

譯者序

我們在衣食住行所需要的一切東西，沒有一件不是由他人犧牲了相當的勞力、精神和資本而造成的，沒有一件不是經過複雜的過程的，而這些過程又沒有一件不是過去人們的經驗、智識和努力的結晶。可是我們當拿一把刀來切東西的時候，也會想起牠是怎樣鍛煉起來的？當拿一幅布來做衣服的時候，也會想起牠是怎樣織起來的？當拿一隻盤來盛東西的時候，也會想起牠是怎樣燒起來的？也會想起這些鍛煉、紡織、燒製和其他種種的製造過程是怎樣地由古代粗劣簡陋的方法，進步到現代複雜精巧的技術麼？簡單地說，我們行一件事是很容易的，而知一件事是很艱難的。不過我以為憑我們的能力，我們固然不能知宇宙間一切事物的底蘊，而為發展應世的工具起見，卻值得增加我們的智識，那麼關於日常事物的常識，當然是更應該知道的了。布拉格（Sir W. H. Bragg）這部書所包含的共有航海、冶金、染織、陶礦等六種職業，這些職業都與我們日常生活息息相關，而且作者又能夠將各業的基本問題，如航海者怎樣在海中推算船隻的方

位？金屬原子怎樣在鍛煉的時候發生變化，和牠對於鍛煉過程有什麼關係？各種纖維怎樣地自自然的狀態進至完成的織物，和牠對於紡織過程有什麼影響？染料怎樣在織物上發生色的作用，染料分子是怎樣組織起來的，和在染色時將要發生什麼變化？黏土的特性是什麼，黏土的分子有怎樣的結構和經過怎樣的過程而後變成陶器？礦工怎樣地在礦坑中排除積水和制服毒氣？等等，講得清清楚楚，使我們對於日常所用的東西都有基本的觀念。那麼這部書之足以大大地增加我們的常識是毫無疑義的。至這部書的材料，雖然不過是布拉格氏在英國皇家學院一個聖誕演講會裏所講的一些東西，但據他的序文所說，他在演講的時候，曾得到各業專家的幫助，而且當這部書付印的時候，又曾增加了不少的材料。我們祇要看本書插圖的豐富，就可以知道這部書是一種智識的寶庫了。

除對於我們的智識有相當的貢獻外，我以為這部書同時又包含了三種重要的意義為我們所不容忽視的。作者在他的序文裏明明白白地說：「我的演講是具有一種倫理的作用的，目的就在說明過去人類的工作史，並不是徒供我們的玩賞，同時還含有一種明白而迫切的教訓，促着我

們速去利用那些源源增加的新智識，來積極改良我們的工藝。」以後在講到各種職業的時候，他又不斷地將新智識改變舊職業的例子一一地舉出來，使我們明白智識對於職業是有怎樣重大的關係。所以我們可以說，各種職業的進步，是完全由於新智識的幫助的；這是本書所含的第一種意義。

各種職業果然是完全依靠着種種新智識的幫助，但反過來我們也可以說新智識所以發展，未始不由於各業迫切的需要鼓勵着許多科學家，使他們努力為推進新智識的工作。退一步說就是各業本身技術的進步，也完全是由於過去經驗的累積。這一點尤以航海業和礦工業兩種所昭示的更為顯明。例如有在海上推算經度的必要，而後纔有計時錶和迴轉器的發明，有在礦中排除積水和抵抗毒氣的必要，而後纔有蒸汽機和種種氣的定律的發現。作者在第六講裏說：「兩種職業都是不斷地應用已有的新智識，藉以幫助他們解除種種的困難，同時因為這樣，這些新智識卻越發豐富起來，并樹立了一個偉大的科學發展的基礎。」所以我們又可以說種種新智識所以有日升月恆的進步，也是由於各種事業的需要迫之使然；這是本書所含的第二種意義。

本書所述的各種職業，在開始的時候，總是遭遇着無數的困難，但這些困難卻鼓勵着他們爲更努力的嘗試，并「樹立了一個偉大的科學發展的基礎。」同時科學家和職業家們當做推進新智識的工作的時候，也沒有一個不遇着種種的挫折和困難，而結果卻找到了成功的途徑。作者在第三講裏說：「當他們的智慧戰勝若干困難的時候，其中必定經過了許多失望的和得意的時期……但就是成功也要攜着許多痛苦而來。」可見困難是不必害怕的，我們對於困難是萬萬不必屈服的，反過來說，困難也就是成功之母。所以這可以說是本書所含的第三種意義。

這本書共包有六種專門的職業，要將各種職業的內容說得清清楚楚，當然不是一個人的能力所辦得到的。所以作者說：「我不免要像一個一無所精的萬能者。」又說：「各業的專家一定能夠在這本書裏找到許多的錯誤，」但他序文裏所提及的幫助他的專家，已在十人以上，未曾提及的還不計其數，同時，他所得到的說明材料，如標本照片等等，又都是由各業專家供給的，可見他所希望「能夠將各業的大略設計顯示出來」的目的，是一定可以達到的了。至於我翻譯這部書，那當然要比作者所做的工作容易得多。可是我對於各業的內容，也不是完全明瞭，尤其是各業所用

的術語，更使我覺得萬分的困難；因為這些術語未經教育部審定公佈的還是很多。假使沒有蘇聯
陳自新熊大經諸先生供給我參考材料，孫桂林、熊大絳、沈昭文、林秉益諸先生幫助我翻譯名詞，
這部書無論如何是翻不起來的。所以我除極誠懇地盼望各業專家予以指正外，還要對於上述諸
位表示充分的感謝。

譯者誌

二五，四，二

原序

有許多孩子很喜歡知道爲什麼這個或那個東西會由手工做出來，所以我決意在一九二五年的聖誕演講裏，專門討論新智識怎樣繼續不斷地改變舊工藝——尤其是那些曾經助長英國的繁榮的種種工藝——的問題。其次，我又須承認我的演講，是具有一種倫理的作用的，目的就在說明過去人類的工作史，並不是徒供我們的玩賞，同時還含有一種明白而迫切的教訓，促着我們速去利用那些源源增加的新智識，來積極改良我們的工藝。實則我們，一切國家的人們，既然不得不以我們手中所作的東西，來換取食物，維持生計，事實上我們就該得使這些東西做得好而有趣，然後別的國家纔願意和我們交易，這是顯而易見的。此外，我們還有一種理想在我們的眼前，這種理想雖然似乎不容易達到，可是我們卻要時常向着牠努力前進；這就是：我們必須使人人都有工作，而且又都覺得工作優良的樂趣。

當我依次用各種職業來說明我的見解的時候，我很顯明地覺得我不免要像一個一無所精

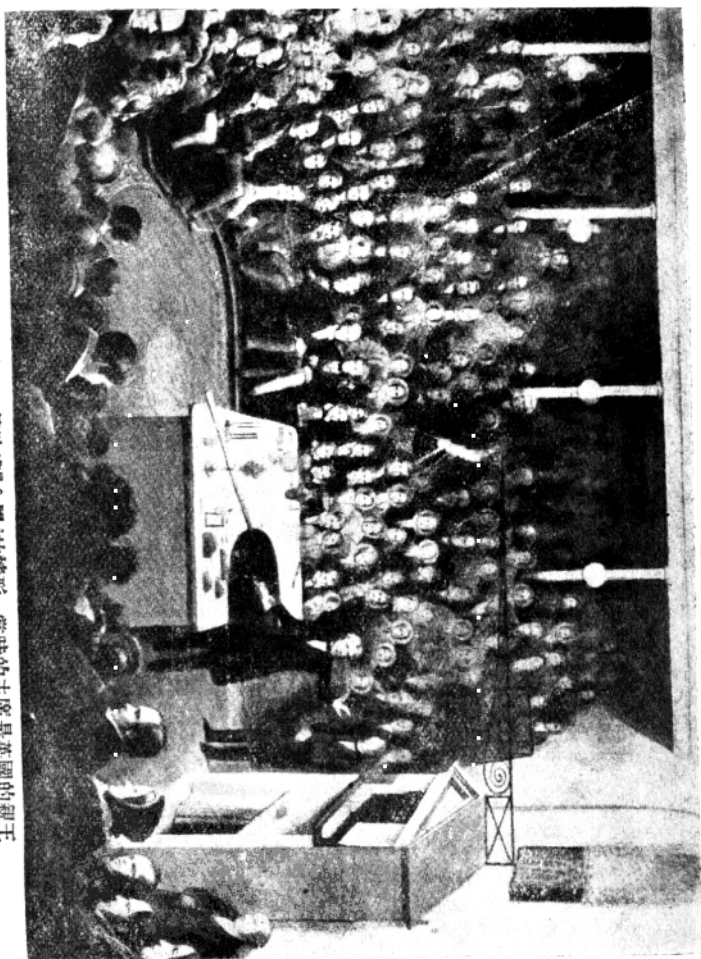
的萬能者。各業的專家一定能夠在這本書裏，找到許多的錯誤。可是我很希望我這部稿子，能夠將各業的大略設計顯示出來，雖然牠們的詳細內容是極不完全的，有時也許是有錯誤的。至於那些沒有差誤的地方，那完全是許多熱心的朋友幫助我的成績。他們的名字我已經隨時在書中提過了，現在假使還要在這裏，將他們一一地舉出來，恐怕這序文將要過於冗長了。不過我卻要特別地感謝海軍部的調查課 (Research Department)，因為他們曾經幫助我陳列種種實驗的材料，以說明現在水手們所用的航海技術。哈德非爾德爵士 (Sir Robert Hadfield) 特斯克博士 (Dr. Desch) 哈特非爾德博士 (Dr. Hatfield) 洛森海因博士 (Dr. Rosenhain) 和他的在國立物理實驗室冶金部 (Metallurgical Department of the National Physical Laboratory) 的同事，曾經幫助我說明冶金的技術；克勞斯雷博士 (Dr. Crosley) 和他的在棉花研究會 (Cotton Research Association) 的同事，黎芝大學 (Leeds) 的巴克教授 (Professor Barker) 威勞斯博士 (Dr. Willows) 及其他諸人又曾幫助我說明織工的技術。此外，自不列顛染料公司 (The British Dyestuffs Corporation) 和格林教授 (Professor Green) 那

裏，我又得到關於染業的許多最有價值的幫助。沒有麥勒博士 (Dr. Mellos) 和威次伍德先生 (Frank Wedgwood)，我的陶業演講恐怕將要無從下手。多爾敦氏諸先生 (Messrs. Doulton) 曾經借給我許多很美麗的陶器標本。最後關於礦業方面，又承惠勒博士 (Dr. R. V. Wheeley) 和巴特雷先生 (Barley) 替我設計和陳列許多實驗的材料，這都是值得特別感謝的。

安得拉德教授 (Professor Andrade) 應許我借用他所苦心搜集的許多關於科學史的古書和說明材料，并會很熱心地對於我的演講加以若干有價值的糾正。來溫斯爵士 (Sir Henry Lyons) 曾經替我向南翠星吞 (South Kensington) 的科學博物院，借到許多古代的工具和機械，其中有不少是有歷史的價值的，使我得在演講的時候，陳列出來，這也是我所深表不忘的。這真是在皇家學院 (Royal Institution) 擔任聖誕演講的人所感覺的一種無上的愉快，就是每一個人都願意幫助他，使那些到會聽講的青年都感到興趣。當然的，當這些演辭預備付印的時候，我曾經增加了不少的新材料，因為我似乎覺得，在這裏將那些演講時所不便解釋的科學問題，寫得比較詳細一些，是很有益的。不過書中對於演講的形式，還是繼續保留着，所不同的，就是

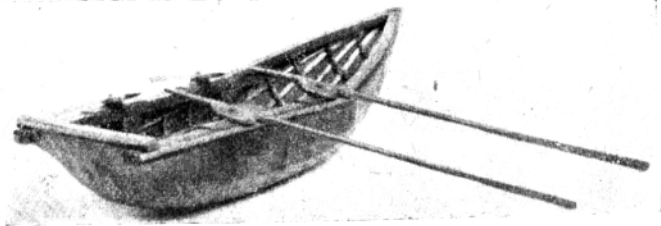
凡書中所提起的參考材料，不是標本模型和幻燈照片而是附載的圖畫罷了。

一九二六年十月布拉格序於不列顛皇家學院



插圖一

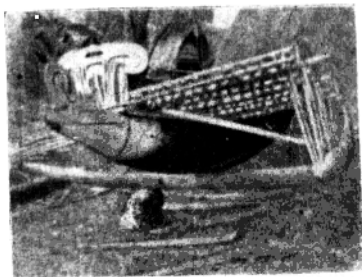
法拉第氏 (Faraday) 在一八五五年的聖誕節演講「金屬」的情形。當時的主席是英國的親王 (Prince Consort); 太子 (Prince of Wales) 和愛丁堡公爵 (Duke of Edinburgh) 也在座。



(甲)



(乙)

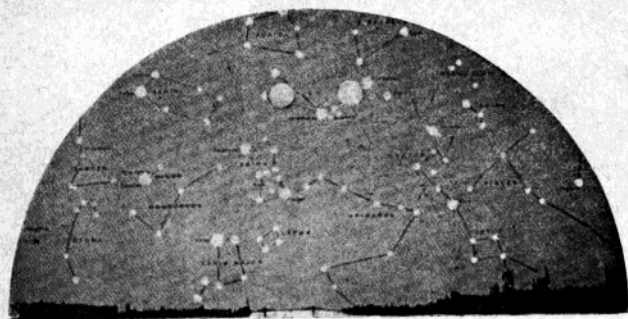


(丙)

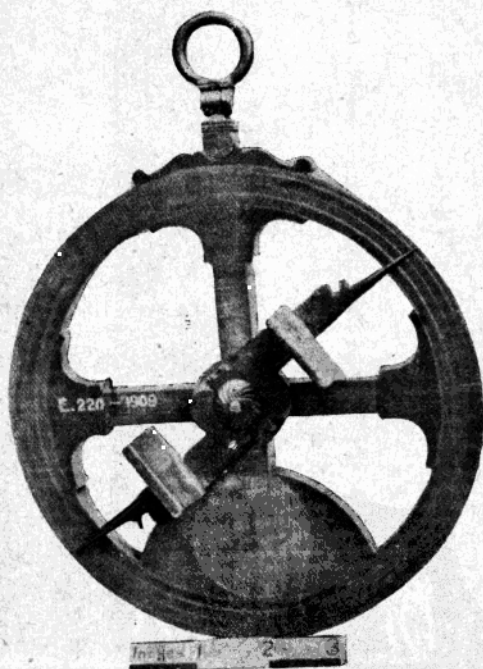
插圖二 (甲)近代愛爾蘭的小漁舟其形式和古代的「科雷古」大略相似。

(乙)在海中的「卡塔馬倫」

(丙)在沙灘上的「卡塔馬倫」牠的右面支架用一排木柱和船身連着，上面就成爲甲板的一部分。



(甲)



(乙)

插圖三
(甲)此圖表示月在一日中的行動狀態。圖中兩個圓面就是代表在兩個不同方位的月。

(乙)傳說自西班牙的阿美達艦隊所遺下來的星盤。

插圖四

(甲) 得計時錶設計獎金的哈禮孫氏。



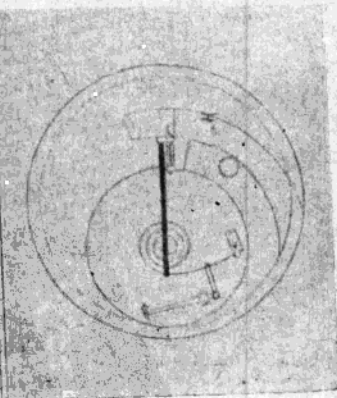
(甲)

(乙) 哈禮孫的計時錶

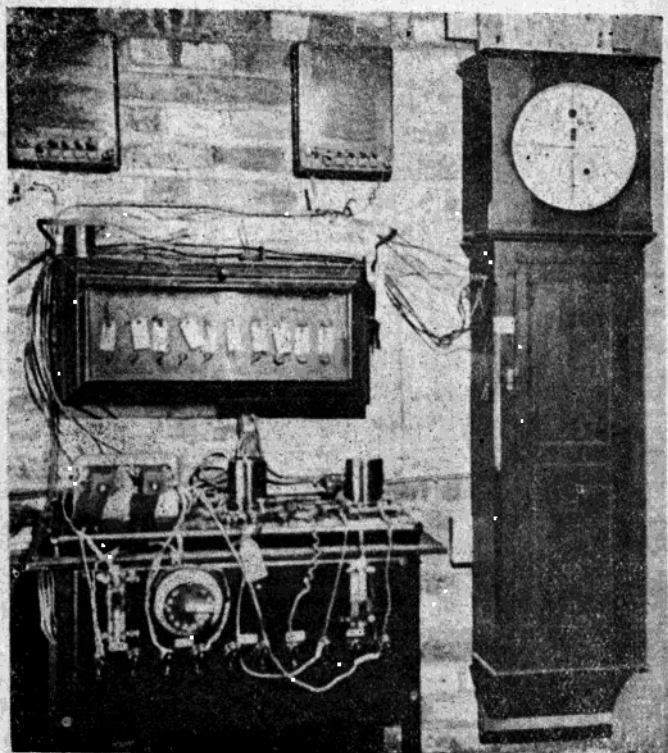
(丙) 補償溫度變化作用的設計。圖中直立的金屬桿是兩條不會同時遇熱膨脹的金屬薄片所合成的。所以當溫度變遷的時候，這條金屬桿就會彎曲起來迫着擺輪使牠改變振動的時間。



(乙)



(丙)



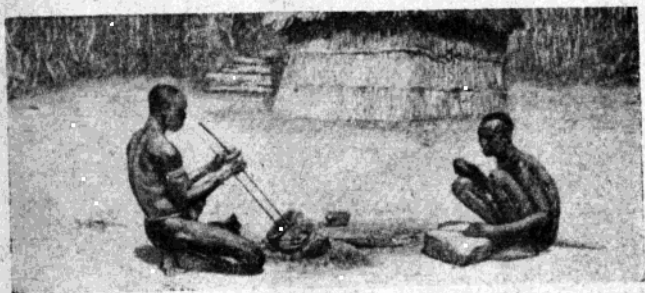
插圖五 格林尼治皇家觀象臺的主鐘。左邊的儀器包括一切和僕鐘互相聯絡的設備以及其他結構，主鐘的機械完全由僕鐘控制，牠所管的就是準確的時間罷了。

插圖六 (甲)羅馬的鐵面具。



(甲)

(乙)非洲的冶金工人。我們看到左邊一個工人所用的風箱就可以知道牠是怎樣簡陋的。

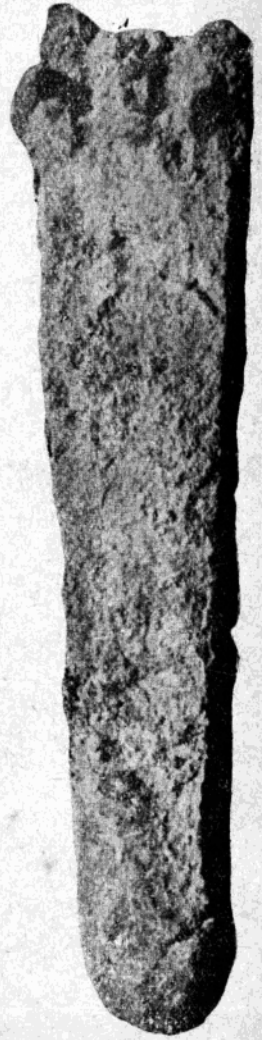


(乙)



(丙)

(丙)鄂斯曼鑄爐

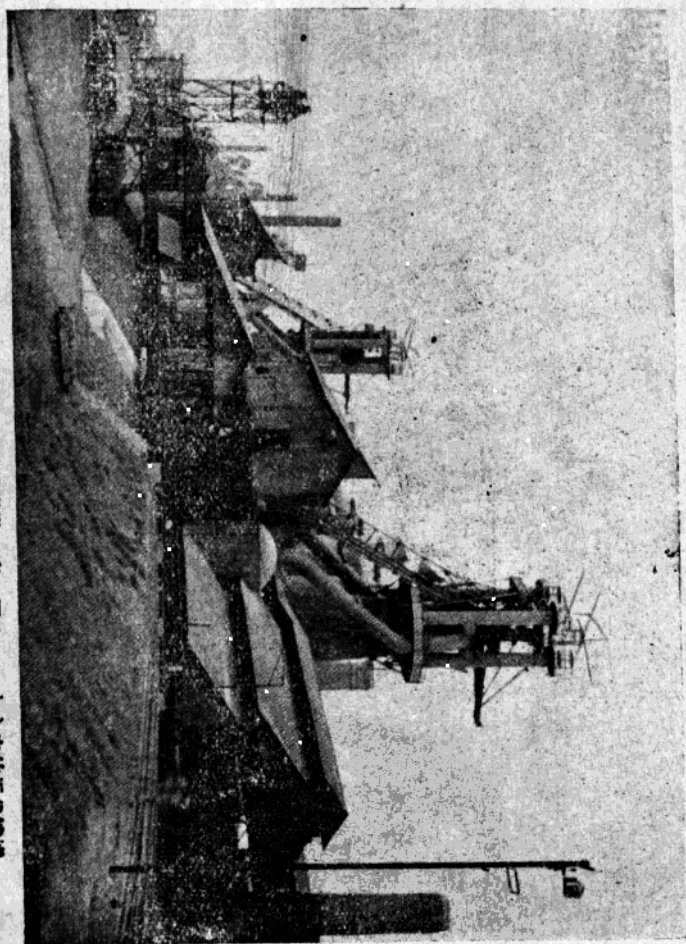


(甲)



(乙)

插圖七 (甲)在泰因河(Tyne)上科布立治(Corbridge)附近的考斯托底坦所找得的羅馬塊鐵重三百四十四磅。
(乙)表示羅馬塊鐵內部結構的照相。



插图八 印度吉蒙沙浦 (Jamshedpur) 地方塔塔工厂 (Tata works) 中的近代炼钢。