美然被捉出來，就一直沒有安甯的日子，先是送到分雷廠，鍋下加熱，五馬分屍似的把我八個部份分開，然後送到精煉廠，精煉廠有一個年青的工程師，看見我如同看見親人似的高興了不

滴水珠由地面彈到天空，但是我們知道它是來自地面上的。而使這些水化氣的热量，却是來自空中的太陽。有人曾估計過，在印度洋中每一英寸的水，在一晝夜之間，有四分之三被從表面上帶走了。於是這些水汽，便封鎖太陽的波動能，只讓它慢慢地逸散，因此一切生命才不致在冬季遭過着毀滅。假如沒有太陽的話，那要在我們所處的空間中，便要乾燥得無一點水汽；所有的熱量，也要急速地逸散，我們整個的地球，也要冰凍得僵硬了。

當高山的瀑布和冰雪的崩解，又放出一種能量，我們利用這種動能和势能來推動機械，來供給我們的光和熱等等之類。世界上水力發電事業最發達的國家，首推瑞士，次推瑞典和挪威。根據調查的結果，全世界可供利用的電力五萬萬匹馬力中，已利用的不過百分之七。我國對於水的利

用僅及於灌溉農田事業，而利用在發電事業上的却幾乎共做了。

在現在我們所用的燃料，就是昔日被吸於它們中的日光，譬如就是古代植物浸在水底或土底下分解而成。植物在分解時，其氮素及氮素的大部分與炭素的一部分化合，而成氣體逸去，以致炭分增加而成為煤。但是這些植物的生長，却是由於日光的光合作用而生成。荷蘭富士股根，浩士模氏波瓦綠葉植物在日光中吸取空氣中之二氧化碳而放出氧，再經過種種的複雜的化學變化而成有機物的組織物質，而這種合成有機物的速度，却要視光的強度與頻率等而決定。但是照射在綠葉上的太陽能，實際上用於光合作用的，固期望其能超過百分之以上，其大部分係反射而去，或使水蒸發而已。又如石油是一種流質礦物，學者認為是太古時代的海底動物質所成，或由炭化

物埋入地中，由水汽的作用，積久而化成者。而太古時代，這些海底動物的生長，則又有賴於日光。

我們知道，熱帶地方是太陽活動最熱烈的一個區域，在熱帶地方每方公里，從太陽中所收獲的能量，要遠勝於寒帶河流域所有的能量。因此，為了這個區域，引起了不少殘忍的戰爭，和人類的浩劫。我們知道，第一次歐戰，就是像德國的經濟學家們曾經坦白的說過，是帝國主義爭奪原料的戰爭，為了要在太陽底下找一塊土地。很明顯的，這就是熱帶了。

我們知道，水是固體的太陽光，而油却是液體的太陽光，雖然組成這二種化合物的元素，都是來自空氣中和水中的炭氫氣，可是使它們結合而成糖和油的力量，却又有賴於太陽光線。

在第一次歐戰以前時，德國

得，他帶我走過全廠，不停的說着：

「你看，這是洗去汽油氣味的桶，你聞一聞自己的身上，一股臭味，聽聞得很，桶裏裝的是氧化鎢和濃的燒鹼溶液，在桶裏洗一個澡，臭氣就洗去了。這是洗去顏色的桶，」他指着另一個圓形的鐵桶說：「裏面裝的是濃硫酸，固然有顏色的汽油，對於使用是不妨事的，但經過濃硫酸洗後，有許多物質，他們在久貯以後會生成膠質，也會被硫酸洗去。這些膠質却是要不得的。另外還有許多硫質，它們都是最有害的，在機器裏燃燒後，生成硫酸，使機器內部受了很嚴重的腐蝕的損害，這些有害的傢伙，用硫酸那可以洗去。最後用水洗一洗，這汽油便成了乾淨無疵的貨品了。」

他指手畫腳的說完，不由分說的將我撒入第一個桶裏，用螺絲旋轉不停，然後用幫浦打入第二個桶，最後用水洗一洗，居然成了一個白面膏生。他拉着我的手，仔細地在我面孔上看來看去，好似一個藝術家賞鑒他的藝術品。

「現在你可以很體面的出去了，一定會受人歡迎的。」他興高彩烈的說着。

發明家魯道夫·狄克爾氏曾發明一種高效率的內燃機，而這種內燃機的原動力，却是棉花油、花生油和煤油，以及任何我們現有的油質為燃料的。從這些事實看來，已明示了我們，熱帶地方，就是我們未來燃料主要供給地。而這「燃料」的根本來源，却要歸之於太陽能了。

(三) 太陽能的直接利用

上面所述的這些事實，雖然實際上是等於利用日光，不過這僅僅是間接的利用，實際估計起來，這仍是一樁本末倒置的事情，而且像利用植物一項而言，植物是由於日光而生成，但植物的光合作用，進行得未免太遲緩了，而且射在植物葉上的日光，只有百分之一是用於光合作用。假如我們能直接的利用太陽能，那麼人類的奇蹟，將又要大大的增加了。根據科學家的理想和實驗

親愛的讀者，你們一定不會想到我是怎樣被運到市場去的。不是用馬車汽車，也不是火車輪船，却是一根鐵管子，它順着地勢高低而建築，有的地方還設了幫浦站。通常這根管子有幾百里長，例如在蘇聯，巴庫到巴統有一根油管長八百二十公里，每年能運輸油一百六十萬噸。所以我就可以很方便的從原油廠運到很遠的地方。假使運出海外，例如說中國吧，就要用特製的運油船，這種船又扁又矮，一看就可以知道是運油用的，最大的一次能運四百萬加侖油。

你們中國在抗戰期間當然無法利用這些利器的。你們是用汽車運，每部汽車能載三噸，就是說一次祇能運九百加侖，汽車本身還要用去許多汽油，所以從經濟上說是不合算的。我記得在報上會看見前兩年蘇聯曾向你們提議建築從蘇聯到重慶的輸油管，後來不知怎樣？假使建造成功，那就決不會再鬧油荒了。

我很高興我現在能出來替人服務，尤其是希望能存保衛民主，消滅法西斯的戰爭中，盡一點微小的力量，假使你們中國需要我，我也很願意來的。

，我們現在祇能直接利用太陽能了。

在晴天的時候，直射於〇·八三六一平方公里面積上的日光，如能全部把它變為機械能的話，至少可以發生七四六瓦的功率。這樣看來，假如我們能利用照到每家屋頂上的日光，就足夠供給這一家所需的光和熱的原動力而存餘了。又如照射於沙漠上的日光，如能加以利用，則索稱不毛的西比利亞沙漠，也要一躍而為世界富庶之區了，我們又何愁

煤和石油等的告罄呢。

近來關於直接利用日光的方法，種類很多，有所謂埃及日光爐和丹姆氏的日光炊壺器，最近美國阿帕爾氏所發明的一種利用日光的裝置，比前二者的效率，又要更大了。此外我們還有一種最普通的積熱箱，是利用黑色軟體能吸收輻射熱的一種性質，把它裝置在幾層隔障的玻璃箱中，使它吸收太陽的輻射熱而增高溫度，這種所積聚的熱量，我們就可以用來發動我們的機械。

「科知信箱」啟事：

為了應讀者討論問題的需要及加強本刊與讀者的聯繫起見，從下期起，特設立「科知信箱」，由本刊敬請各專家負責解答，開辦費在於：

- (1) 工程技術方面的問題；
- (2) 關於本刊改進的意見。

請讀者們常常賜教！

一 概括的描寫

關於鋼鐵的一席話

張 棧

「一看到這一個題目，你想：『鋼鐵嗎？這我懂的。』」

好的，那末我問你：『甚麼是鋼？甚麼是鐵？它能有甚麼不同呢？』

這一來，你也許就遲疑起來，『的，我們一向總是把鋼鐵這兩個字聯在一起用，我們說：『鋼鐵』『鋼鐵』，結果——哈哈！分不了家了。

『鐵是由鐵礦煉出來的，』你終於找出來一條出路，『而鋼卻是由鐵煉出來的——用西門子馬丁法或者傅士麥法……』

對的，鋼是鐵煉出來的，我們總記得一句老話：『鐵火煉成鋼』。

鐵，我們知道，是九十二種元素中最常用到的一種，但在實際上純鐵的用途是很少的，第一，他太軟……

『我們可以想辦法加一點東西進去。』你提議。

是的，普通的鐵總不是純的，在礦砂的時候，他是不純的，即是在提煉的時候，也常常有雜物混進去，在這些雜物之中，最重要的是炭。就是炭，使我們有鐵，有鋼。

那末，究竟這些雜物是些甚麼呢？

牠們是：硫，磷，炭，錳，矽等。

硫和磷這同樣是鋼的對頭，牠們一存在，鋼在高溫時一打就破裂，這當然不行，我們須要把鋼打成我們所需求的形式。

於是我們也要想辦法除去牠。

炭是要的，鐵裏含有炭性質就大大的改良，由含炭的多少我們分：

熟鐵 熟鐵並不多含炭，含的成分在0.05%以下，牠的性質太軟，在機器上用處不多。

鋼 所謂鋼就是含炭在0.05%到1.7%這一段範圍內的鐵，當然牠們的性質比較好，但是，要用，還該加以粹作。

生鐵（鑄鐵） 當炭的成分再增加上去，於是我們得到了生鐵，又叫鑄鐵，從名字上想起來，我們可以知道這種鐵，是拿來做鑄造的材料，牠的含炭量最多是6.07%。

二 生鐵

『炭在鐵裏是怎樣存在的呢？』你也許要發生疑問。

是的，這一點是最重要的，我們說，牠可以有二種情形而存在：

第一牠可以成爲石墨，成一塊塊的大塊而存在的，我們在顯微鏡

驗 鋼

魏 因譯

美國羅斯福總統所屬導和主持的龐大國防計劃所製造的出品，正被星星之火的一塊塊硫化鐵嚴重的考驗着，所謂『國防計劃』，除不測測武器，偏偏在信爲可靠的鋼件裏，會包藏漏洞和瑕症，說不定在某一個場合，被敵方的噴火坦克所破而率領了全局。

『大西洋動力組合公司』的出品所用的鋼料零件曾經過『鐵箱試驗』的考驗。這塊小的一塊鐵的化合物能放射出 r-ray (Gamma ray)，足以穿透9吋厚的鋼板，把此金屬的內部情形，清晰的記錄在照片上。硫化鐵的輻射線，在美國海軍界是專門用來檢查門艦的蒸汽臥輪，推進機的部分，以及一切附件的鋼料的，檢查的方法是海軍工程師和有經驗的科學研究者舉行的。有的時候，也用來檢查一些商業上動力的設備。

當着加強國防工作步驟之一，獲得了500 Milli. grams. 的硫化鐵，也在爲國防的關係，對於這樣高與科學利器要求，促使其生產量需要增加到 800 Milli-grams.

那樣大的一塊鐵化合物，大約有半個人雞蛋大小，按現在市價計起來，一磅重硫化鐵要值到美金11,500,000元，其體積約等於一隻排球。

硫化鐵的原子自然破裂，這種種延不絕的放射，輻射出 r-ray，它能夠穿透最硬的鋼，鋼

下可以由磨光的金屬面看見牠們，這時我們說：「炭是成自由的狀態存在鐵裏面」，這種鐵的斷面是灰色的，我們叫牠灰石鐵。

第二種情形，鐵和炭化合了，成爲 Fe_3C ，而存在鐵裏面，這時叫白口鐵，因爲這種鐵的斷面是白色的。

「生鐵既然分白口黑口兩種，」你又來了問題，「那末那一種好一點呢？」

當然是灰口鐵，因爲牠比較軟，用車床等機器，很容易做成我們所須要的形式，含石墨愈多愈軟，我們通常把牠依含石墨多少分成一號二號……五號，第一號是含石墨最多的。

石口鐵含的是 Fe_3C ，這是一種白色極硬的化合物，牠的硬度只比金剛石次一點，所以有這樣的傢伙存在鐵裏面，當然白口鐵又硬又脆，自然是很少用場的了。

一般土法製出來的鐵多半是白口鐵，這是因爲煉鐵爐中溫度太低的緣故，因爲石墨生成的條件是鐵內要含砂很多，而這種砂是由於砂（二氧化矽）在高溫與炭分解而來的，爐中溫度就不高，當然生成的是白口鐵了。

總還有補救的辦法吧！

是有有的，我們可以將石口鐵溶解而放一點砂進去，當然，不是放純砂，要用一種砂與鐵的合金叫砂鐵的進去，這樣可以使白口鐵中的 Fe_3C 分解，生成鐵和石墨，可惜是這種砂鐵，價格相當的貴，所以雖是我國亦有製造的，但用起來究竟不經濟。

三 鋼和火的合奏

在平常狀況下所得的鋼，是不行的；要得到好性質的鋼，我們須要加以處理。

我們知道鋼的成分是含炭0.05%—1.7%，這些炭完全是和鐵結合成 Fe_3C 而存在的。

於是，我們可以知道鋼實際上是兩種東西混合在一起造成的；就是：鐵和 Fe_3C 。

現在我們要講到一個名詞來了，固體溶液，你可知道這是甚麼意思嗎？

譬如，我現在抓一把鹽放到水裏去，於是一部分鹽一會子就化到水裏去了，這時我們說：水和鹽造成了鹽的溶液，而多餘的鹽表示這位水先生胃量是有一定限度的，他溶去了一部分，而飽和了。

於是我拿一個酒精燈來加熱這鹽水，我們看見多餘的鹽又溶去了一部分。

這告訴我們些甚麼呢？我們知道顯然水因爲加熱而胃口加大了，這就是說：「水的溶解度增加了。」

現在讓我們再想一想，所謂溶解究竟是怎樣一回事。

我們說現在的鹽已經分解成爲鹽的分子而和水的分子溶合在一起，我們很難找出來鹽水中那一部分是鹽那一部分是水。

同樣的，當兩種固體的分子，混合在一起，也是叫做溶液，因爲事實上，牠和液體溶液是一樣的，這兩種固體是變成一個不可分的整體了。注意，這與化合物是有區別的；第二化合物要有一定的比例，並且

中所有的瑕疵在照像的膠片上顯出黑的斑紋。r-ray在照射的時候，通過鋼中瑕疵部分的密度比通過純鋼部分來得大。

蒸汽機關，或船舶的推動機關所用的鋼料中，所有的氣泡，或不純潔質地，皆可以檢出出來，以免以後發生意外。

以論所用的鋼，需要能支撐住蒸汽的高溫，至少到 $1000^{\circ}F$ ，那樣的溫度是可以把鉍鎔了的。機器中蒸汽互相碰撞的壓力有時高到1500磅——平方吋，以論蒸汽箱的鋼壁所受的氣體擴張壓力，差不多相當於一輛最大的鐵路機車的重量。

當一塊機器材料拿進實驗室來檢驗的時候，技術員從保險箱內細心的把它打開，使之照射。這隻保險箱的牆壁皆是用4吋厚的鉛板作的。中間是一塊鉛底，帶着小孔，鑲好着蠟。上面有一個鉛蓋，不用時便鎖起來。

在舉行檢驗鋼料的時候，保險箱、鉛蓋是翻起來，支在箱頂的絞鏈上的。大西公司實驗室收集了二十多張鋼的照像底片，以供參考。對於圓形鋼料，檢驗，照像的底片可以先圍繞在它的周圍，所攝得的底片紀錄着從一個居於中央的硫化錳所放出的r-ray的檢驗結果。

照射一次所需的時間，是不定的，短則數分鐘，長則48小時。時間的長短，要用海軍工程師所使用的特種計算尺來規定的。

（上接159面）種偉大的貢獻！

不過，這種天然氣汽車只能行駛於盛產天然氣的四川省，這是美中的不足！我國今後還得研究如何利用植物界的廢物，大量的製出沼氣來，並且沿各公路設立天然氣供輸庫，使天然氣汽車可以行駛到祖國的每個角落！

結果的化合物另外是一種性質，與原來的兩種固體會全然不同，在固體溶液，比例多少是可以變動的，並且他的性質與原來的兩種固體有相當的關連。

現在我們要回到原題上來了，我們說，當鋼在加熱的時候 Fe_3C 會溶到鐵裏面去而成一種固體溶液，這時，鐵並沒有溶解，因為這時不過七百多度， Fe_3C 的溶點 1585° 還很遠呢。

我們叫這種固體溶液叫Austenite。

現在我們要聽到鋼與火的合奏最精彩的一段了，當我們現在讓溫度再冷下去，同上面的鹽水例子一樣，鐵的胃口開始壞起來，他須要吐出一部分的 Fe_3C 來，一直到溫度降至平常的溫度，他又回復了原狀。

但是我們可以不要這樣做，我們在熱至七百多度的時候，也就是等鐵整個把 Fe_3C 吞進肚子裏以後，我們突然把他取出來放在水裏，這時時間不允許 Fe 把 Fe_3C 分離出來，於是這可憐的傢伙只好帶着過飽的肚子而存在了，這時我們得到一種新的組織，叫Martensite，他的硬度差不多只比 Fe_3C 差一點，而他不像 Fe_3C 那樣脆，這種材料是合用的了。

假使我們冷速稍為小一點呢，我們又得到另外一種組織了，因為這時候 Fe_3C 已開始準備分離出來了，由此我們可以得到Troosite和orbite兩種組織。

這等加熱而速冷的操作叫淬火(Quenching)。

在實際上操作，當然對於溫度時間都要注意，溫度是因各種鋼含炭成分的不同而有差異，大概在700多度與一千度之間(這裏所談的溫度都是用攝氏溫度法)，時間大概三四十分鐘。

溫度可以用熱電表來量出，不能太高或過低。

「淬火之後再加熱有什麼結果呢？」你又想出了新問題。

那就是回火(Tempering)了，這種加熱使這脹大肚子的 Fe 可以又慢慢的吐出來 Fe_3C ；而使Martensite組織成為Troosite組織，甚至Sorbite組織。這兩種組織，相當 Fe 已把 Fe_3C 由胃部吐到食道或者吐到口裏，雖然他還沒有吐出來。——這兩種組織韌性很好，並且普遍地用作槍，砲，機器的材料的。

x x x x

你看見中國的鍊鋼嗎？

把燒紅的鐵，用鉗子夾着在水中擺動使其速冷，還不也是同樣合乎科學的原理嗎？而幾千年前就有這法子了，這提起來，使我們想到了干將莫邪這一對古代的鍊鋼家，他們該怎樣嘆息，假使他們知道現在的中國還沒有辦法供給自己所需要的鋼鐵的話。

地殼的成分

依實際調查研究所得的結果，地殼的成分大致如下表所示：

元素	百分比
氧	47.0
矽	28.0
鋁	8.0
鐵	4.5
鈣	3.5
鎂	2.5
鈉	2.5
鉀	2.5
鈦	0.4
氫	0.2
炭	0.2
磷	0.1
硫	0.1
鎳	0.02
銅	0.002
鉛	0.0001
錫	0.00001
鎘	0.000001
其他	0.48
合計	100.00

中國科學化，科學中國化！



物質運動的奇蹟——滲透現象

吳熙載

一 滲透現象及其理論

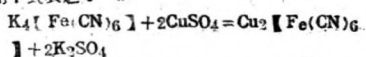
自然界既有興趣的事體非常之多，我們要在這地提出來講的滲透作用，便是一個例子。

取清水一杯，投入相當份量的白沙糖，或攪拌或不加攪拌，不久之後，都可以看出沙糖已經平均分佈在水裏成爲糖水。又取清水一杯，糖水一杯混合，不久這兩種液體亦必均勻混合，不能分出糖水與清水的界限而成爲稀薄的糖水。像這種現象，我們叫它做「擴散」或曰「彌散」。如果兩種液體，譬如糖水和清水（這糖水最好），不使直接混合，兩者之間，利用一種薄膜隔開，結果只有水可以通過薄膜進入糖水，而糖質決不透過薄膜，進到水裏面去。結果原來的清水中必無糖質存在，反之，原來的糖水，却因吸水而容積逐漸增加，像這種水可通過薄膜，而水中溶質（如糖）不能通過的現象，叫做「滲透」。引起滲透現象發生的薄膜，其特徵是只能允許水通過，決不容許水中的溶質通過，我們特給他一個名稱叫做「半透膜」。半透膜是發生滲透現象的一個很重要的條件，沒有這個條件，持久的滲透現象是不會發生的。

與滲透現象略相混的有一種現象，叫做「透析」。我們如用豬膀胱或羊皮紙做成薄膜隔開兩種液體，做各類滲透實驗，我們將可發現這種薄膜，不但容許水的通過，並可容許一部分溶解在水中的物質通過，但對於另外一種物質，則又不容許有絲毫的漏過。這樣的薄膜，自然不能算是半透膜，所以不能引起真正的滲透現象，不過借著可以把乳質分爲能滲透與不能滲透的兩類而已。我們特將這樣的薄膜爲「通透膜」。英國物理學家谷拉蒙氏，即利用通透膜透析方法將一切物質分爲兩大羣，一羣是

能夠通過羊皮紙一類的通透膜的，稱爲「晶體」，另一羣是不能通過的，稱爲「膠體」。前者如葡萄糖和食鹽，後者如澱粉和蛋白質。谷拉蒙氏的這種分類，後來經許多學者的研究，知道是不妥當的，不過這不在本文範圍之內，也非嚴句話可以說得清楚，我們不必談得太遠了。

純粹的半透膜，在天然狀況下，很難尋見，但可以用人工的方法造成。我們已知當兩種溶液彼此不易攪和的時候，其間往往發生一沉澱的薄膜把兩種液體隔開，例如氰化銅的結晶粒與亞鐵氰化鉀的溶液接觸時，氰化銅的結晶粒外部即生成一層薄膜爲亞鐵氰化銅的沉澱膜，此膜僅容水通過，不容水中溶質通過，爲一種很純正的半透膜。又如用硫酸銅濃溶液慢慢加入亞鐵氰化鉀溶液中，則接觸面亦發生二液相作用而沉澱的亞鐵氰化銅薄膜，呈亮青色，也是一種很好的半透膜的製法，其化學反應，可用下表表之：



上面所述，只是滲透作用在事實方面的敘述，在理論上，滲透作用發生的機制何在？竟現在所知，有兩種比較圓滿的解釋：一種是從分子運動方面立論，一種是由分子間的吸引力去推求。現在將這兩種解釋的大要，分別列敘於次：

根據分子運動的學說和熱力學定律，我們知道任何物質中的分子，本其自己含蓄的熱能，只要在絕對溫度零度之下，總是在不停的運動着。這種分子運動，也叫熱衝擊。水在容器中，他的分子自然也不斷的運動，故容器內即不斷的受着水分子的衝擊。如果這個容器被半透膜隔開爲兩部分，一部分是清水，一部分是糖水，那麼，這半透膜在兩面受衝擊的情形就截然不同，在清水的一方，純然

是受着水分子的衝擊，但在糖水的一方，則同時受着糖分子和水分子的衝擊。糖分子的體形較大，不能衝過半透膜上的孔穴，水分子的體形很小，可以衝過半透膜上的孔穴。糖水中既同時有糖分子和水分子的衝擊，則水分子接觸半透膜孔穴的機會顯然較少，因有一部分孔穴，已經被糖分子堵住了，所以穿過半透膜的水分子便不多。至於清水中的水分子，當衝着膜面的時候，無不與膜上的孔穴接觸，即此時水分子穿過膜的機會比較多，其結果是清水中的水分子進入糖水的數目比較糖水中水分子進入清水的數目為大，實際上我們便只覺察清水向糖水滲入，糖水的容積逐漸增高，而清水中絕無糖液混入，構成滲透作用的特點，殊不知這是半透膜兩方水分子穿過的數目不等所引起的現象。這個關係，我們可以用一個比喻來說明：今有兩室於此，築木壁隔為甲乙二室，甲室中有成年人和十歲的小孩若干個，乙室中只有十歲的小孩若干個，並無成年人參加。假使我們在木壁上開了幾個門使甲乙二室可以交通，但每一個門的大小，恰只能容一個十歲的小孩通過，成年人決不能出入。如果這些人都以相同的衝擊速度向着小門跑去以圖進入對室，那麼我們可以想像在甲室中成年人不但白費氣力跑不進乙室去，而且反常常有堵住小門的可能，減少甲室中的小孩向乙室跑入的機會。至於乙室中因為沒有成年人的防礙，小孩一到門邊，都可以衝進甲室裏去，這樣，在相當時間之後，乙室中的小孩進甲室的數目，一定多於甲室中的小孩跑進乙室的數目。我們如只就兩室的總人數而論，自然是甲室中的人加多，乙室中的減少。假若兩室中的小孩，容貌，服色，體高等等，都相同的話，我們更會覺得只有乙室中的小孩走到甲室去，甲室中絕無小孩外出。這不是一種滲透現象嗎？在這裏，大人代表糖分子，小孩便是水分子。

復次，根據化學上研究所得，我們知道一切溶液比水有沸點升高和冰點降低的事實。任何液體都隨着溫度增高而加強汽化的程度，這也就是溫度增高時，液體的蒸氣壓亦增高。所謂沸點，便是液體的蒸氣與大氣壓相平衡時的溫度。這個溫度，在水是攝氏一百度，在各種溶液，則比一百度還高。沸點高乃蒸氣壓小的表示，因為蒸氣壓小，自然需要更多量的熱去增加汽化才能使蒸氣壓與大氣壓相等，所以沸點便會提高了。一切溶液的蒸氣壓比水的都小，其故安在？這在理論化學上曾從分子間的吸引力去推測，認為溶液中溶質與溶質的吸引力

大於溶質與水的吸引力，皆比較水分子間自吸的力量大，如蔗糖水為例，則糖分子彼此的吸引力及糖與水分子的吸引力，皆大於水分子間自己的吸引力，其結果則水分子可憑其自身的運動脫離其團體進入空氣中變為蒸汽，而糖分子則不能，而且糖液中水分子逃過的機會也較在純水中的為少，於是在一定溫度之下，糖液的蒸氣壓自小於水的蒸氣壓。如果溫度增高，則溶液中水分子活躍的能力加強，足以打破與溶質的吸引力而突入大氣之中，故蒸氣壓得隨溫度的增高而加大。又溶質的濃度增高時，則溶質與水分子相吸的範圍愈廣，而水分子進入大氣中的數量遂亦減低，是即蒸氣壓得隨溫度的增加而減少，亦即沸點隨溫度的增高而上升。此等結論，完全是根據分子間吸引力的不同而獲得的，許多學者對於滲透作用的論證，便是在這裏面去追求邊線。

取燒杯兩個，一盛純淨蒸餾水，一盛糖水，並列於盤，再用一大玻璃罩把兩杯共蓋着，使玻璃罩內外沒有氣流交換的現象發生。這樣，玻璃罩裏面將有何等的變化呢？因為水的蒸氣壓大於糖液的蒸氣壓小，玻璃罩內的蒸氣不能平衡，於是糖液盡量吸取水蒸氣入其液內以圖增加蒸氣壓，這樣一來，水的蒸氣壓因而減低，水不得不藉蒸發其分子以補充空缺維持其原有的蒸氣壓。而糖液與水不能得蒸氣壓的平衡時，糖液上繼續不斷的吸收入汽，其容積漸增，蒸氣壓亦漸大，水則體積逐漸減少，化為蒸氣以補償所失，這正好像有人把水倒在糖液裏去一樣。糖液不斷吸水必至其蒸氣壓與水的相平衡時，才會停止。如果糖液的濃度很高，即其蒸氣壓很低，吸水自然更甚，一杯蒸餾水，頗有全部乾涸的可能。這種現象與滲透作用何殊？只不過沒有一層半透膜隔開罷了。加上半透膜，其理亦同，水分子彼此間的吸引力小，各分子活躍的力量大，故能穿過薄膜，糖分子彼此間的吸引力大，故不能穿過薄膜。這便是應用分子間吸引力的關係，說明滲透作用的大概。

二 滲透壓及其測量方法

滲透現象發生，水即可繼續透入溶液，溶液的體積，即逐漸加大，已經如前述。但水的進入溶液，究竟有沒有限制呢？這自然是有限制的。溶液吸水，體積逐漸增高，一直到「體積所發生的「靜水壓力」足以阻止水再流入時，清水始不再透入溶液裏去，滲透作用，乃歸停止。這時，溶液中如不再加入溶質，其體積即已達最大限度，不復增加。溶液在這個極限體積時所加於半透膜上的壓力，特

稱曰該溶液的「滲透壓」。有相等滲透壓的兩溶液，稱曰「等勢溶液」，如兩溶液的滲透壓不等，則滲透壓大者稱曰「強勢溶液」，小者稱曰「弱勢溶液」。

非電解質的稀薄溶液，其滲透壓經多方研究的結果，有次之諸種關係。

- (一) 溫度一定時，滲透壓與濃度成正比。
- (二) 濃度一定時，滲透壓與溫度成正比。
- (三) 物質的分子量愈大者，其滲透壓愈低。
- (四) 兩溶液中的溶質在標準狀況下若具有等數的分子時不論溶質的性質相同與否皆有等量的滲透壓。
- (五) 同一溶液中有幾種溶質存在時，溶液的滲透壓為各溶質能產生滲透壓的總和。

滲透壓的存在，自可用實際的方法測量而出，科學不斷在進步，測量滲透壓的方法亦有改良或增加。今日通用的方法，計有直測法，吳和甫氏法，冰點法三種：

因為獲得精確的半透膜的困難與夫計算法在應用上的限制，所以直測法和吳和甫氏法都不大應用，通常測量滲透壓，都喜用「冰點法」。這是從冰點下降與滲透壓的關係推出來的。我們知道一切物質的克分子溶液，其冰點降下為攝氏一·八六度，而且這冰點下降與濃度增高成比例。我們知道一克分子溶液在標準狀況下其滲透壓為二二·四氣壓，而且滲透壓的增高也是與濃度的增高成比例的。基於這兩點，我們便可以看出滲透壓與冰點下降有着很密切的關係，即是溶液的冰點愈低則滲透壓愈高。習慣上都用 Δ 表示冰點降低的攝氏度數，我們試看：

1. 冰點為一·八六，滲透壓為二二·四氣壓。
2. 冰點為 Δ 則滲透壓當為

$$P = \frac{22.4}{1.86} \times \Delta = 12\Delta$$

所以我們只要把溶液的冰點量出，牠的滲透壓便可以很容易的求出來了。例如我們實際測得某溶液的冰點為 $\Delta = 0.83$ ，那麼，這溶液的滲透壓便是

$$P = 12 \times 0.83 = 9.96 \text{ 大氣壓}$$

又如血液， $\Delta = 0.6$ ，故血的滲透壓即為

$$P = 12 \times 0.6 = 7.2 \text{ 大氣壓}$$

三 生物體中的滲透作用

生物的細胞含有各種溶質，細胞膜又常能表現半透膜的功用，所以滲透作用在細胞的生活過程中

是必有的，而且細胞的生理，必須要在一定的滲透壓之下，才能正統的進行，如果滲透情況改變得太厲害，細胞往往會入於死境。

我們從實驗可以看出植物細胞的胞壁為一種通透膜，可容晶質出入其間，但胞膜則為半透膜，只許水出入而已。在普通情況之下，細胞內液與其環境中的液體比較，每為弱勢溶液，故能從環境中吸取水分，膨大其體，保持一鼓脹的狀態，細胞吸水的能力，自然也有定限，但細胞有因滲透壓力過大吸水太多胞壁不能抵抗時，則細胞終必脹破，植物如花粉粒受潮而裂開，便是這個道理。如果植物細胞吸水鼓脹不至於破裂時，則細胞因受胞壁的抵抗，呈顯一緊縮的狀態，細胞內部要生很大的壓力，這叫做「膨壓」。膨壓除有對於植物的生長外，又兼當強固莖葉的功能，尤在柔嫩部分為最必要。

如取水綿等植物，放入百分之十的蔗糖溶液中，移於顯微鏡下觀察，我們可以看見原生質頗緻緻收與胞壁脫離，聚為一團，其細胞中央的液腔，也縮至很小。像這樣的現象，叫做「胞質離解」，是植物細胞在弱勢溶液中自身失水所引起的現象。如胞質離解的時間不久，細胞尚未死亡，再置之入弱勢溶液中，仍能恢復吸入水分，恢復原形。

動物細胞中的血球，也是考驗滲透現象很好的材料。用針刺破皮膚取血一滴裝於顯微鏡下觀察，最初可見紅血球鼓脹如餅，不久則見血球表面皺縮現出突起很多，這就是因為血漿在空氣中，水分蒸發，轉變為弱勢溶液，從而紅血球吸水乃構成這個血球球形的結果。如果我們在取出血的新鮮血液中，稍加純水把牠沖淡，使血漿成為弱勢溶液，則必見血球逐漸吸水膨脹乃至炸裂，這是吸水過多，胞膜抵抗不住所致。我們要保持動物細胞的活狀，必須使培養此類細胞的溶液與細胞本身有相等的滲透壓，這樣才不會使細胞皺縮或脹裂。此項溶液特稱曰生理液。適合於哺乳動物的生理液，約相當於千分之九的食鹽溶液，一般所謂的生理食鹽水，蓋即指此。

據上所述，生物的細胞膜自然是一種半透膜，但事實上，生物總是奇妙的，細胞膜與尋常的半透膜不能絕對相同。原生質是生動的質料，日夜活動不息，其整體態度時有改變，胞膜的性情亦並非一成不移，所以胞膜決不是永久的半透膜，得隨生理的情況隨時可以變為通透膜而容晶體之出入。胞膜對於晶體之出入，還具有選擇的能力，並非一概

(下文續 181 頁)

汽車行駛的木軌道

· 陳培基 ·

交通是一個有關軍事政治經濟各方面的問題。軍隊的調動，政令的行使，經濟之建設，均需有一完善的交通系統，能如身之使臂，臂之使指的靈活，才能使各方面的任務迅速完成，抗戰需要交通，建國亦需要交通。

抗戰以來，因為形勢的變化，轉入山岳地帶之後，交通問題更成當務之急。政府會有各種新的鐵路公路之計劃和建築。我們在艱苦中造成了西南和西北兩個公路系統，打通了滇緬公路，造成了湘桂鐵路和黔桂綏綏綏昆的一段。最近又有康青公路以及加強西北交通之擬議。政府正不惜用大量的人力物力去發展交通；但隨着抗戰形勢之變化，交通本身發生了很嚴重難解決的問題。

鐵路的困難是材料缺乏。旁的且不說，鋼軌一項就成了極大的問題。外面無法輸入，自己無力製造，眼看着負着運輸大動脈的鐵路無法完成。滇緬綏昆成渝貴天各路都會經受到這個困難問題。

於是，交通當局轉移目光於發展公路。在此方針下完成者有樂西、西祥、川中、漢渝、川康、各路。但軍需浩繁，而公路運輸量過小，實難担負運輸的主要任務，因此用公路來維持交通，亦感覺太不滿足。

所以，必須安全、迅速和載重三個條件能夠同時達到理想的程度，方才可以算做完善勝任的交通工具。陸地交通，自然以鐵路為最能滿足這三個條件。因此近來有許多工程界人士主張仍建築鐵路，在鋼軌缺乏之中，想出用輕便鐵道行駛汽車之一法。

運輸量和公路發生極緊密的關係，在平地上用四五磅或十多磅的力量能拖一噸重的車輛，在1%坡度上就要二十四五或三十載磅的力量。每加1%每噸就要多用二十磅的拉力。所以要使運輸量加大就非用鐵路的標準不可。線路的選擇和路基的建築至低限度亦須用輕便鐵道的標準。據八月三日大公報載的論文，在輕便鐵道上行駛汽車，可以有四分之一普通鐵道的運輸量。這當可以相當的解決了運

輸的問題。附帶的建築時間問題，因為是行駛汽車，可以盡量避免山洞，即可減少不少時間。

在低坡度上，一輛汽車可以拖幾輛車成長長的一列了。假設無軌可循，這一長列的車，在路上就無法如意行動，必須有軌道方可。

問題是：要用自己力量去造輕磅鋼軌。國家現在產鋼的能力雖較以前進步，但是要自己來供給輕便鐵道的鋼軌，恐怕還有力不從心之感。那末，怎麼辦呢？

於是我們設想：假設不用鋼軌而採用木軌，這個問題是否可以解決呢？

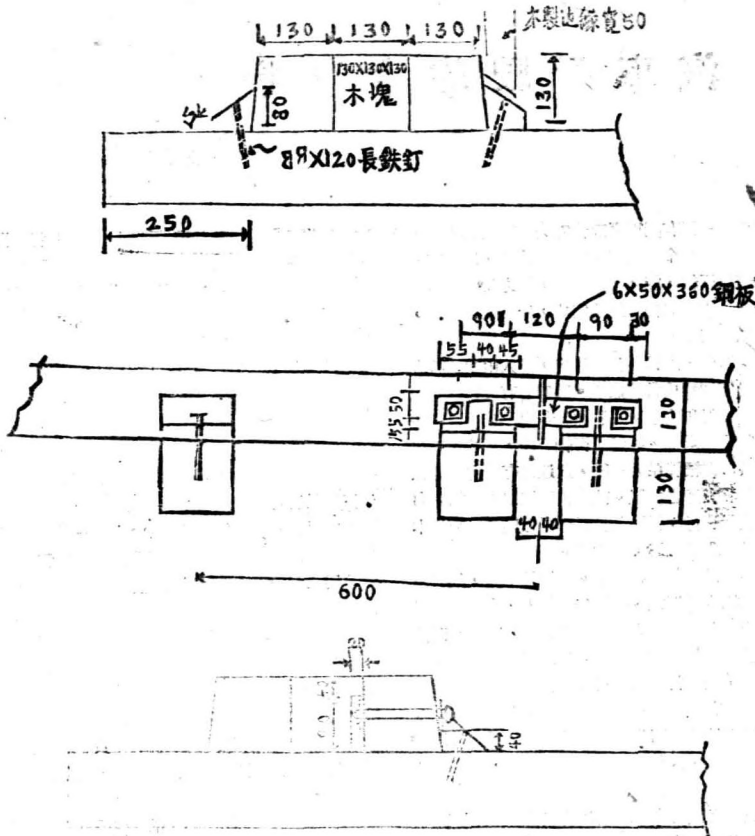
設以五噸貨車作設計對象，加上一倍的「衝擊力」，成十噸。此十噸重量分配於十個輪盤上，每一輪盤負一噸（2200磅）之重力。假定軌枕間之距離為60公分，則據由「Simple beam公式」計算之結果；四條13公分寬13公分高斷面的木塊，並列起來，即可勝任。設計時，「壓應力」及「拉應力」用600磅/平方吋，「剪應力」用100磅/平方吋，枕木用13公分之方木也可以應用了。

13公分的方木隨處均能覓得，質料以松柏一類較堅硬者為宜，杉木之類能否應用，須加以試驗方能決定。

木軌外面與輪胎接觸之部份係受壓力，因輪胎之接觸面大，壓力必無礙。現在各公路橋上多鋪木板，即可證明在輪胎下的壓力尚不致使木板毀損。

不過，載重汽車之前輪「間距」，較後面兩內輪的「間距」為大，不適於在軌道上行駛，所以行駛於軌道的車輛應將前輪的間距縮短，使它與後內輪的間距相等。再於前輪的內面和後內輪的內面各加一個「邊緣」，把限車輪壓在軌道上。這個邊緣以附着於軸上為較便，在行駛普通公路時，將此邊緣轉一方向，仍舊毫無妨礙。

在「岔道」上受衝力的部份，却需要用較厚的鋼管包蔽起來，一切布置仍與鋼軌無異。不過軌道很寬，轉動也許不太強便，但必須無礙於應用。茲繪圖表示木軌之大概如下：（見後頁）



自然這種道路，也有着它的缺點，最重要的是木軌易於腐爛，保養費必較大，保養工作比較多，但此實無礙於抗戰期中的利用，我們並不需要一條木軌去負起從中年的運輸任務，我們只需要他去負起抗戰期中的任務而已。抗戰勝利之後，就原有的路綫，改建永久軌道，改鋪鋼軌，便可以成爲永久的鐵道。那末，保養工作即使勞繁，也只是抗戰期間的事，這就不能看成很大的問題了。

抗戰期中的交通界發生了嚴重的問題，神料無資的困難，影響着後方的交通，影響着抗戰的偉業。我們抗戰中的工程師們，當然要負起解決這一問

題的責任。我們不能守株待兔的期待。我們應當利用環境，用自己已有的東西去建立起較爲滿意的交通工具。我們現在已想出了輕便軌道行駛汽車的方法，但軌軌仍成極大的問題。我提出利用木軌的意見，貢獻給交通界當局以及各位工程師。盼望能用開創的精力去加以實現。起碼現在鐵昆滇綫成渝等已成的一段，就可以加以利用。如成效即可擴而廣之。我相信木質軌道行駛汽車，確能相當的解決現在的交通問題。問題只是我們怎樣去籌備了。

（原刊於《抗戰》雜誌，第四卷，第四期）



蘭州工程師年會紀事

· 心田 ·

(一) 天蘭道上

三十一年七月三十一日，天水分會的專車載着最末一批的會員，馳赴蘭州，參加年會。這是陰雨多天後開始放晴，汽車在久雨泥濘的路面上緩慢的行駛着，有時泥漿會噴濺到卡車的上部；每個會員都懷着焦急的心情，唯恐耽誤了年會的隆重開幕盛典。筆者亦是其中的一份子，近幾年來行蹤飄忽常在陝甘兩省，但從天水西往蘭州，還是切次的行程，對於沿路的田野，茅舍，果木，農作物等一切景物，很感興趣。天蘭段全長三百六十餘公里，華家嶺當全線中點，地勢最高，該地為西蘭公路和華雙公路的相交點。這裏的氣溫和天水比較，相差有一個季候；盛夏的天氣，穿上毛衣不覺熱。附近的農田，麥子方成熟，農夫們正忙着收割這一年只有一度的收穫物。長途行車，沿途的停頓修理是免不了的，我們總算很幸運，一天半就趕到了目的地——蘭州。

(二) 年會誌盛

開幕情形：年會於八月二日上午九時舉行開幕典禮，地點選擇在蘭園抗建堂。這所抗建堂是蘭州市最近完成的新建築，工程師學會在此舉行，還是這個黨熱成開風後的第一個盛大典禮。在新的架構中，萃集全國工程彥項五百餘人，切磋討論，熱烈無比。大會由翁會長主持揭幕，宣讀總裁及主席的訓詞，繼由地方首領及中樞各長官相次講演，都以建國的大任勸勉學會及工程師們的努力。黨國元老吳稚暉先生的講詞最為有趣而中肯，吳先生從宗教談起，說宗教的目的在進一改良，其所喪壞的手段在求福免禍。從前利馬竇，湯若望以工程學術說教，獲得國人的信仰。而現代工程師們能克服自然，利用物質，確有其求福免禍的實在本領，故不

當為一教主……

會程內容：年會開幕，各類的討論就此展開，一年內各地工程界所感覺到的興革事項，並工程師們的研究心得，都將在年會內提出研討，內容實在非常廣博。茲分作會務報告，專題討論，宣讀論文等數項，分別簡述。

(1) 會務報告：一年中的會務設施，方面眾多，其中最能表現出進步的是分會和會員數目的激增。計目前已成立的分會有26個單位，共有會員3256人，一年來增加的新會員達一千人之多，可見其發展的迅速。關於學會所負使命如：國父實業計劃之研究，中國工程標準之確立，工程技術之獎進，材料試驗之實施等有關建國部門的重要工作，已組織專門委員會，作長期具體的努力。其次如工程史料的徵集，工程獎學金的設置，都有顯著的進步。

(2) 專題討論：這次年會中，除對於已經研究一年的國父實業計劃，作有系統的報導和討論外；學會首次在西北舉行，對於西北建設問題，特別重視。而甘肅省政府在經緯萬端之中，提出專題四個：

- A. 隴海鐵路天蘭段路線西展問題，
- B. 甘肅省冷燻問題，
- C. 關東水利問題，
- D. 西北輕重工業發展的途徑；

蘭州市政府提出專題「如何建設新蘭州——理想中的未來陸那」；交年會討論，希望能得到一個具體的答案。這幾個專題可以說是本屆年會所討論的中心主題。因為性質不同，而且時間有限，所以採取分組討論的方式，會員可各按興趣，選擇參加。關於第一個主題，即隴海線天蘭段的線路問題，省府的意見着重在本省經濟方面，因為隴南洮河流域的饑饉，臨洮等縣為甘肅省最富庶的地區。如果路線能經過此區，對甘肅富源之開發，民生經濟的調劑，有莫大的幫助。但天蘭測量隊根據測點結果，以後擬見地論，該線應直走定西，甘亭店而至蘭州，

不特土石方數量可以減少一半，完成的時間可以提前三分之一。經就有關各條件，詳細討論比較，得到支幹線同時併修的結論。這種臨海正線仍採用經定西的最短路線，並不影響到這條頭等鐵路的運輸量和運輸時間；而本省的經濟開發，可以靠蘭岷支線得到解決；兩方兼顧，各得其便。第二個專題經過研究後，覺得甘省欲舉行大規模冶鐵的困難，並不是沒有煤或是缺少鐵；其癥結在乎煤鐵礦分佈得不均勻，鐵礦所在地往往缺少煤，或者煤質不宜煉焦；現在正由學會搜集資料，希望能有新的發現。第三個專題，關東平原各屬位於涇水的上游，自然與下游的陝省涇惠渠灌溉區有連帶關係，引起陝甘兩省涇水水量的爭執問題。以工程技術眼光研究此問題，平原灌溉所需水量僅 $2\text{ m}^3/\text{sec}$ ，即可受益八萬畝；而取去之水量影響下游涇惠灌溉不過三千畝。目前之問題乃在陝省涇惠渠本身水量之不足。治水辦法須在涇河流域修築大規模的蓄水庫，以調儲水量。這種蓄水庫的修築應以上游地帶為經濟，（須選擇在甘省境內為節省，因下游黃土原帶，不宜於建築）故涇水水量的合理解決，要靠兩省當局的通力合作；這裏，學會與當局以技術上的建議。第四個專題範圍最博，非數言可以概括，年會討論結果，認為就甘肅情形應注重下列四種事業：

1. 畜牧事業——皮革，羊毛，牛乳，牛酪，罐頭，羊皮筏等。
2. 化學工業——鹽，鹽，煉硝，染色，製革等。
3. 水力開發——發電，灌溉，自來水廠等。
4. 石油工業。

將這四種對本省最有利的專業，先行開發，然後依次推廣到其他輕重工業方面去。關於建設蘭州市問題，學會討論意見，注重在：鐵路公路如何與市區取得最合理的聯繫；工業商業區範圍的選定；市區交通與輸送的策劃等各個方面。其間詳細的辦法，有待市政當局的悉心規劃，年會祇能作原則的指示。

(3) 宣讀論文 本屆年會提出的論文，共有二百數十篇，請暫開抗戰後各屆年會的紀錄。論文係採分組宣讀方式，會場中學術空氣，非常濃厚，每篇論文宣讀過後，總有一番熱烈的研議與論證。在土木組的許多論文中，章篤臣先生主編的「輕便鐵道論文集」，實為年會中脫穎生面而最出色者。章先生說明這篇論文係集合二十餘位專家經過一年來長期研究的結晶。因為過去學會中許多精彩論文

，差不多都為一二人的獨力研究心得，很少集體的創作；而本題的輕便鐵道，雖為一種交通措施，但牽涉到國防及農工商礦等經濟發展，尤其對於建國大業的成功，具有未定性，故此集合許多專家共同研究，格外能夠集思廣益，見仁見智。章先生對於這部論文的内容，有扼要的解說，其主要的意思以為在現階段內欲求興立建設事業的基礎，非以着手與修輕便鐵道不為功；抗抗抗的需要，輕便道有速修，速拆，速驗的利便，此外並具有八大理由：

1. 我國為農業國家，運量達最高限度時，祇冬季三個月，且屬單程，故雖有標準鐵路，而不能充分利用。
2. 輕便路可試探各種變遷的趨向，有助於標準鐵路修築前之選線，完成後之生存。
3. 有助於標準鐵路的技術進步；利用已成輕便道，運輸材料；促進全線開工；並可採用新發明之設備及工具，輔助工進。
4. 輕便路為國家重工業的前驅，俟小鐵路成為大鐵路，小工廠成為大工廠。
5. 輕便鐵路的建築，使國家工商業能平均發展，不至停滯；經此過渡時期，始可收躍進的效果。
6. 適合於高原及山岳地區。
7. 便於普及邊疆，加強國防力量。
8. 爭取時間，縮短工程期限，提早建設之完成。

會員們對於這篇論文的提出，表示十二分的贊佩。因為大家對此都有特別濃厚的興趣，在規定宣讀時間之外，還舉行過二次專門的座談。

(4) 其他 會程內容除上述三項外，並舉行公開講演及廣播講演多次，由顧毓琇，徐恩會，凌鴻助先等分別繼承，使外界及遠地人士，明悉工程建國的主旨。還有，年會為積極促進國家工業化及工業標準化兩大目的起見，特在這次會期內組織中國工程標準協進會，推定負責人員，以推動工業標準的實施。

年會餘興 在年會期內，時間是非常寶貴，每個會員都感覺異常忙碌的。而地方各界及年會籌委會極力贊助參加年會會員預備下豐富的游藝節目如：國劇話劇公演，音樂會，戲曲及京戲回鄉的談話，參觀，遊覽等；使得會員們忘記開會的疲勞，激發欣賞的興趣。所以，在年會期內的生活，包括兩種不同的空氣，一種是會場上嚴肅的學術論證，另一種是活潑輕快的藝術欣賞。在戲曲的演劇，話劇

，音樂會底演出裏，當地的好多位夫人，有橫琴，以她們高超純熟的藝術，當眾表演，精彩所至，博得掌聲雷動。戴西向蘭的感舞，每個外來會員無不感覺驚奇的，這次表演還是經省府特約自拉下楊寺遠道趕來（指戴西）；回蘭不甘示弱，亦自勤費勇表演。從觀賞戴西回蘭的歌舞表演裏，我們聽到幽揚的音樂，看到活潑而有節奏的歌舞步伐，確實體驗到戴西同胞具有高雅的文化和美善的藝術；他們的體格個個堅實壯健，態度亦溫和有禮，決不是落後的民族。特別在這次戴西的歌舞表演中，許多的歌詞充滿着抗戰的意識（歌詞有漢文譯意），我們實在是非常感到的。

籌委會善會預備下分組參觀及近郊旅行，頗有意義，有一讚的價值：

（甲）參觀 分東區，西區，北區三組。筆者參加的是西區，地點在西門外小西湖，七里河一帶。參觀處所計：西北防疫處，建國製革廠，蘭州麵粉廠，蘭州機器廠，蘭州毛織廠，蘭州製藥廠等六個單位。這些廠所，大都是抗戰後開始設立的，規模雖然不够大，但工作方面，都異常努力，很有成果表現。西北防疫處分化驗，細菌，血清三部份，能製造許多種注射劑。細菌部份，普通的都能培養應用，有幾種須要特別保溫（包括冷暖二者）條件的，限於設備，尚未能做到合乎理想的標準。現在西北一帶所用的疫苗，都是該處的出品，產量還在逐漸增加中。蘭州製藥廠分製藥，玻璃，酒精，肥皂四部，成品的質地很不差。

（乙）謁成陵遊興臨山 八月八日上午七時，全體會員搭半會專車，赴離城五十餘公里的×地謁成陵。該地風景秀美，幽靜忘俗，陵墓位在半山間的太白宮內。正殿停放成吉思汗及王妃的靈柩，氣象嚴肅，祭桌上方懸掛成吉思汗遺像，英武之氣，猶如當年。瞻謁畢，全體便道往興臨山遊覽，該山係甘省第一風景區，樹林蔚秀，寺宇參差，靜聽泉聲鳥語，幾望置身西北。山之巔曰通天柱，登峯遠望，西北之雄偉河山，映入眼底，思古之情勃發難禁。現在興臨山麓，設有旅行社招待所，招待遠來遊客；並有警衛駐守，負維護之責。

（三）蘭州觀感

蘭州是一個高原上的都市，披山帶河，理想中以爲是一個地勢險要的古城，那裏住居着誠樸渾厚的居民和蒙，藏，貴，新的高原。我們踏進這個都

市，始覺它早已領受現代文明的洗禮而成爲近代化的都市了。蘭州政府當局及各界居民，對於工程師們的來到，表示高度的歡迎。在年會期內，各商店一律以九折優待工程師們的惠顧。甘肅省府與當地各機關工廠嚴格奉辦了物產，建設，工業，文藝等四個展覽會，陳列品共八千餘件，琳琅滿目，美不勝收。其中以工業，建設兩個展覽會，最能表現出甘肅省近年來的新面貌。

黃河鐵橋是工程史上最著名的建築，到蘭州的第一件事先得去拜訪它。這橋是穿式鋼桁公路橋，全長約 225 公尺，共分 5 孔，每孔 45 公尺，每座鋼桁分 9 節，每節長約 5 公尺。這座橋的偉大，倒並不在建築和安裝方面的困難，問題是鋼材的運輸，因爲在三十多年以前的西北交通狀況下能運來這些笨重的材料，確實是不可思議的。越過這條偉大的黃河，除去經過黃河鐵橋外，就得要靠羊皮筏了。羊皮筏爲黃河上游的唯一通航利器，該筏以整個羊皮十餘具用木條繩索連結而成，每個羊皮將其口縫紮紮成足空氣，宛如一個大氣囊，所以浮力極大能載千餘斤重量。在蘭州黃河各渡口，這類筏子極多，每見順流而下其疾如矢。筏子本身的重量很輕，一人之力就能帶起，它的性能實不亞於新式的橡皮艇。靠着黃河沿岸跳蚤，水車設置得很多，這類水車土名翻車，車輪的直徑有六七公尺，它受着黃河水流的衝動，徐徐的運轉着，倒掬水用以灌溉沿岸的田地。這也是西北的灌溉利器。

蘭州雖是高原都市，水果的產量却特別豐富，而且種類也多。在年會開會期間，正是瓜果上市的時候，桃子，蘋果，花紅，西瓜，甜瓜，哈密瓜，酸瓜等充集市上，價廉而物美，工程師們莫不大吃特吃，享盡口福。而最負盛名的特產酸瓜，具有甜瓜的香，香蕉的味，確有其獨特的味道，爲他種瓜果所不能及。

西北向來氣候乾燥，缺少雨量，自工程師們來到蘭州，就下起雨來。八月四日的大雨，其勢傾盆，爲近數年來所僅見者。大家都說，工程師們把雨帶到西北了。在蘭州，一切條件都很多，只有飲料成問題；因爲水的來源取自黃河，中含沙土量特多，所以總不能貯藏得十分清潔。現在市府當局，正在籌建大小的貯水池，從事清濾，大概不久的將來，就可有成績表現。還有，市政當局目前正在擴放舊路，策劃新的市區交通網，已實施完成的市街，煥然一新，其餘的在積極動工，到處能見到興土動木，忙於建築。 (下文接第 152 頁)

隴海路上的戰鬥

搶修××鐵便道工程記要

岳冀民

(一) 敵寇擊毀××鐵大橋和修築便道之決定：

抗戰四年餘來，黃河北岸的敵人，一刻沒有放鬆地注意着想破壞這橫貫東西的交通要道——隴海鐵路。過去敵人雖有幾度達到過他們的企圖，但英勇的鐵路員工，馬上能用勝利的行狀——恢復交通——來回答他們。

去年中條山的失守更增加了敵寇最後的兇焰，他們在發狂地搜索，搜索鐵路沿線的弱點來滿足他們永遠不能達到的妄想。

××鐵車站以東，出十四號山洞東口為一片低地，北滑黃河，一無屏蔽，該處有南北向河流兩條，通高低地而流入黃河。低地上鐵路的路基高度在三十公尺左右。公里895+800三孔三十公尺鋼橋和公里896+270一孔三十公尺二孔十公尺鋼橋懸跨在這東西兩河之上（見圖一（註））。這無疑地是敵人最好的攻擊目標，也就是鐵路上脆弱的一環。去年九月四日敵人開始用密集砲火，向兩橋瘋狂轟擊二千餘發，結果895+800鋼橋被擊毀兩孔，895+270鋼橋受損較輕，鐵路交通，於此停阻。

當敵人正在慶祝着成功時候，曾經受過四年餘鍛煉的隴海當局和員工已準備用過去光榮的經驗，來計劃怎樣使交通立即恢復。當時局長因為顧慮到敵人在豫北的蠢動，擔心交通的不能迅速恢復，於是主張把被擊毀的三孔鋼橋用土填實，而將東河承挖引河引入西河，合流而入黃河。這個計劃就工程數量說固然經濟，但忽略了敵人的行動，敵人決不會讓我們安穩地在橋孔上填土，一直到二十餘公尺的高度。當填土工作一開始，果不出所料，敵砲緊跟着集中轟擊，眼看着工作不能順利推進，因此吾們不能不承認這個嘗試的失敗而毅然改變計劃，來修築便道。

但吾們相信後一個計劃一定能够成功，犧牲是有代價的。

在這果敢的決定下，搶修便道的工作開始了。由於時間的急迫，便道路線的決定非常倉促，有些地方未能如想像中的圓滿，是不可否認的。

洋灰底拱鑿去二十幾尺，使路線坡度，逐漸下降，方能達到降低便道起點處路基高度的目的。

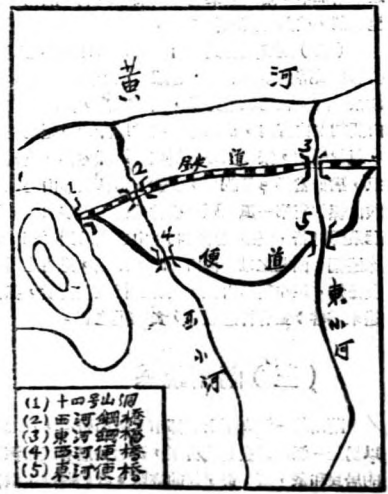
(C) 橋工——因為便道無法繞過東西兩河，故橋樑是架不可少的。我們在便道公里0+270及1+162²⁷處各建木架便橋一座，兩橋式樣如圖二。

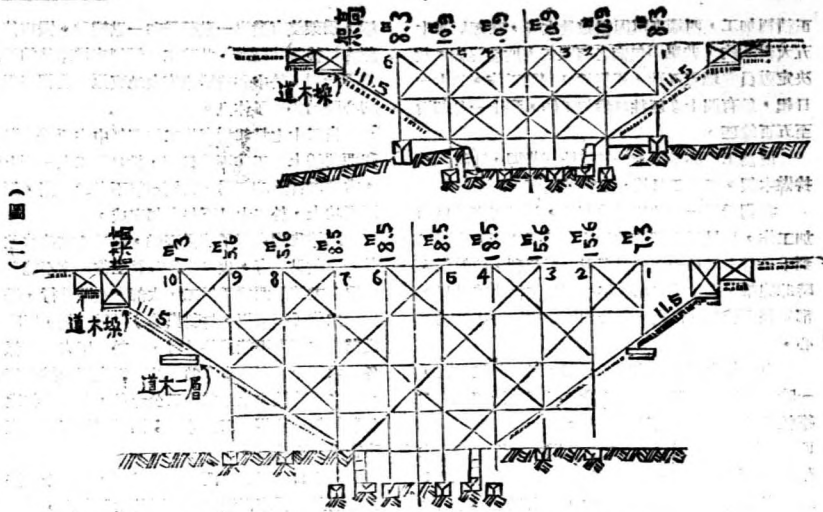
(二) 便道路線之測定及其工程概要：

便道全線長1988公尺，出十四號山洞東口後即以千分之十五之下坡向南，繞過蘆台村，東經東河，復折向北而與正線鉅（見圖一）。雖然路線不長，但因地形的限制和敵砲的威脅，困難很多。整個便道工程可以分為土工，打鑿十四號山洞洋灰底，及橋工三部；茲簡述於下：

(A) 土工——全線土方約二十五萬方；其中填土約佔三分之二，挖土佔三分之一。至於填挖方的分配：挖方大部集中在便道東端二百餘公尺內；佔總土方之半的填方則集中在便道西端三百公尺內；填土集中的地方，也就是全線最危險的地方。因為戰爭時期土方數太多，且非平均分配，而在工作時還時受敵人砲火的威脅監視，要完成這件工作，其困難可以想見。

(B) 打鑿十四號洞洋灰底——為了減少土方，於是想到假如便道的起點降低一公尺，則可省土三萬方填土。考慮之下，只有將十四號山洞東口的





東河之水常流，為工作便利起見，將橋位移至 1+162²⁷（以下稱為東便橋），因為橋位的更動，並且路線一段與河身平行，相距極近，所以需要挖引河，將原河改道。

西河水勢雖小，但為力求安全起見，將橋位移至 0+270（以下稱為西便橋），這樣於便道修成之後，在對岸幾不能看清便橋之所在，同樣因橋位之移動，也需要挖引河。從圖一可以看出引河之出口處即位於舊堤與新堤之間，故修成後之防護工作須注意趕做。

兩便橋有一共通特點，即引河之河床不深（原有河床亦淺）而路面距河床底之高度較高，以致便橋之兩端均為高填土，這樣每排木架上所受之土壓力將值得考慮，蓋普通木架便橋之構造，僅以承受

機車的垂直重量為設計準則。

對抗施於橋架上的這種壓力，我們採取兩種辦法：

(A) 用圓木平放直接頂住 P 應力點 (Pointe application)，如此可以平衡木架立柱所受彎動力 (Bending stress) 的大部份。在計算時圓木之單位抗壓力，假定為 $80 \frac{N}{cm^2}$ 。

(B) 適當分配圓木使木架不致扭動，此法可少用圓木，但稍增加木架立柱之彎動應力。(計算從略)

(三) 便道施工之經過：

便道在十月十日正式開工，工人從洛陽，渭南，長安，黃堡鎮等地陸續向××鎮集中；二十日左右已到二千餘人，便道工程遂全面展開。東端探地

西北鐵路工程建設動態

1. 成立實天鐵路工程局 西北實天至天水段鐵路，為臨海鐵路之延續線。該線全長一百六十七公里，貫通秦隴二省，為西北大鐵路中工程最艱巨之一環，地位至為重要。民國二十八年間，由臨海管理局組織工程處負責興

修該段諸線，動工已二年有餘，因工程太大，距完成之期尚遠。交通部以該線為西北鐵路系統之骨幹，急須趕通；故將該線自臨海鐵路局劃出，組織獨立實天工程局，任命凌鴻助先生為局長，吳士恩先生為副局長，從事大規

模興修。現實天工程局已正式成立。茲將該線工程動態，略述於後：

(一) 內部組織 工程局局址選定天水，局內分總務，工務，材料，會計四課。全線劃分為五個建設段，每建設段轄四個分段，共計二十個分段。(按：在臨海工程處時代，實天段僅有二個建設段五個分段。現在組織，擴大多

正積極加工，西端高墳因為數量太多，在短短四十五天限期內，非草率包商之有限工人所能趕完。故決定動員當地老百姓，征集牲口幫助工作。二十一日起，就有四十多匹牲口參加工作，到十一月初增至五百餘匹。

便橋工程亦於二十一日起挖築基礎，同時開始排做木架。二十二日接着就開始引河。

我們看見一件件工程的開始，從幾百頭牲口參加工作，足見民衆們協助搶修的愛國心情。自開工到十一月十二日一切進行都很平穩順利，雖然敵人時時砲擊，都未濫工地，每一個參加搶修的員工，都感覺到勝利的快慰，抱着如期趕成這件工程的雄心。

十一月十三日敵砲連續轟擊，工地落彈多枚，一時工作停止。爲避免敵人發現目標，減輕無謂的犧牲起見，我們決定開做夜工。那時包工方面，因西端高墳土受威脅最大，願意在墳土上增加四排木架以減少墳土數量，這個計劃有值得考慮的餘地；若在安靜而不易取土的環境中，立木架也許可以快些，但在時時受敵砲威脅的情形下，當然是墳土容易做；況且在墳土上立架與本不相宜，如果通車後因爲虛土搭架而發生危險，後患更大，因此需要反對。以後事實的經過，證明了這個反對是準確的。

十五至十七三天裏，敵砲連續轟擊，尤以十七日下午的情形爲慘。砲彈都落在西便橋附近，傷亡工人十餘名，當時每一排木架上都有木匠在工作，他們來不及立時躲避！

二十日除西端高墳土和西便橋外，其餘工程均已完成。二十一日開始由東面鋪軌，中間因坍土關係停止工作兩天，於二十六日已鋪到西便橋東頭。

二十八日破曉，全體員工都在東頭路堍內，迎接由東開來的試道機車。開通便道了，我們隨時注意着機車走過後路面所發生的情形，機車開過東便

橋，橋架沒有發出一點聲音和一點變動。機車停在蘆台村後暫時隱蔽，此時工人們把走過車後的路面整理一遍，於中午時機車安全地東返，我們緊張着的心弦始得到了休息。

自二十七日起所有的工作都集中在西端高墳土和西便橋上，工作不分日夜，牲口與工人一齊上前，當地老百姓的英勇，我們不能不表示感謝，經過四天功夫，於三十日下午全部完成。

雖然我們克服了種種困難，但敵人的砲火並不是一點效果沒有，也影響到我們工作程序不能順利前進；尤其是西便橋橋工，大都在夜間進行，橋面對接工作（平夾板，打斜撐等）做得倉促，同時兩端墳土打夯也不能嚴格執行，由於土壓力的關係，各排木架上端都向裏傾側，計全橋自第一排至第十排間之距離較規定距離少二公分餘，所以在扣鐵時會將鋼軌一節鋸去二公分強；因爲要把架子拉直，事實上已不許可。

三十日夜規定在西端便道試車，是夜十時許，月色朗朗，機車慢慢地由十四號山洞開出，在便道上行進，人的心是緊張着，而周圍的空氣，却非常甯靜。車安全地通過了西便橋後，一直開過便道全線，復安全地回來，在十四號洞裏便道漸漸了它的影跡。便道全線成功了，每個人的臉上都顯出勝利的微笑。

（四）結語

便道告成以後，黨策導敵人始發覺他們以前的砲火並沒有得到重大收穫，於是更發狂的亂轟，蘆台村已成一片瓦礫，當地居民早已遷避一空，然而便道依然，讓敵人繼續無謂地耗他們的子彈吧！

便道通車了，但引河的加寬和防護工程，還需要積極努力，趕在雨季以前修好它。

（註）原文抑圖，因製版困難，由編者另易簡圖，特此申明。

矣。）另在寶雞成立一工程局寶雞辦事處，並寶雞材料總廠。在水天並掘設立水泥廠一所，代水泥廠多所（沿線多有），從事燒製國產建築材料云。

（二）工程數量 寶天路綫雖不甚長，然以所經當崇崇峻，山勢起伏甚甚，並以路線沿渭水上游而行，山咀石硤到處彎曲，以故鐵道及橋樑工程多極巨

。計全綫共有鐵道一百〇七座（總長二十公里強，最長河爲631公尺），大橋二十五座，（以13孔30公尺之渭河橋爲最大），小橋一百三十八座，涵渠三百三十九座，土石方二千七百萬立方，以及其他堤壩防護等。若就平均工程密度論，在國內鐵路中，尙屬創見。

（三）施工步驟 寶天工程

三十一年度工程款預算在一萬萬元以上，已經中央核准。本年度內工作重心，偏重東段；第一總段（自寶雞至乾縣）工程將在本年度內告成；第二總段爲全綫之雜工部份，緊修雜工地段實爲當務之急；第三四五總段則依平常速度進行。此外寶天沿綫交通太不方便，材料食糧供給時受阻礙，擬在東部修築經過寶雞公路之通

衛生室

運動雖然有種種不同的方式，如柔操、賽跑、游泳、爬山、各種球類的練習等等，都是運動的一種，但是我們可能說一句，所有這些運動，在生理學上，都是藉「肌肉的伸縮」

而活動的。肌肉有隨意肌與不隨意肌兩種；前者可由我們的意志而任意收縮或伸張，為種種的動作，如四肢的肌肉，亦稱骨骼肌；後者，其伸縮完全由於他們的自動，不受我們意志的支配，如內部的器官，食道，膀胱等的肌肉，又稱平滑肌。而前者所舉之各項運動，即完全由於全身的骨骼肌的活動。所以我們要考察運動以及其與疲勞的關係，還須先一考察肌肉的伸縮是怎麼一回事。

肌肉的組成，據研究的結果是由80%之水分，20%之蛋白質以及其他物質構成的。這20%之蛋白質及其他物質，如果詳細一點說，如下表：

物質	休息時的百分率	收縮後的百分率	死後的百分率
蛋白質	19	19	19
肝糖	0.7	0.5	痕跡
乳酸	痕跡	0.2	0.8
磷酸鹽的化合物	0.5	0.1	0.0
磷酸鹽蛋白質	0.5	0.5	0.0
Carnosin	0.3	0.3	0.0

運動為什麼會疲勞？

· 艾莎 ·

表中所列是指 100 克肌肉中該物質的數量，所謂 Phosphagen 即磷酸鹽之化合物 (Kreatin phosphate) 及 Carnosin 係 Histidin 和 Beta-alanin 兩種氨基酸的化合物。

這是肌肉的化學成分。照這表看來與肌肉有關的只有 Glycogen (肝糖) 與 Kreatin phosphate，在休息時與收縮後有顯著的差異。

據實驗的結果，知道要使肌肉收縮，須用氧來產生 CO₂ 那是五六十年前的事情了。當時知道肌肉是從血液裏採取葡萄糖，把它用氧來氧化，以由是而產生的能來作收縮的活動；但是後來則又發現收縮是因為要把由肝糖不用氧而產生的收縮而來的乳酸，一部和肝糖相化合，一部分解成 CO₂，經用氧的。麥坎兒及沃夫曾經定下了名稱：把收縮時所起的反應叫做用氧的「作業反應」；把收縮之後的反應叫做用氧的「恢復反應」。它們的反應過程：

作業反應： $\text{肝糖} + \text{H}_2\text{O} + \text{H}_3\text{P O}_4 \rightarrow \text{乳酸原素} + \text{葡萄糖} + \text{H}_2\text{O}$

$\rightarrow \text{乳酸} + \text{H}_3\text{P O}_4 + \text{葡萄糖}$

恢復反應： $\text{乳酸} + \text{H}_3\text{E O}_4 + \text{葡萄糖} + \text{O}_2 \rightarrow \text{肝糖} + \text{H}_3\text{P O}_4 + \text{H}_2\text{O} + \text{CO}_2$

但是據研究的結果，肌肉收縮的「能力」即所

輸線一道，以解決是項困難云。

新局人才萃萃，調查亦良籌，張仁滔，總段長張金品，段品莊，在勘程，在處籌等均為工程界知名之士。聞此次大規模工程伊始，需才孔殷，請內科段，均歡迎各方新人才能來參加工作，工程局並訂有優待辦法，解決新員之旅途困難云。

2. 籌備組織開辦測量隊 該隊由工程師劉寶善先生任隊長，梁旭東副之。全線長737公里，擬分三隊進行，五六月間可出發。此線所經之分水嶺有二：一為毛毛山之烏稍嶺，係黃河水系與內陸河之分水嶺；二為支山島內陸河之白亭河及蘇水之分水嶺。

路線概況：由蘭州經高橋墩，永登，定遠廟，至涼州；即入於河西漢境時有戈壁發現。山丹至張掖路線，經漢境盆地之底邊，地質砂多，人煙極少。由涼州至張掖間設有黃委委員會經營之油鹽，位於祁連山中，黃酒泉高度相差700公尺。

謂力能，却不是由於肝糖，而是由於磷酸鹽的化合物。當磷酸鹽化合物分解的時候，就發生「發熱反應」，肝糖分解為乳酸時也是「發熱反應」。所以肝糖與磷酸鹽化合物，雖然都會發生「能」，但用以為收縮的「能」的，却是發自磷酸鹽化合物的「能」；肝糖分解時的「能」，則是用以使已經分解了的磷酸化合物再結合成原有的化合物。只是這樣發生的乳酸，會礙及肌肉的收縮；所以要免除這毛病，就須賴恢復反應，把從血液裏取來的葡萄糖由氧來分解，使發生CO₂與「能」；就以這種「能」把乳酸再合成肝糖。由這種肌肉的化學成分發生的「能」；所造成除收縮的活動之外，還發生「熱」。

總是一個肌肉之「能」的變移，但當全身運動的時候，許多肌肉之「能」的變移的總和，還須有測定的方法。這總說有四種：

第一是長期實驗從消費的食物的「能」來計算的方法；第二是把人置於熱量測算器中，使人運動，而測定由實際運動所生之量，因以考察其「能」之變移的方法；第三為測定運動時的氧消費量由是以推定「能」的變移的方法；第四由測定CO₂的排出量，以加考察的方法。這四種方法之中，第三種一般公認為運動生理學的研究方法之最善的一種，第四種可為第三種的補助。因為在動物體當中，雖然含有營養素，水分及其他物質，但氧卻沒有預藏的，所以氧的測定量可以說就是當時所消費的氧。

因為當運動的時候，體內所貯藏的磷酸鹽化合物和肝糖馬上就消費淨盡，必須需要氧來使之恢復，因此那時就發生呼吸急促的現象。休息時，每分鐘只要 450—600 立方厘米的氧，運動時就得要 2—3 升，這種氧從肺臟排取到血液之內，因為要大量的輸送，所以血液的循環甚速，便是心臟搏動快，同時脈搏次數增大，血壓也隨之增高，氧之消費量，脈血量與脈搏之速度隨運動程度而變動，我們可以列表如下：

狀態	氧消費量 (一分鐘)	心臟脈血 量 (一分鐘)	脈搏數 (一分鐘)
休息	450 C.C.	4.9 升	72
運動	600	6.3	86
激烈運動	1171	14.75	92
激烈運動	1759	14.6	128
四	1880	18.5	180
五	2407	22.6	148

六 2750 28.6

至於血壓，則據測論：我們如果把一個 20 磅的啞鈴上下舉動四十次的時候，那末自運動開始六十秒後最高的血壓是 160 耗，平時只 120 耗。

但是前面說過與肌肉的收縮，同時是會發生熱。譬如在激烈運動的時候，每分鐘需要 4 升的氧，這便是 1 分鐘要用 20 卡的「能」，這種「能」，已相當於二匹馬力，所以成為運動之力的不過是「能」的一部份，其餘的都化熱而消失了。因此運動時候，除脈搏等等變動之外，體溫亦隨之上升，通常自平時的 39.2 升到 39.71，激烈時直達 40° 到運動休止時才復原。

從這裏，我們已知道一點肌肉運動的大概。而所謂疲勞也就從這裏找出其原因。疲勞有肌肉的疲勞與全身的疲勞之分。當肌肉中的磷酸鹽化合物消費完了之後，須用那由肝糖的分解而發生的「能」來使之再合成原物質，肝糖一罄，同時乳酸便蓄積起來，乳酸一蓄積就現為肌肉的疲勞。只要肌肉當中的磷酸鹽化合物消費了，你就會陷入真正的疲勞。至於所謂全身的疲勞，則又非簡單的乳酸之蓄積所能解釋，第一是體強烈的運動之後感到氧之缺乏，第二血液也發生熱燃燒的不足（主要是葡萄糖），第三是體溫的上升，第四是水分的缺乏。

對運動適宜練習的人們，因為運動的結果會使 1. 肌肉組織內的脂肪消耗，肌肉組織之不必要的水分減少；2. 心臟肥大，排出量增大；3. 胸部擴大；肺活量增大；4. 血管運動中脈管易對全身運動，作血液移動反射；5. 血液內色素含有量增加，容易作氧的運輸；6. 血液的緩衝力增大，能够承受多量的二氧化碳；7. 全身肌肉的組織需要氧增大；所以不覺其運動的持續量有異常人，就是運動停止之後也能迅速的恢復原狀不感到怎樣的疲勞。

(上文接第 185 頁)

由於生物學上的媒介，事情更有趣的是和哥倫布最先靠岸的島有關係，因為這由於生物光而得的榮譽，雖有許多權威學者主張羅德島島，但通常總歸於哥倫比亞。假如哥倫布航行到哥倫比亞島之北，照他航行速率的記載，在四小時前，他將在假淺淺的海底的附近經過，便在那兒見 Odontosyllis 浮在水面上。雖然，他還能發現鱈魚。然而奇異光的發現，和最先望見陸地的時期却已過去。生物學上的證據，也證明那最得人贊助的論點，是在哥倫布的最先發現陸地的方面。不論我們對於這種證明贊同與否，但運動物光和月的情形有個極特殊的事實，第一個發現和記載的也許便只哥倫布，且沒有比他更早期的了。

——譯自 The Spectator 第 5793 號
(註)「光結晶」是由某種動物發光器所得的。即水結晶體——(譯者)。

兒童的牙克雷斯病

·莫正錫·

兒童口腔中常常有兩個大的問題。一個是由出牙困難而起的牙齦炎，輕者祇顯現一般局部炎症的狀態，那便是紅、腫、痛、熱和感到飲食的不便利與咀嚼的困難；重者便會引起全身的症狀，如發熱、頭痛、食慾不振等等，如不加以治療，病者會由局部潰爛以至全身中毒而死亡。第二個兒童口腔中最重大一個問題，便是牙的克雷斯病。

牙克雷斯病 Dental Caries 又叫蛀牙，又譯為齲齒，我却照著音譯，叫它克雷斯病。蛀牙這個譯名是依照一般人的習慣的說法：牙齒是會生虫的，由虫蝕壞了的牙齒，便叫蛀牙。現在桂林市還可發現一羣老孀子，手裏拿著一顆銀針沿街叫著，「挑牙虫哪！」因為一般人相信牙有虫，所以便會產生這一類騙人的挑牙虫的竊案。這不僅是口腔衛生醫生的恥辱，也是我們全體市民的一個污點。我們試想想：一根不潔的銀針由這一個人的口裏拿出來，未經過消毒的手續，再放入第二人的口裏，是不是第一人口內的結核桿菌，梅毒螺旋體，或其他一切的病原菌不會被她挑進第二人的口裏去呢？即使真有所謂牙虫被她挑出來，這又是多麼危險的一回事呀！更何况牙有虫不過是未有顯微鏡以前的中世紀人的一番迷信呢？總之，把克雷斯病譯成蛀牙是迷信的流毒在作怪，這不是科學的現代牙醫學領域中所能允許的。還有個譯名齲齒，來自日本，是表示牙齒壞了的的意思。牙齒壞的原因很

多，種類也不一，而克雷斯病却是一種特殊的病症，不能用一個含義廣泛的名字來指示它。所以我便採用譯音，叫它克雷斯病了。

牙克雷斯病的病因學：照例研究一個疾病，第一個要問的便是致病的原因。因為我們知道了它的原因，才可想出預防和治療的根本方法，「擒賊先擒王」，方不致流於頭痛醫頭，脚痛醫脚。話雖然是這樣簡單，作起來却是異常的困難。要是真已了解克雷斯病的真因，求得良好的防治方法，則人類就可除去一個侵蝕生命的大敵；可是假如有人要問我克雷斯病的病因是什麼？我的答案却是：「不知道！」要是有人不滿意，嫌這答案太簡單，我不妨寫出一些世界上鼎鼎大名牙科學者的學說來：

一，食物說：這一派的學說，頗合我們中國人的口味。年青的母親們常常走進我的診室來，對我說：「先生，我的孩子不爭氣，總喜歡吃糖；吃糖吃多了，所以他的牙齒都壞了。怎麼辦呢？」她們這樣的訴說了致病的原因，我說「是」罷，教科書中不會有過肯定的說法，我說「不是」罷，教科書中却又明明告訴過我，有這麼一派的學說。這真使我兩難。兩難中我便產生了我滑

動的答案：「唔唔」是的，那要緊。多麼乖的孩子呀！上一句話說回頭來，這一派的學者說牙克雷斯病的病因是由於食了過多的碳水化合物。碳水化合物經分解後便產生了乳酸，乳酸使牙釉質中的鈣質溶解，於是牙齒便被蝕蝕他而起了窩洞。這窩洞一天天的加深，由牙釉質到牙本質，由牙本質穿通到牙髓去；於是這牙齒便失去了正常生活的能力，便成了病態。

二，遺傳說：這一派的學者是說父母親或其以上的血親易患牙克雷斯病的人，他們的兒子或後裔也是易患牙克雷斯病。

三，環境說：這可以分多方面來講，有的人說唾液濃稠的易患牙克雷斯病，而唾液清淡的則不會。因為清淡的唾液易於把食物的碎屑溶解或盪洗去，而濃稠的唾液會減低這種可能性。又有的人說：牙列整齊的便少患克雷斯病，因為整齊的牙列很易用天然的或人工的方法將其洗滌乾淨。後一種說法便與遺傳說有很大的關係，因為牙列的形式既受後天的影響，也受先天遺傳的支配。父親母親牙列的形式，常常便是兒牙列的典型。牙列不整齊，自然便利於食物的積藏與細菌的滋生。

四，細菌說：這差不多是牙克雷斯病病因學裏有力的一個學說。有的人並且在病者口腔內培養出產酸的桿菌來，並指明他們所培養的桿菌便是這致病的病原菌，但別的學者似乎沒有找出來，所以也就得不着大眾的公認。大家雖然都相信有一種細菌的作用存在，可是這是不是一種特別的細菌，却沒有人證實或下一個確切的論斷。說了這麼一大堆的話，牙齒

害斯病的病因是什麼我還是不知道。你要是相信食物說，你可改良營養，抵抗力強大自然是健牙的好方法。你如相信遺傳說，你應該選一個「齒如懸壺」的太太。舉說管多，但與我們談口腔的衛生却無多大妨礙。

最易患病的牙齒：易於感染的病人，幾乎全口牙齒都會患牙克雷斯病。然而一般常見者，多半是下頰第一磨牙，生長不正常的下頰第三磨牙，上正中門牙上頰第一與第三磨牙，尤以下面第一磨牙為最多，而以上下單尖牙為最少。下頰第一磨牙患牙克雷斯病最多的原因，也許是（一）它的咀嚼面寬而且向上，便於食物的存積。（二）它咀嚼食物特多，故接觸食物的機會亦多。（三）出牙期最早，在孩童時期未受到清潔的防護。（四）交接面上的積垢多，易於細菌的繁殖。

我們知道第一磨牙是全口中咀嚼食物最重要的一顆牙齒，而它偏偏又是最易患牙克雷斯病；所以我們便要時時使它清潔，健康時也要常常到牙醫生那兒檢查這牙齒是不是有病患。

病徵及診斷：牙克雷斯病的病徵是顯而易見的。在初起時我們理應一個潔白的牙齒上顯出了黑的痕跡，這便表示那兒的牙釉質已經正在破壞。不久這破壞的牙釉質便脫離組織而露出了小的腔穴，腔穴內常存積着未除去的食物碎液以及其他有機質與細菌。經過細菌的作用使食物分解、腐蝕，於是若消淨了牙釉質，牙本質而使腔穴愈來愈大，愈來愈深。在那連牙本質以後，遇着過熱過酸的食物，我們便會發生疼痛。再繼續下去，穿過了牙本質，細菌透入了牙髓，於是便產生牙髓炎，以至牙根炎或膿腫。於

是這牙齒便祇有拔除之一法了。

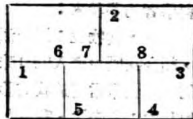
預防及治療：前面說過這病的真病因尚是「莫衷一是」，所以贊成食物說的人，認為最好的預防方法是要小孩子少吃糖；而主張細菌說的人則又說最好是保持口腔的清潔，不讓細菌在內滋生，所以刷牙漱口，按期請牙醫生潔牙，都是預防的好方法。談到治療，我們可以把它分作三個時期：第一個時期就是剛剛發現顯黑痕的時期。大致是用牙鑽或牙磨石將足以存積食物碎屑或細菌的小槽窩除去，然後點上一點硝酸銀，再加上一滴還原劑使銀還原，沉澱一層黑色的銀分子於牙面上。這銀質既可以變成銀游子顯出它的殺菌作用，同時又可沉澱一層銀膜擋住了細菌的去路，使它無由發展。第二時期是破壞的牙組織已分離牙體而脫落，顯出了小的或大的腔穴。腔穴淺時，鑲及於牙本質，受着強烈刺激時，始發生刺痛。如果腔穴已經侵入牙本質，因為牙本質中小管內的有機質液有傳導知覺的

能力，遇冷遇熱或經生理上的變化都會發生疼痛。到了第二期，我們治療方法，便是用牙鑽將一切破壞的牙質除去，然後施行消毒手續，經過消毒後再用銀粉磁粉鑄金補上。如果腔穴甚深，便先填上一層沒有刺激性的土敏土，然後填上銀粉磁粉或鑄金。第三時期，也就是牙克雷斯病的最後一期，此時腔穴已穿過牙髓腔，口腔內細菌，有機物質都直接落入髓腔裏，因為細菌對牙髓的激惹，便發生了牙髓炎，再進一步侵入牙根尖端，形成根尖膿腫。有時因為身體的抵抗力薄弱，細菌便會乘機由血循環傳到全身，而使身體各部份遭致病患。關於第三時期的治療：在腔穴將穿通而細菌尚未侵入牙根尖週圍軟組織而致病患時，大半可施行牙根管治療，以保存那可用的牙齒。要是X光中牙根尖週圍已經顯出了黑影，這證明細菌已經使牙根尖部發生了損害，那麼這牙齒便得拔去了。

關於畫限筆畫

棋

在課餘，常常有同學提出各種圖形一筆或兩筆畫完。這些圖形看起來多半很簡單，似乎一筆或兩筆畫完應當是可能的事，就如下面這一種吧，恐怕有不少同學花二三十



分鐘，想把兩筆或三筆畫法試出來，可是事實上這是不可能的，因為他至少要四筆才能完成。

拿交點1來看，通過這一點有奇數根線（三根），所以這一點一定得是一筆底起點或終點。這個圖有八個「奇數根線底點」，所以有八個起點和終點。因此要 $8 \div 2 = 4$ 筆畫完。

以後不必再花費時間去試畫各種圖形了，數一數圖中有幾個點是奇數根線交點的，用二除這數做就可以知道至少要幾筆才能畫完了。

一個假孕的小姐

· 甫明 ·

科學實在偉大，宇宙間許多由科學研究而發現的事實，常常使人想不到，摸不着；許多人贊美科學，許多人厭惡科學，許多人感激科學，許多人仇恨科學。不是嗎？那些被飛機炸彈毀滅得家破人亡的流浪者，是不斷地在厭惡和仇恨還在侵略魔手掌握下的科學工具；然而那曾經受過科學底恩惠賜予者，却又一刻不忘地在贊美和感激着進步的科學成果。我的朋友趙小姐，就是後一例中的一個。

趙小姐是廣東人，一個廿三歲的未婚女子，不幸的，她的腹部忽然一天天地腫大，引起了許多人對她的注意，大家都在議論她，嘲笑她，說她有孕了；最使她難堪的，就是她底未婚夫對她的懷疑。她是一位白璧無瑕純潔的少女，她平日的行爲，是十分莊重而且坦白的，一旦平白地受人推毀；朋友們不能體諒她，未婚夫不能原諒她，既不能排除謠言，又無法證明冤枉；如是一位天真活潑的少女，便墮入了悲傷苦痛的深淵。而事實上，撫摸腹部，確有硬物在內，且此硬物一天比一天腫大，一天比一天顯明，恐懼痛苦之壓迫於這可憐的少女，也



就一天一天地加重了！

因爲她工作的地點在某醫院，被一位婦產科主任醫師發現了她的痛苦，便爲她詳細檢查，檢查的結果，診斷係卵巢瘤腫。——俗名叫子宮癌。

什麼是卵巢瘤腫？卵巢便是女人體內生殖系中的一個器官，瘤腫就是在器官上發生的疾病。在女子骨盆內，子宮的兩旁，每邊有卵巢一個，接着卵巢的便是輸卵管，輸卵管通子宮，子宮通陰道，其構造之形狀如下圖：

卵巢排卵經輸卵管而至子宮，如遇精子，即結合而成孕，如不遇精子，卵即破壞，由內分泌的刺激，子宮即充血，因之遂有月經之形成，這是卵巢的功用。

卵巢之組織，對於腫瘤之易患性特大，它的發生原因，現尚不能完全明瞭。不過據一般人之研究，知道由於上皮之增殖力過大，生理的卵胞閉鎖作用而形成小囊；無論年齡老幼，都可能發生。對這種病的治療方法，只有施行手術，把腫瘤從卵巢裏割下來。

趙小姐經過檢查後，如同囚犯出了牢門。一切恐懼，冤枉，悲痛；都完全消散了！

但趙小姐的身體，素來是弱不經風的，這樣虛弱的身體施行手術，是有危險的。醫師雖明知腫瘤十分真確；但爲了顧全她的生命，不敢即行手術，趙小姐拚命苦求；爲了證明她的冤枉，爲着收回她的名譽，她願意很快樂地將生命犧牲在手術台上。

施行手術了，一切非常順利，從卵巢裏割下來一個茶碗大的圓球，裏面是一些脂肪性的組織，這一個圓球，給予了剛從噩夢中醒來的趙小姐以快樂的微笑，也平靜了許多人的議論；更碾碎了那位未婚夫的疑團。科學是萬能的，用在救濟痛苦的人們，更爲偉大！

！原來竟如此！

☆☆☆☆☆

實驗室工

作經驗談

嘯雲

☆☆☆☆☆

我們在作化學實驗的時候，有時會受着種種的危險，（如中毒和爆發）但原因，多半由於不知藥品，和處理的不得當；今特將作者研究數年來之經驗，以貢獻給熱心研究化學的讀者們。

試驗之第一步，就是處理藥品和儀器；儀器在試驗中，尤其重要，假使處理不得法，往往被損，不但耗費一筆極大的款子，而且有些儀器根本有錢也買不到，有時候試驗者也許會受着危險；尤其是複雜的試驗，經過許多的

時間和勞力，中途因一器的損壞，或一個瓶子的滲漏，竟致於全功盡棄，甚至因此中毒或爆發，那就更爲不幸了。實際上，禍害起於破損的，是我們時常會遇到的事；對於藥品，在已知其名稱和性質的，我們只須依其性質，加以注意就行了，假使不知其名稱的藥品，那麼就爲難了，性質既不明，自無特性可言，所以一切中毒和爆發之原因，大多出之於此也，所以對於此點，研究化學的人，是不可忽視的。

（一）藥品的一般處理方法

A 毒藥：

毒藥之瓶，一般規定，皆用紅色名簽且有骷髏之記號，更注明有毒字樣，所以極易識別，對於此種藥品切不可入口，也不可觸之以手，亦不可隨意嗅別，關於有毒藥品，應注意下列三項：

1. 藥品之能發生有毒氣者，其處理當在通風的地方，使其氣體直接出室外，例如氯，溴，硫化氫，一氧化炭，水銀蒸氣，磷之蒸氣等，如或不然，則氣體聚積室內，不但害及自己，抑且使室內之人，皆受其毒矣。
2. 藥品之發生有毒氣體者，嗅別時，切不可用鼻就瓶，多量吸入，縱不達中毒程度，亦往往使人眩暈，故必須嗅時，當以鼻距瓶口寸許，再以手就瓶口，輕拂以達鼻。
3. 有毒品，切不可輕易用口嘗味。如必須嘗味時，宜以玻璃棒沾取微量，點於舌尖，識別以後，即行漱口。

B 危險藥：

危險藥品約爲兩類，一種危害身體，其程度不亞於前項毒藥，通常皆有劇藥字樣標於瓶上，此種可依上項毒藥所指示者處理之；另一種是容易爆發，或發火之物，茲述其處理方法於下：

1. 揮發性之可燃液體，在試驗室中，不可作大量之處理；自一器移入他器中，必須用漏斗；切不可近火。如在試驗中，須添加時，必須卸出此添加部份，或熄火以後，再爲添加。
2. 危險藥品切不可用手處理，如磷必須於水中切開，鉀鈉必須藉碟。
3. 危險藥品切不可密閉加熱，其能發生氣體者，不可盛滿，至少須留四份之一之餘地，其能與空氣起作用者，則以滿貯爲宜。
4. 爆發性藥品之混合，宜在紙上，用革質藥匙拌合，切不可置於錫鉢中混合。

（二）未知藥品的一般處理方法

未知藥品，性質自屬不明，可以爲毒藥，亦可以爲危險藥，所以處理時，雖不知其有毒有危險，必視之爲毒藥或危險藥，小心從事，必先以極少量作檢定試驗，確定其性質，如其外觀上，類似於某種毒藥，或危險藥時，更須注意，先檢定其是否即此毒藥，或危險藥；茲舉例一般注意點如下：

1. 不明藥切不可用鼻直接嗅別！

2. 不明藥切不可用口嘗！
3. 不明藥切不可沾及皮膚！
4. 不明藥切不可大量加熱！
5. 不明藥切不可大量用搥鉢處理！
6. 不明藥切不可使其所發生之氣體，留在室內！

(三) 藥品貯藏法

藥品的保存，關係於貯藏法者甚大，藥品性質各殊，各當依其性質，分別注意，茲舉例如下：

1. 貯器或瓶上必須註明名稱，一時疏懶，日久遺忘，即不易識別。
2. 潮解性之物質，須置於密閉器內，切忌潮濕。
3. 風化性之物質，須置於密閉器內，而置於陰濕地方。
4. 感光性之物質，宜用藍色或褐色玻璃貯藏，且須置於暗所。
5. 揮發性之物質，宜貯於密閉器內，且須置於陰暗之所，切忌近火。
6. 變質性之物質，宜分貯於小瓶。
7. 液體藥品，須貯於小瓶內，至於瓶塞，如其性能使他有機物者，則非用玻璃不可，有如強酸；如其性質乾固結硬，使瓶塞不能脫離者，則宜用木塞。
8. 固體藥品宜貯於大口瓶內，以便用匙取出，蓋以玻璃，如其性質對於空氣中之水分及氧氣皆不起作用，且不易塵埃者，始可用紙盒，或木箱貯藏。
9. 錳宜貯於有水瓶中，更入於馬口鐵盒內。
10. 鉀鈉等必須置於石油中，更入於馬口鐵盒內。
11. 樹脂外觀上，為平凡物質，實則極易氧化，多數堆積，不杜絕其空氣，則由氧化而發熱，漸次膨脹，終則自然發火。
12. 石灰在外觀上，亦為平常物質，然能吸收空氣中之水份，容量漸加，使容器破裂，因而發生大量之熱，漸次膨脹，使周圍可燃之物質，燃燒而引起自然發火。

(四) 藥品之裝卸

藥品之裝入或傾出極易疏忽，在初入化學之門之人，尤不介意，今舉各點於下：

1. 粉末藥品，不可直接傾瀉，宜以玻匙取出。
2. 傾出液體藥品時，宜用掌對瓶方而握瓶，傾瀉不可過急，流下之液體，不可瀉注，宜使其沿邊下流；或另用左手持玻璃斜依瓶口，使沿棒下流。
3. 濃厚液體，宜緩緩下傾，使成連續不絕之絲狀，以流入器中。
4. 多量之傾瀉，宜用漏斗。
5. 瓶塞必須隨時隨塞，切不可同時開多瓶之瓶，而將瓶塞置於桌上，致於混淆，一經混亂，甲塞於乙瓶，則甲瓶之藥品，亦隨之而混入乙瓶，使瓶內之藥品，失其純潔，有時，竟使藥品，完全失效。
6. 漏斗玻匙用以取藥品者，用後即須水洗，乾後再用。
7. 忌空氣之藥品，以貯清為宜，切不可少置於大瓶中，招致變質。

(五) 玻璃器具

玻璃之性質硬脆，且傳熱較慢，對於玻璃器具，必須注意此兩性質，始少破損，今舉例於下：

1. 玻璃器具不能直接加熱，如或不然，直當火焰之一面，因積熱而溫度上升，傳導率小，與其周圍之部分生極大之差異，膨脹不均，即生龜裂，故必置於石棉板上，金屬砂上或砂皿上加熱。
2. 黏度甚大之物質，對流甚緩，有時竟不生對流，加熱之時，必須勤加攪拌，且須緩熱，否則底部積熱，而生龜裂矣。
3. 厚玻璃器具，本非以加熱者，更不可用以加熱，且不可以熱液注入，如量筒等，必須冷後，方可傾入。
4. 玻璃及其他器具，質甚薄者，不能撞擊，使用玻璃時，必須注意，玻璃棒之端，可裹以膠皮管，大玻璃等，載重既大，放置時，亦須輕放，免以自身重量而裂，尤須注意其底面，有否細砂，及其他硬粒，萬一置於粒上，因一點受力，即行破裂矣。

(六) 玻璃器具之洗滌

玻璃器具用後即宜洗淨，不可放置，久置乾結，往往不能再行洗去，洗滌時與其用水多，而為次數多，在用水便，水價賤之所，用水不成問題；而在水價高，用水不便之所，則非節省不可，茲更述應注意之點一二如下：

1. 器內積垢，不能用清水洗淨時，可以用粒狀重鉻酸鉀溶於濃硫酸內，洗一二次，再用水洗淨，使其不餘酸性，再以蒸餾水洗之。
2. 玻璃器內之污垢，不可用玻璃摩擦，使器壁生裂痕，可用細砂裝入，和入少許之水，加以振盪，俟其清淨，再用水洗之可也，多數積垢，機械的難於去淨者，以化學藥品處理即極易洗淨；油脂之物，以鹼洗之立淨。
3. 玻璃器具洗潔之後，即宜倒置，使水滴落，洗後乾燥，可用於乾燥器內加熱，使乾，長管及其他不便加熱者，可用酒精再洗，而鼓風入內使乾。

(七) 開拔瓶塞之注意

瓶塞上之瓶塞，往往塞著，不能拔開，全恃強力，或加以敲擊，非特不能拔出，且使瓶破，今示其方法如下：

1. 聚執瓶塞左右旋轉，黏結不堅者，就此可以拔出，如不能旋轉，可以塞塞挾入體項物中，加以旋轉，旋轉後即可拔出。
2. 用木棒等輕擊瓶頂，使起震動，亦為一法，然切不可用金屬之錘。
3. 用微火加熱瓶頂，上下旋轉，令其膨脹，則瓶塞自鬆，唯須注意者，為瓶內之貯品，是否為可燃物。
4. 瓶塞已斷，無可措手時，唯可於瓶上用三角鋼錐，另行開孔，以傾取內貯品矣，此時錐口，可用松節油潤之。

物理定律的性質，與這些定律的內容，是不能用純粹的思維求得；惟一的可能方法，惟有轉身去研究自然，聚積各種經驗的極大可能量，將牠比較，並且概括成極簡單而且極易了解的定理。換句話說，我們必須用歸納法作幫助。

—— 蕭邦克



• 科 • 學 • 趣 • 味 •

動物光與月

• 康明譯 •

動物們具有極奇異的才能，牠們能飛在空中，能隨着各種的背景變換顏色來適應環境，而且牠們還能產生電氣。但是，這些並不能比牠們的另一種才能更使我們得到深刻的印象，——即動物中有好多是能發光。這種動物光或生物發光，並不是普通在郊外所看見的，在我們那部那裏，到了夏天的時候，可看到夜光虫像撒布烟火藍似的，翻飛在籬笆之旁。在某年，無數的叫做Noctua的顯微鏡才能看見的小虫在海裏發現，當牠們受到騷擾時，便發出顏色鮮明的螢光，照耀着波濤，照明了海藻，由光亮中可以找出船兒劃過海洋的徑路。但熱帶火蠟却像火星驟雨般的，掠過池塘和沼澤的表面。然而當熱海含有無數發光的生物時，在晚上牠們圍擊着一隻船艦的過道，像熱發光的球或是光亮的蠟燭。

還有一種動物光，是當許多海洋生物受到騷擾，或性興奮的時候，排出一種能發光的黏液物而發生的。另外又有些動物光的形成，是從一個特別的器官發出來，且能自動熄滅。這些發光器中最複雜的，背後具有一個反射鏡，在前面另有一個透鏡以集中光線。牠們還可發出各種不同顏色的光線來掩蔽自己，如深海魚、槍剛魚有更多的像這樣的器官，海岸深處的黑鰐，便是被這樣的光來照耀而打破，或者由於一隻像個戰鬥艇舷孔上晚上亮底電燈似的——沿着身邊有一串發光器官的魚兒經過，靠着牠的光，才去弄那魚肉自取。

這在一六六七年，波義耳氏謂生物發光，僅在空氣存在時可以產生，這是由於發光的過程中需要氧氣。有一種名叫光結晶（註）的物質，由於某種酵素——光結晶酵素，及能力的幫助，於是氯化磷解而成光，正和蠟燭點着了火，能力被解離而生出光一樣。

這種冷光在傍晚照耀着，常常和月亮的光一齊出現，正因此，真沒有比他們更相像的了。而且，在一種奇妙的間接行動下，有時月光的出現，可以管制到虫光的出現，那是很深奧的，雖然在月的盈虧，和各種海洋動物的產卵二者中的關係還未十分明白，可是，這些動物中，僅在產卵的時期見到有光線發出，所以和月亮有間接的關係。

在伯羅連及西印度，發見一種在生物學上相當著名的小虫，牠們生活在礁石的裂隙中，平常都是隱匿着，但是常常浮到水面上產卵，產卵的時期，是僅在每個月月的第三週。在某種情形之下，每年產卵有時竟多到六次。牠們不能在如此巨量的同類中認識親屬，所以在南海的papalo虫，雌的爲着要吸引雄的，這種工具實在是很需要的。

在黃昏，或者是天全黑的時候，雌虫們突然的出現，在產卵的同時，且發出明亮的光點

液之端。這樣的發光光流之後，立即吸引了傳遞的雌性虫，牠們也發出短促的光亮的一閃，於是進行性的行爲而使卵子受精。在很多的場合下，生物發光的生物學意義是不明白的，我只好猜測牠在這種時期下，牠的產物最重要的意義是吸引雌性，保險卵子的受精作用。然而月亮，它也有些不可思議的，當這些動物產卵的時節，却也節制了發光的活動。

克拉倫博士對於這種動物的習性，曾經研究了好多年，當他在巴哈馬司發表論文：Sponge Fishery Investigation時，他指出了牠們的習性，且證實了某種歷史上神祕的解脫。在哥倫布橫斷大西洋航行的末期，停靠巴哈馬司的第一個島上岸之前一夜——一四九二年十一月十一日晚十時，他和他的同伴都看見在海上奇異的光，這光是在撒旦·瑪利亞號的船尾出現，像根火燭的火焰，忽高忽低的交替底亮着。

對於這種光的來歷，大家提出很多的解釋：有說那是來自土人的獨木舟，有說那是岸上的燈光，或者說是僅因哥倫布和他的水手的幻想。但是在船航行三十海里的時候，已離開任何島嶼了，然而到處仍可見這種光，由此可知第一個說法是不可能的，第二個是無理的，所以對那時發現光的記載，仍可明白解釋的只有第三個說法的了，但那記載上也說，過一小時後月亮升起，且指明是月朔中第四星期最後的一天。

在一年中這個時期，月亮的這種狀況和此日此期這種小虫在水面上產卵，且伴發螢光。克來倫博士有這麼充足的理由，說明牠們突然發光和熄滅，完全是（下接第178頁）

日光浴

讀者

國地

· 燦會 ·

一般人對於浴的意見，總以為日光浴只能增進我們的健康，增加我們身體對於痼疾的抵抗能力，和使到我們的皮膚有一種健康的色素，並預防或治療各種的皮膚病。但是他們很少認為日光浴對於我們的肌肉的發展上，有甚麼幫助的。同時，當我們說及日光浴時，我們只選「天然的日光浴」方面去；而很少會利用到人工的，亦即利用太陽燈的日光浴。

在健康水準還十分低下的我國，不必說利用太陽燈來行日光浴了，就是利用天然的日光浴，大家都還未澈底明瞭，至於實行的人，更屬少數。不過外國人採用太陽燈來行日光浴的，也佔少數。

講到體格鍛鍊方面，一般人總以為只要每一天，或每隔一天，做上半小時以至一小時的運動，便可以將自己的體格，發達至其最高的限度。他們還以為只要每天按照時刻去運動，對於日常的一切生活，儘管不是合理化，也可將自己的體格，鍛鍊到強健起來。據抱着這種觀念來鍛鍊體格，鮮有不失敗的。假如我們想在體格鍛鍊上，有更大的進展，那我們不但應有適當的運動，同時對於是以增進我們健康的日常生活，我們也不能不注意。

人類的品性，總是帶點矛盾的。比如說，有些人對於報紙上所登的「補品」廣告，非常相信，實際上效力極微，甚至絲毫沒有效力。但他們不論價錢怎麼高，總是寧可節衣縮食，去買來吃。他們以為不論自己的身體怎樣弱，只要常進「補品」，身體便會自然而然的強壯起來。假如是

真的話，那我們又何必辛辛苦苦

來鍛鍊體格？假如是真的話，為什麼「補品」銷路那麼廣大，而身體強健的人，仍佔少數？簡單的說一句，就是那些吃「補品」的人，有那個吃了「補品」而強健起來？

正如我們在前面所說的一樣，人類的品性，總是帶有點矛盾。他們對於價昂的補品，不惜金錢買來食，而對於那些用之無盡，取之不竭的天然無上的補品，反不知道享受。天然補品中，經已證實對人體健康之增進上，有偉大效力之一的，便是我們這裏所討論的陽光。

其實，我們應把日光浴，作為我們日常必須的健康糧食。當陽光裏的紫外線經過我們的身體以後，即可使我們的身體產生一種維他命。並且能使我們從食物中所吸入的鈣質，能起正常作用。同時他還可以促進我們的血液循環。從小孩子的實驗中，即足以證明常行的日光浴不但可以迅速增加他們的體重，同時對於他們的體格，也有很大的改進。如在冬天的時候，用太陽燈來行日光浴，也有同樣的收效。

就我們全身各部而論，皮膚是佔我們身體中重要的一部份。皮膚的功能，不但保護我們身體中的重要器官，免得受傷或外來病菌的襲擊；同時也負有呼吸和排汗的使命。當我們經常在陽光下面，或者用人工的太陽燈經常的照着，那麼最初是皮膚漸

漸發紅。再便是皮膚漸漸成褐色，這便是於我們經常將我們的皮膚，曝曬於太陽光中的結果。

我們要使皮膚漸漸變成褐色，決不是我們將身體曝曬於太陽中一兩天可以成功的，必需持久之後，才能變成。

我們的皮膚之所以因曝曬於陽光中而發紅，皆由於陽光熱力所給予皮膚中，微血管的刺激，使血管即行擴大，使皮膚充滿血液所致。皮膚之變化為褐色，是在皮膚之轉了紅色以後，是皆由於身體的一種黑色素（No. anin——身體中一種正常的色素）堆積，將最真層皮膚細胞包圍所致。黑的色素無屬於防衛太陽過高熱力來侵襲的屏障。因為這個緣故，所以生長在熱帶的人，他們的皮膚，都呈現一種黑的顏色。同時也因為這個緣故，當我們的皮膚成爲褐色之後，我們即可將曝曬於陽光的時間延長。皮膚有了這種褐色的色素，對於我們的健康上，正有着莫大的助力，因為據專家之研究所得，皮膚有了這種色素，也就是提高了他的抵抗力。所以皮膚有了褐色的色素的人，他們很少患皮膚病。

此外這種「健康的色素」，對於我們的心理上，也有着很大的影響。如果我們有着一種褐色而又光滑的皮膚，至少在我們的內心上，比有着一種青白而無血色的皮膚，總會感覺到格外有精神些。這種良好的感覺，對於我們的健康，於無形中，就有着很大的幫助。我們內部一切的器官，自會正常的，來進行他們的一切工作。血液自會流通無礙。結果即可增進我們身體對於各種病菌之抵抗力。所以有一個法蘭科學家，常認為衛生之最好的預防和治療的方法，除了經常運動

之外，便是進行日光浴。因為在日光浴的時候，我們常常感覺非常的興奮，而促進血液的循環。結果也正如我們上述的情形一樣，我們的抵抗力即可以增高。

至於我們的皮膚因曝露於陽光中而轉紅，是經過四個必要的階段：

在第一個階段中，皮膚必先略呈粉紅色，而沒有別種反應。

到了第二個階段的時候，皮膚則轉為緋色，同時「死的皮膚」，即成鱗狀而脫落。

到了第三個階段的時候，皮膚即轉深紅色。同時外皮即脫除脫落。

到了第四個階段的時候，皮膚即會變成水泡狀。

說到這裏，有一點我們不得不特別注意的，便是為着要達到治療上的目的，把病的體素去掉，否則我們不應使我們的皮膚，達到第四個階段。不過假如我們在平常舉行日光浴的時候，時間不過長，或漸次將時間延長起來，即不會有這種現象發生。

至於我們所欲達到上述任何的一種階段，盡可視重們的意。同時我們須知，就算我們在行日光浴的時候，就算我們只能達到第一二個階段也好，我們的身體於無形中，亦已得到不少的益處。假如我們想我們的皮膚，成為褐色，那我們非達到第二，或其次第三個階段不可。當到了第三個階段時，我們自然會暫時有不大舒服的感覺。

一個初次實行日光浴的人，總是對於外皮之脫落，表示憂慮。而其實這是無須憂慮的，因為這正是一種正常生理的過程。假如我們對於生理學方面稍有研究，那我們便可知我們的表皮時在脫落與重生中。這時我們必

須動於沐浴，一方面自然是除去由皮膚中所排泄的廢物，一方面也是幫助把破爛的表皮洗去。

日光浴顯著的效力既如上述。其中有一點對於我們身體發生較少的影響，而同時對於健康上有相當幫助的，便是日光浴足以將我們身體的熱力提高，而給予我們的汗腺一種良好的刺激。這對於我們身體上，的確是有着很大幫助的。尤其在冬天的時候，我們身體活動機會較少，流汗也較少，因之身體內部的毒質，廢物或既經破壞的物體，不能舒暢地排泄於外。假如我們能常年舉行日光浴，即可以補救這種缺點。身體廢物排泄既通行無阻，亦即提高我們體內的工作效能。

此外日光有高度殺菌的能力。所以例如我們患有皮膚病，或很容易染有皮膚病的，如行日光浴，既可以得到一種最病有效力的治療或預防。同時日光浴對於傷口或爛內的治療上，也同時有很大的效力，因為陽光可以殺滅傷口外面的細菌，而防止微菌外來的變壞。這樣即可促進傷口復原的程序。

再有的，假如我們常舉行日光浴，那於無形之中，非獨可以改進我們的皮膚的色素，並且可將鬆懈的皮膚，變為正常。

天然或太陽燈的熱力，不獨照在皮膚上，而且更有大部份為血液所吸收。這種熱力對於血液的影響，其功效的確是非常之大的。因為血液吸收到這種熱力，構成身體中之氧氣運輸的紅血球，即因之而大大的增加起來。尤其顯著的，便是每個紅血球中的血球素（hemoglobin），亦隨之增加。我們須紅血球之能成為運輸氧氣的媒介，實有賴於血球素。同時我們體內的「戰士」白

血球，亦因我們行日光浴而增加。

血球只是我們身中，血液的凝固體。而血液之另一部份，亦即血漿，亦因我們實行日光浴而增加。血液之中的鈣和磷的含量，亦必然跟之增加起來。這對於體格鍛鍊上，有着很大的關係。因為我們神經系統的穩定性之所以能够保持，和身體的新陳代謝作用之所以能够順利的進行，就是全靠我們的血液中，有着這種成份。假如我們的身體沒有鈣與磷充份的供應，那我們的身體便無從增加。

此外我們行日光浴之另一收效，便是增加血液中的殺菌能力。關於這一點，在平常的時候，一般有志體格鍛鍊的青年們，或許不大加以注意。但一到了冬天的時候，他便會知道他不獨要費了不少的精力，來和經已侵入於他的身體的病菌搏鬥。同時他的身體，因戰勝外來病菌的侵襲，於無形中，已費上不少的精力。假如他血液的抵抗越強，那他所費和病菌搏鬥的精力越少。結果他自有更多量的精力，來做體格發達的工作。

日光浴對於我們的神經系統，也有很大的影響。所以每次我們行了日光浴之後，我們的精神，覺得特別煥發。同時一個常行日光浴的人，他的智力即於無形中增進。所以對於那些神經衰弱的人，如能常行日光浴，即可以改進其現狀，回復原體正常的功能。

對於日光浴方面，還有一點奇特的事實，便是牠一方面可以使我們的神經系統增強，一方面還可以改進我們的肌肉形狀。這對於體格鍛鍊方面，尤有莫大的幫助。



顯微鏡下的敵人 (續一)

蘇聯O庫斯聶作 葉蔚譯

2 一公斤骨頭

巴斯德坐在講台上。他把講台擦成圓形不斷地向玻璃吹氣，他的頭徐徐地向左右上下移動。小的泥濘的圓圈一個接着一個爬到玻璃上；亮玻璃變成毛玻璃了。路易想畫小一點，就用小拇指在玻璃中央畫上一個字母「O」。接着又細心地不慌不忙地寫上一列數字就來算賬。

「路易！」

路易吃了一驚。他已經孤獨慣了。不是嗎，他早就離開學校的單身住客了。

「路易！這就是你嗎？」

路易從窗台上一轉身。

「沙爾！這就是你嗎？」

「呵，是我呀。」

「爲什麼這樣晚，沙爾？」

「難道你老早就在這里了嗎？」

「老早啦。」

「那麼定是一個人囉？」

「一個人呀。」

「你爲什麼來得這樣早呢？」

「我忍不住了，沙爾。我不能再等下去。當我沒有跨進高等師範學校的門限，我總不相信我是大學生。」

「哈哈，你還是這樣的，和從前一樣！」

「你呢？要是你，你不是已經升三年級。你勝過我了，勝過我了，不管怎麼樣，我們會賭誓一生要在一起。你忘了我們的賭誓，沙爾！」

「沙爾，我不會信你的理，路易！」

「快閉嘴吧，沙爾。不是嗎，我……我看見了你是怎麼地高聲叫！」

沙爾、沙波伊和路易、巴斯德過去在白桑森高級中學里是好朋友，他們兩個同時在白桑森完畢他們的中等教育。

在高級中學時候，他們是形影相隨的。甚至因爲這樣，在任何時候他們說的話，總是如出一轍，就恰像一個兩個頭的人。他們自己也認爲彼此是不

能分離的。可是他們完全屬於兩種不同的人物。

沙爾被哲學，希臘史，羅馬法迷戀住了。路易睡夢里都想到化學化合物，玄妙宇宙，連襪包裏最後一文錢都送給藥劑師，從藥劑師那里得到一部份化學教育。可是，這都興趣上的如何分歧，却能鞏固青年人的友誼。

到了夜里，當教員都睡了時，他們蹲在角角上就開始無結果的談論了。

「哪，我爲什麼要知道羅馬法，假如我也這麼曉得盜竊是不好的？」

「那我又爲什麼要氣得水的化學公式，如果我也這麼知道水熄滅火？……」

過了幾天，師範學校嗚嗚索索，就像蟻蟻窩樣的。學期開始了。

路易像旋風般地在過道上疾走，他一面跑着一面在解決充滿在他腦子裏的問題。他總是第一個飛進教室，並坐著坐到靠近講台的最前排。下課之後，路易又趕忙的跑到圖書館，用鼻頭刺着挺厚的和類深的書本。

路易看書很慢。他讀了幾頁，就又反轉來順序把它從頭再讀一過。只有去上課的時候，他才離開書本。一分鐘也不過早，一分鐘也不過遲。

四個學年的第一個學期快要結束了。路易還照常一樣坐在圖書館里看書。他毫不在乎地理着許久未剪的頭髮，把它向耳門骨和後腦殼上面捲。坐在那里的同學們小聲地罵了。在巴斯德的頭上已經凸出整整七四個髮捲了。

不知是誰忍不住的逗着鄰居一個人的耳朵說：「拍羅琴，賭一斤葡萄酒吧，他快結第十五個啦！」

這時路易推開書本站起身來了。

「你輸了，」拍羅琴說。「清清楚楚，我的錢慢得厲害哩！」

「放心。你的錢走得準。」巴斯德眼也不眨同學，說着從圖書館走出去了。

他沿着梯子走上去，門也不叩一下就走進教授

室。
寶瑪坐在皮安樂椅上伸着脚吸着煙。他滿是肥
胖而醜陋的。在他對面，巴拉爾把兩手插在口袋里，
搖動着他的鞋尖。聽到門前嘍一聲響之後，急忙
轉過身來。

巴斯德立在門簾上。

「我剛到這里來就好像最下流的野人！」路易
忽然考量了一下，在絕望中就抱住他的頭。

他感到手掌下的毛髮在顫抖。

「一，二……十……多麼羞呀！」

教授驚愕地看着他。寶瑪把煙捲從嘴里抽出來，
恐怖地問道：

「發生了什麼事嗎？」

「哦！什麼也沒有發生！我只是想問……問一
下，就是……我可不可以進行實驗？」

「什麼樣的實驗？」

「隨隨便便一種實驗……我不能這樣。一切都依
舊本，都依筆記，全都相信，我要親自來實驗。任
便什麼都用自己的手……」

「這是很可讚美的，巴斯德君，」寶瑪回答說。
「你的要求使我愉快。可是我不能有什麼辦法。
這是不許可的，很抱歉，不許可。」於是寶瑪重又
吸煙。

「還有什麼不許可！」巴拉爾大聲說。「不許可！
毫無意思！假使青年人想做……啊，天曉得，他
要做什麼呢？反正青年人希望做什麼，他就得做什麼。
從明天起，巴斯德就是我的化學助手。只要我
一天不離開我的——我的實驗室怎樣？——離開我的
實驗室。因為在我們法國，對於我們……哦，對
於我們所謂……學者倒不大講究這一套。青年人，
這些親身的實驗，你對它是這麼……你，這麼熱心，
人們却認為類似……啊，類似什麼無益的遊戲。
對的，對的，正是——叫我怎麼個說法哩？——
無益的遊戲。你也信吧。親愛的巴斯德——巴斯德，
不是嗎？我，實在幸運，我有這個幸運，那不是
什麼幸運，而是實驗室，自然是實驗室呀！而且當
我有着實驗室，並且人們沒有把你送到地獄里去教
小孩子讀書時，你是我的化學助手。當沒有把你送
去的時候。但是將來一定要送去的，因為在我們法
國，學者是不需要的，不需要。實驗室也是不需要的……」

「請安靜吧，我的同事！」寶瑪懇求說。「我
們這位渴望親身實驗的青年朋友將會怕和拒絕與你
一起工作。」

「我？！什麼時候也沒有！我明早六點鐘就上你
那里去！」

「哦，請原諒！必須……誰必須呢？當然啦，
我得必須睡足啊！八點鐘來，請在八點鐘。那麼明
天就隨便進行一種實驗吧。我想你該不會給我把傢
伙打碎吧？」

路易頭顱也不響，一步跨過三層階梯，從樓梯
上奔下來。他外套也不着就衝到外面去，砰的一聲
迎着驚異的謝巴司強的鼻頭，把門帶上了。

「我盡職監視這極度愛氣的人。」謝巴士強
咆哮了，「這個人簡直不是學者。」

路易在街上跑着跳着找肉舖子。

他終於看到了歡迎顧客的招牌。金黃色的牝牛，
帶着兩隻彎轉成弧形的大角，恬靜地嚼着鮮嫩的
深草。

路易闖進了小舖子。他看見猩紅的挖去了肉臟
的死獸和身上滿漲着血跡的屠戶。

「把骨頭給我！一公斤骨頭！」路易攪着自己
藍的錢袋，盡其所有的，搖動着櫃台並着急地
說：

「化這些錢我可以把腰肉給你。挺好的腰肉，
够十個人吃的。」

「我對你說過——骨頭！骨頭！」

被弄惱了的夥計沒給路易找錢。路易不會注意
這個。他就把一大堆骨頭拖到公共寢室。誰也不
够理解他為什麼需要這些骨頭，並且誰也不打算問
他做什麼事體。路易好像鎖緊着的牝犬防衛他的財
寶一樣，而且沉默得如同啞吧。

快到早晨的時候，他和骨頭一起消失了。他也不
在講堂里，也不在圖書館。晚間他又在公共寢室
里出現了。身上滿是煤污，上衣搗了些洞眼，手指
頭用布纏着。他一聲不響就躺下睡了。一到早晨就
又不見了。到了第二天的末了，這個謎才被揭破。

寶瑪把一個裝滿了水的玻璃瓶帶到教室里。在
水底驗着密密一層白色的細粉末。

「在這個瓶里，」教授莊重地說，「放着六十
格蘭姆的磷。這里的磷，是本系同學巴斯德君沒有
任何人的幫助，親自採取燒煉的方法，並用戲弄加
工從骨頭里獲到的。在我們學校門簾之內，同學完
全獨立地進行這麼複雜的實驗，還是第一次。我們
把這個瓶保存在本校陳列室里。」

路易不聽寶瑪的講課了。他在實驗室里。他把
全部時間消磨在實驗室里進行實驗。他像一頭主人

的愛犬，從早到晚跟着巴拉爾。他一步也不離開他。他帶着虔誠注視學者細細的，雪白的雙手。這雙手工作得多麼地巧妙！器具按一定地位放着，粉末分置在每個小杯里。全都弄妥了。巴拉爾就像變戲法的人上場了，週圍是聽從他命令的玻璃兵。

路易痛苦地嘆了一口氣說：

「我從來就沒有學過像你這樣的工作，從來就沒有！」

也是確實的。路易不能處理實驗室里容易碰壞的儀器。就好像他還沒有觸到試驗管，而試驗管就已經發響——說啦！——打得粉碎了。可是巴拉爾像開玩笑似的讓他洗蒸溜器，擦喇叭管，修理酒精煮沸器。

「沒有什麼關係，青年人，沒有什麼關係。這對於學生就是最好的化學，對於化學家就是最好的學校。最好的學校，我告訴你！」

這種學校在跟路易搗麻瘋。什麼都在他手里敲破了。但是，越往下去，情形也就越發好起來了。很快地路易完全精通了洗刷儀器的藝術。

「你有一雙黃金的手，」寶瑪燃上煙說。

「不久之前它們曾是泥巴做的，」路易驕傲地答道。「摸到一切東西都吃力不好好。」

「是的，是的，」寶瑪漫不經心地同意路易的話，他不瞭解為什麼這個青年人對一切人總是這樣愛說老實話。

時光過得快。

學期快近結束了。同學們準備着考試。過道上傳着喃喃的誦讀聲。在公共寢室里秘密的摘錄講義

• 桌子上堆着許多厚厚的教科書。

路易仍舊出現在實驗室里。他已經把書本和練習簿早地拋開了。他惟有當巴拉爾這樣責罵的時候才去從事書本和練習簿的翻閱。

「你用……用，哦……用什麼東西通過同學們所通過的學分呢？當然用考試！從這時準備起來吧，巴斯德。不是嗎，巴斯德？啊，就這樣快點準備。聽到了嗎？」

路易打了個噴嚏，嘆了一口氣，把頭垂下就走開了。他似乎忘記了他老是要得第一名的企圖；他勉強的準備之後參加了考試，只是很快地交了卷就回到巴拉爾那里去。教授們對於路易表示了不好的批評。除開巴拉爾和寶瑪，誰也不認真關心他的化學興趣。許多人認為他簡直拿實驗室做幌子來逃避功課。他們綽號他叫實驗室的老鼠，只有忠實的朋友沙彼伊一直再四的說：

「你們聽着，你們聽着吧！……」

而時光過得很快。

最後的一學期終結了。

在講堂里，在拭得如鏡子般的地板上，放着一張用綠氈蓋着的檯子。桌檯上坐着十二個穿着黑白外套和戴着天鵝絨小帽的教授。其中一個頭髮斑白，年老的，胸前佩着一顆大的，光彩奪目的星章的教授，把師範學校畢業證書遞給巴斯德之後，就斷斷續續地說：

「我希望，青年人，你們隨時都要做一個好教師。」

(待續)

下期要目預告

數學的起源和發展（數學講座）……………	左 嚴
物理學與生活的實踐（物理學講座）……………	張 輝
閩割與避孕……………	秦道堅
人和菌的鬥爭……………	周沂之
怎樣製造一架滑翔模型機（模型飛機講座）……………	何萬修
電淘金……………	微 因
科學斷想……………	蔣 敬
一個科學生徒的自白……………	魯 涇

卷尾語

「科學知識」，由於許多讀者們的精神上的鼓勵，和許多作者們實力的支持，算是在八個多月裏，完成了一卷。這個養人疼的孩子，畢竟沒有像少數散親友們所預料那樣的短命夭亡，而居然獲得遠及於東南（浙徽等省）和西北（甘陝等省）的朋友們關心幫助，這就是很值得快慰的了。即使這孩子還是脫不了一付醜相，因為它的能夠繼續生存而自強，更已經證明了：在中國，還有很多朋友要求「科學知識」，也還有很多朋友要做「普及科學知識」的工作。如果沒有這兩個基本的因素，那麼，即使有着經驗豐富的編者，和高超闊博的特約撰述人，也還是不會有今日的。

快慰之外，還懷着更大的歉意：

第一，因為編輯人力的不夠，單單集稿、排印刷等事務，已經忙不過來，於是許多讀者寫信來提出問題要求解答，或者對「科知」提出許多糾正和改進的意見，更有許多作者連續寄稿子來，或對「科知」內容展開討論，我們竟不能予以滿意的答覆，甚至連回信都沒有一封，這實在太對不起讀者和作者了。（現在已經得到幾位大學教授和同學的幫助，從下卷起，將添設「科知信箱」，開始暫限於工程技术問題的討論，以後再逐漸擴大範圍。）

第二，印刷條件困難，特別是「科知」，有許多算式和圖表，排字製版都特別麻煩，所以由創刊號到第三期，時間竟拖長到七個月之久，好些讀者常常寫信來問：是不是停刊了？我們真不知道用什麼話來回答。經過最近三個月來的設法調整，已經逐漸解決了一些困難問題，以後不要再延期太久，但全卷平均的算來畢竟已經延誤了兩個月。這是無可補救的遺憾！

但另一方面，我們覺得也還有些可以告慰的事：

第一，我們始終以最大努力保持着刊物「通俗實用」的水準，使它既不成為專門學術的雜誌，又不變為只有趣味沒有意義的庸術或「西洋鏡」之類的東西。

第二，讀者們的來信和來稿，始終沒有間斷過，而且大都能適合「科知」的要求，所以，「科知」從來就沒有特殊的「作家」，它始終「名符其實」是一個科技青年及「科知」愛好者的共同園地。

第三，由於大家不喜提出批評改正的意見，刊物的內容和形式，每期都多少有些改進，雖然還不免要見笑於「大方」，可是只要這點求上進的精神，能得到讀者的繼續支持與鼓勵，見笑與否，總是次要的事。

以後，如何更進一步的改進和充實，還有待於讀者們更多的批評，所以，在第一卷的末尾，我們對讀者們唯一的要求是：

「請把您的意見填在後面的表上寄給我們。」

——編者——

（上接第189頁）

有這樣好的成果的。這正是俗語說的：前人種樹，後人乘涼。科學史上，是決沒有單槍匹馬，獨創一切的「英雄」的。他們只是代表著五古以來全人類知識積累而成的結晶罷了，英國現代自然哲學家懷得濤說的：「伽利略代表遠或而牛頓代表勝利。」這句話是一點也不錯的。

第二，兩人的生活境遇也大不相同，伽氏生當十六世紀末葉的封建社會與，教會勢力高於一

切，誰敢說聖經不對，就是大逆不道，伽氏是科學家，他看見了自然界的真理，他當然要把真理告訴全人類，這是與宗教絕對不相容的事，於是，伽氏便被當作「異端」而送進宗教裁判所去備受火烙的毒刑了。而到了牛頓的時期，黑暗已經過去，新興工業社會代替了聖經的天下，生產事業急遽進展，牛頓便成了衆望所歸的天之驕子，可是，到了三百年後的今日，各國的科學先驅者被禁錮放逐侮辱虐待，又是常

有的事了。現在的侵略者奴役了科學，還要迫害許多先進的科學家，不正是「宗教裁判所」的後身嗎？

瞻古思今，我們可以感到，真正探討真理，造福人類的科學家是必然會受到壓迫排擠的遭遇的，能在一切威迫利誘的條件之下不屈不撓繼續努力的人，才有資格稱「科學家」！

願今日每位科學家都有伽利略的精神，願今日每位科學家都有牛頓的成功！

「科學知識」讀者意見調查表

姓名	年齡	性別
職業	學力	
通訊處		
<p>一、你對本刊的內容有什麼意見？</p> <p>.....</p> <p>二、你對本刊的形式有什麼意見？</p> <p>.....</p> <p>三、在第一卷裏面，你最喜歡看那一期？為什麼？</p> <p>.....</p> <p>四、你最喜歡看那一欄，那幾篇文章？</p> <p>.....</p> <p>五、你最不喜歡看那一欄，那幾篇文章？</p> <p>.....</p> <p>六、你覺得本刊應當增加那一類文章？</p> <p>.....</p> <p>七、你覺得本刊應當減少那一類文章？</p> <p>.....</p> <p>八、你認為什麼問題最要緊？你最需要知道的是什麼？</p> <p>.....</p>		

—書 新 近 最—

動亂

馬寧著
定價八角五分

行：寫唯利是圖的投機商人；寫流漢漢們的墮落和進取；寫無聊文化人的投機和進取；寫進步文化人的艱苦鬥爭。在大動亂的場面下，寫化的依歸在魔窟中腐化下去，追求光明的人就投到祖國的懷抱來。這是太平洋戰爭發生後描寫華僑生活的一本長篇小說，筆調輕鬆，故事真切，愛好新文藝者不可不讀。

本書是太平洋戰爭發生後，描寫華僑生活的一部長篇小說，內容以敵軍進攻香港前後，被擄到香港來的淪陷區少女怎樣和悲慘的命運掙扎；寫從祖國逃到香港去的悲憤之罪。

文人島

法國莫洛懷著 胡仲持譯

這是當代法國散文大家莫洛懷所作的中篇小說。其中描寫着一對青年男女的航海故事。他們在太平洋中發見了一「文人」們建設着理想社會的一個小島，便在那島上留住了幾個月，所過的生活是十分奇古古怪的。全書充滿着莊子那種空靈的奇想和斯耐夫特那種冷嘲的幽默，主要的用意是在諷刺超現實主義的作家，也就是魯迅所謂空頭文學家。譯者寫了一篇長序，就文人跟現實社會的關係作一番詳盡的探討，並且把魯迅在「孔乙己」裏所諷刺的多快精神和莫洛懷在本書中所說的超現實主義對比一番，認為兩者是有基本的共同點的。

良心的存

胡明樹著
定價七角五分

檔案學管理理法

秦翰才著
定價五角

桂林林科學書店總經售

桂林西路七十六號 電話掛號四四三〇

科學知識

第一卷第五·六期合刊

中華民國三十一年十二月二十日出版

編輯者 科學知識社
發行人 陸鳳祥
總經理 科學書店
桂林西路七十六號
印刷者 泰記西南印刷廠
桂林張家園五號

定價

每月出版一冊
零售每冊六元
徵求自由定戶
每戶先繳三十元

科學書店成立編輯部啟事

本店創立於民國二十九年七月，歲月不居，忽已二載有半矣。賴社會人士之熱誠維護，各地讀者之信任扶植，得以業務日見進展；此固不備爲愛護文化事業者所樂聞，抑亦本店同人所引爲榮幸也。

溯本店成立之初，實處於八桂路，偏重批發業務；迨至三十一年元月，遷入桂西路新址，添開門市，便利就地讀者之惠顧。同時，對於批發、郵購、發行等項業務，亦兼顧而並重，冀能多爲本外埠讀者及同業忠誠服務，而在抗建文化方面稍盡其涓埃之助。

同人深感立國之道，首重教育，而欲適應當前時代之進化，尤非努力於科學建設不爲功。因是本店揭櫫「科學」爲名；出版及經售圖書，偏重於自然科學部門，而期刊方面所發行之「科學電報」「科學知識」，亦無不銳意提倡實用科學，普及科技知識。惟是內地印刷條件困難，而自然科學期刊之排版製圖工作尤爲艱鉅，因此出書甚少，實感殊鮮，實深愧疚！今年元月起正式設立編輯部，聘專家，分攬編纂工作，今後當一秉適宜方針，設法排除困難，循序漸進，以冀對於科學之提倡有所貢獻。在此戰時，關於其他部門，如一般社會科學，文藝等讀物，大後方自亦有其迫切之需要，本店亦當兼籌並顧，今後亦將視力量所及，酌量出版，以應各界需求。惟是關於編譯及出版計劃之進行，同人能力有限，思慮難周，尙望海內作家，不吝惠稿；邦人君子，進而教之，則豈僅本店之幸感已也。

科學書店 總經理 宋乃公 謹啟 一月一日

- | | | | | | | | | | | |
|----|-----|-----|----|-----|-----|-----|------|-----|-----|------|
| 特約 | 王新命 | 何名忠 | 特約 | 丁緒賢 | 千家駒 | 巴金 | 司馬文森 | 田漢 | 任鴻雋 | 羊秉 |
| 編約 | 徐鑄成 | 秦柳方 | 編約 | 宋雲彬 | 沈志遠 | 周伯棣 | 周憲文 | 林煥平 | 金仲華 | 郁風 |
| 輯 | 高陽 | 張其昀 | 撰 | 胡仲持 | 洪深 | 茅盾 | 夏衍 | 孫起孟 | 梁漱溟 | 陳此生 |
| | 劉百閱 | 盧子道 | 述 | 陳翰笙 | 馬保之 | 馬星野 | 張明養 | 張錫昌 | 張健甫 | 曹聚仁 |
| | | | | 章乃器 | 莊澤宣 | 傅彬然 | 董潤之 | 黃任之 | 葉聖陶 | 歐陽予倩 |
| | | | | 潘光旦 | 薩空了 | | | | | |

(依姓氏筆畫多寡爲序)