

科學圖書大庫

泵

譯者 胡家琛

徐氏基金會出版

科學圖書大庫

泵

譯者 胡家琛

徐氏基金會出版

徐氏基金會科學圖書編譯委員會

監修人 徐銘信

發行人 石開朗

科學圖書大庫

版權所有



不許翻印

中華民國七十年十月十三日初版

泵

基本定價 3.60

譯者 胡家琛 國立武漢大學工學士

本書如發現裝訂錯誤或缺頁情形時，敬請「刷掛」寄回調換。 謝謝惠顧

局版臺業字第1810號

出版者 臺北市徐氏基金會 臺北市郵政信箱 13-306 號

發行者 臺北市徐氏基金會 郵政劃撥帳戶第 15795 號

承印者 大原彩色印製有限公司 台北市武成街三五巷九號

電話 9221763
9271575
9271576

電話 3070998

原 序

本書的目的，是要幫助讀者對於泵的基本原理，操作原理，泵的控制，以及水力學有多一層的認識，因為在工業上泵的用途已日益增加，對於認識泵的知識，已變得重要了。

在本書中，泵的應用原理與實際情形，以及水力學，是討論得比較詳細，各種裝設、操作、以及保養程序，也都包括在本書中，這些資料，是有助於讀工程的學生，初級工程師與設計師，裝設與保養的技術人員，工廠中的機械師，以及其他對技術教育有興趣與自行進修的人員。

正確的維護方法，對於維護人員而言，是極端重要的，因為當需要不斷的修理時，時間與金錢，都要受到損失，這本書，將有助手使讀者能裝設及維護任何用途的。

譯 序

在工業社會中，每個工廠，尤其是化學工廠，幾乎是都脫離不了泵，泵是工廠的心臟，人無心臟，就無法使血液循環，工廠無泵，就無法輸送液流，因鑑於泵的重要，故譯此書，以餉國人。

本書原名爲 Pump，係美國 Perry O. Black 先生所著，書中先詳述了物理學、水力學，以漸進的方法，再敘述各種泵的原理、構造、以及操作，使讀者能先有一基本的認識，再作深入的研究。此外，書中在每一章之後，尚有摘要及習題，以供讀者作複習之用。

大專院校學生，工程設計者，以及現場操作者，如有此一書在手，則將獲益不淺。

目 錄

原 序.....	I
譯 序.....	II
第一章 基本的流體原理.....	1
物 理.....	1
水.....	43
空 氣.....	55
摘 要.....	58
複習題.....	61
第二章 水力學的原理.....	62
基本原理.....	62
液體靜力學.....	66
液體動力學.....	76
水的流量.....	89
摘 要.....	103
複習題.....	107
第三章 離心泵.....	108
基本原理.....	108
基本分類.....	113

泵的結構·····	121
裝 設·····	130
操 作·····	134
泵的故障·····	141
保養及修理·····	143
計 算·····	146
摘 要·····	155
複習題·····	156
第四章 旋轉泵 ·····	158
操作原理·····	158
結 構·····	168
裝設及操作·····	183
泵的故障·····	187
計 算·····	189
摘 要·····	195
複習題·····	196
第五章 往復泵 ·····	197
操作原理·····	198
結 構·····	210
計 算·····	212
摘 要·····	225
複習題·····	227
第六章 特種用途的泵 ·····	228
常用的泵·····	228
運送化學品的泵·····	235
輸送污水的泵·····	236
其他特種用途的泵·····	237

摘 要	245
複習題	246
第七章 液壓貯蓄器	247
基本構造及操作	247
貯蓄器的型式	250
空氣室及真空室	262
摘 要	266
複習題	267
第八章 動力傳遞	268
液壓驅動	268
液壓驅動の型式	277
摘 要	289
複習題	292
第九章 液壓動力工具機	294
液壓線路	294
液壓控制線路	299
液壓線路の操作	309
摘 要	310
複習題	311
第十章 液壓缸	312
不旋轉の液壓缸	312
旋轉の液壓缸	328
摘 要	335
複習題	336

第十一章 控制閥	337
壓力控制.....	340
流量控制.....	343
定向控制.....	348
摘 要.....	351
複習題.....	352
第十二章 控制閥的操作器	353
壓力控制閥的操作器.....	353
速率或流量控制操作器.....	355
定向控制閥的操作器.....	357
摘 要.....	367
複習題.....	368
第十三章 液壓流體	369
石油基流體.....	369
合成基流體.....	369
品質要求.....	370
保 養.....	371
在液壓系統中更換液體.....	373
液壓流體的選擇.....	375
液體過濾器.....	381
摘 要.....	383
複習題.....	384
第十四章 液體管線及管件	386
剛性管 (Piping).....	386
半剛性管 (Tubing).....	388
可撓管 (軟管).....	392

歧 管.....	398
摘 要.....	399
複習題.....	399
英漢名詞對照.....	400

第一章 基本的流體原理

流體，是被用于很多不同的裝置中，它可以發展成推或拉的力量，去控制一個動作，在現代工業中，可以引證出流體有數不盡的功用。

物 理

物理，是一種科學，它討論到物質及能量的性質及變化，爲了使以後各章易於了解，一些流體的基本原理，必須要考慮到。

物 質

定義：物質是一種材料，它可以秤或量，它存在著三種狀態，那就是：

1. 固態

2. 液態

3. 氣態

水，就是物質的一個熟悉的例子，它存在著三個狀態中的每一個狀態（圖1），(1)水，是固態，(2)水，是液態，及(3)水蒸汽，是氣態。

問題：物質存在著的有那三種形式？

答：固態、液態、或氣態。

問題：在物質與物體之間，有何明顯的不同？

答：物體是一定量的物質。

問題：在一個物體中，如何去決定物質的量？

答：可以把它用桿秤、平台秤、或彈簧秤去稱。

問題：在任何地點，那一種秤會得到準確的讀數？

答：桿秤及平台秤。

問題：在彈簧秤上，為什麼讀數會有變異？

答：因為重量是根據重力而定，而重力又會因高度的增高而減小，因此，在彈簧秤上的讀數會有變異，如圖 2 所示。

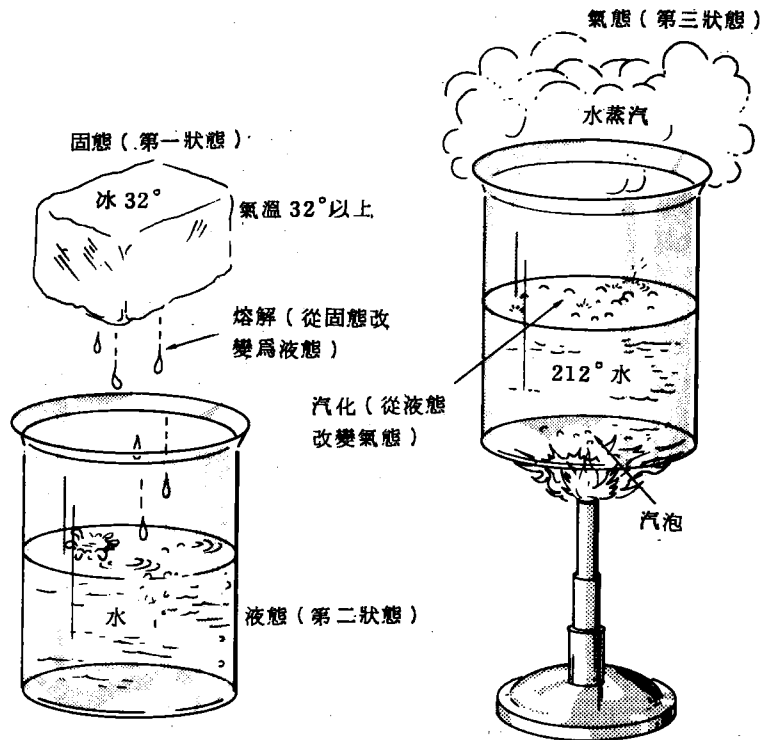


圖 1 物質三個狀態的說明：(1)固態，(2)液態，及(3)氣態；注意：從固態改變為液態，叫做“熔解”，從液態改變為氣態，叫做“汽化”。

能

能，是用以做工作以及克服阻力的能量，能有兩種型式：(1)位能，(2)動能，如圖 3 所示。

問題：位能的意義為何？

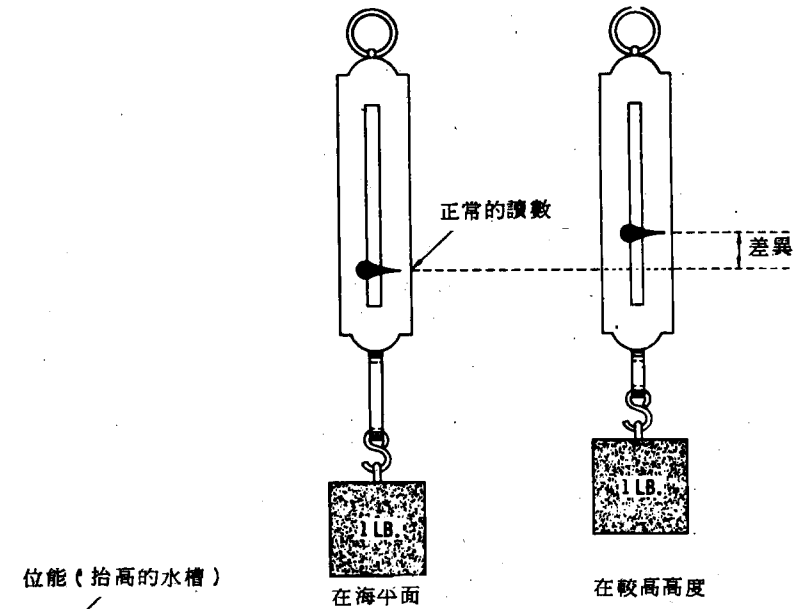


圖 2 在不同的高度時，彈簧秤有不同的讀數。

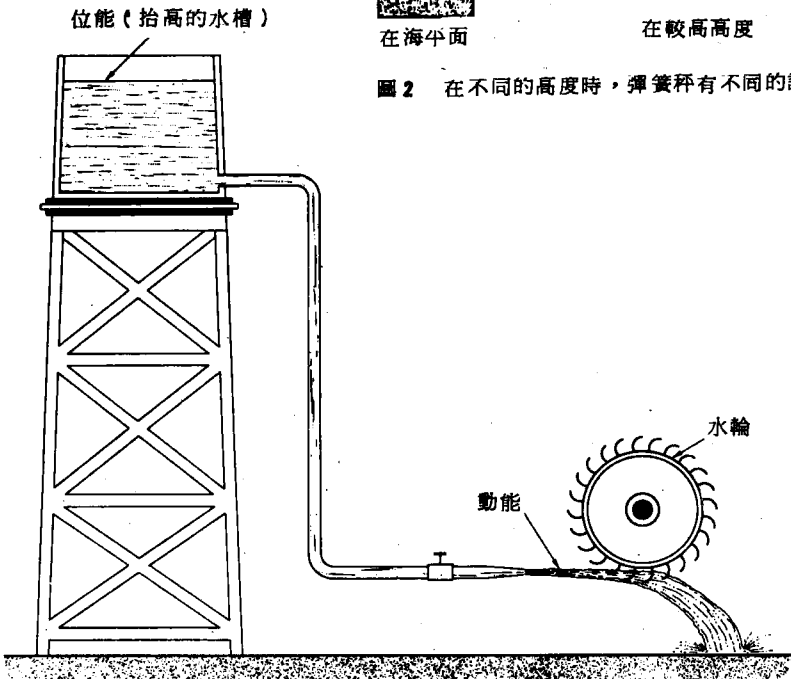


圖 3 這圖說明了位能及動能。

答：位能是由于一個體相對位置的不同而造成的。

問題：動能的意義為何？

答：動能是一個體的能，這能是由于它的運動所造成的。

問題：位能的另一個定義是什麼？

答：位能是儲藏的能，可以用以做工，這種能，是由于體所在的高度而造成的。

如圖 3 所示，水是儲藏在一個抬高的水槽中，表示了位能，因為當它流到較低的高度時，可以利用它去做工作。

問題：動能的另一個定義是什麼？

答：動能是一個運動體所具有的動力慣性。

能量不滅——這是物理上的學說：能，可以從一個體傳到另一個體，也可改變它的表示，但是能，不能產生，也不能毀滅；能是可以消散的，它是轉變成另一種形態，這是不能恢復原狀的，例如：熱量從機車的排氣管中逃出，或是水蒸汽從汽船中凝結成水，但是，在宇宙中的總能量是不變的，不過形態有改變而已。

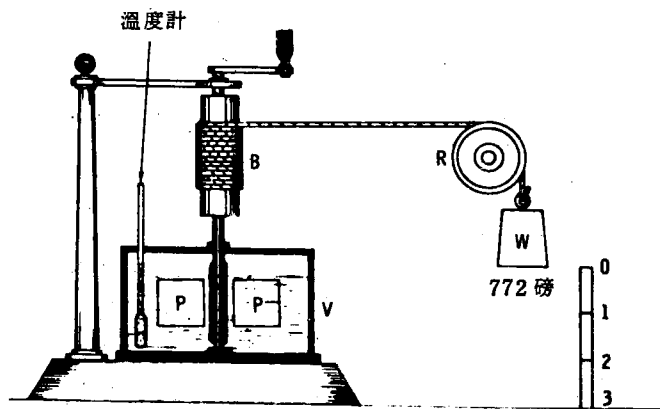


圖 4 Joule 的實驗，顯示出熱功當量。

Joule 的實驗——這個如圖 4 所示的實驗，說明了能量不滅的原理，Dr. Joule，他是英國 Manchester 人，在 1843 年，他做了一個

熱功當量的實驗，宣告于世界，這個實驗，發現了下降重量（圖中的W）所做的工作，並未失去，不過變成在水中的熱量，水中上升的溫度，可用溫度計量出，按照 Joule 的實驗，當 772 呎·磅（ft-lb）的功能量，消費在 1 磅的水中時，水的溫度，將會升高 1°F ，這是有名的 Joule 當量，這就是 1 單位的熱量，等于 772 ft-lb 的功。

Prof. Rowland (1880) 以及其他人士所做的實驗，給了我們較高的數值，通常是採用 778 ft-lb，但是 777.5 ft-lb 或許是更為正確，在 Marks 及 Davis 的水蒸汽表中，則使用 777.52 ft-lb 的數值，在大多數的計算中，778 ft-lb 的數值，是足夠準確的。

熱

熱，是能的一種形態，它的效用，是大家所知道的，分子加速振動，就會產生熱量，在理論上，在 -273°C 時，所有分子的振動，都會停止，也就沒有熱量形成了，熱有兩種型式：(1)顯熱，(2)潛熱。

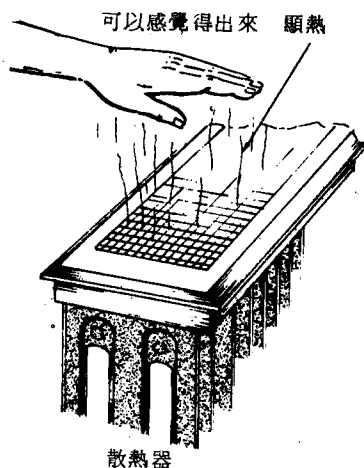


圖 5 普通的散熱器，即是顯熱的例子。

顯熱——這是熱的一種形態，它的效用，可由接觸而感覺得出來，如圖 5 所示。

問題：顯熱如何去量得？

答：可用溫度計去量。

問題：溫度計是什麼？

答：在玻璃管中的液體，遇到溫度改變時，流體會收縮或膨脹，它在管中就上升或下落，其起落可由管子上的刻度顯示出來，華氏（F），攝氏（C），及列氏（R）溫度計，則如圖 6 所示。

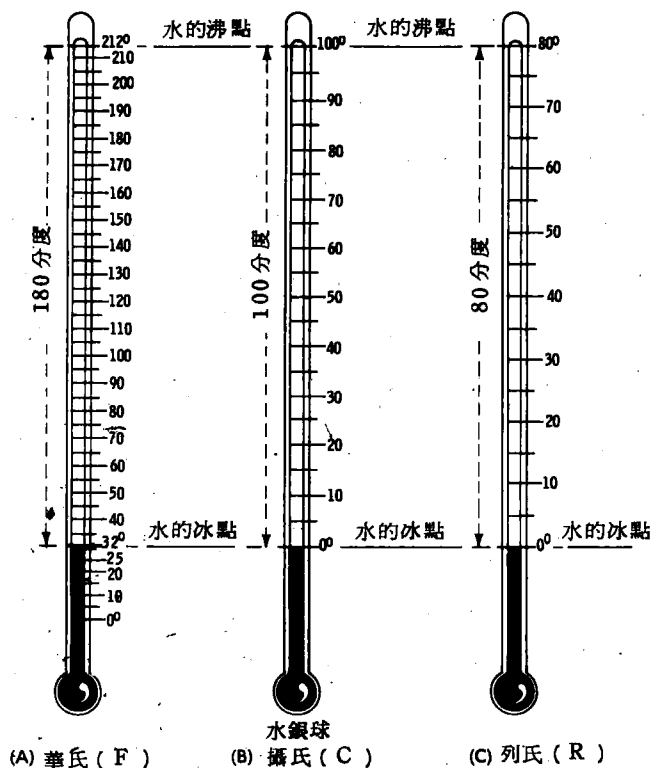


圖 6 三種型式的溫度計。

問題：極高的溫度如何去量？

答：可用高溫計去量，如圖 7，說明了熱電偶高溫計的基本原理。

潛熱——這種形態的熱，其熱量變成隱藏在體中，使體內產生一些變化，而不增加溫度。

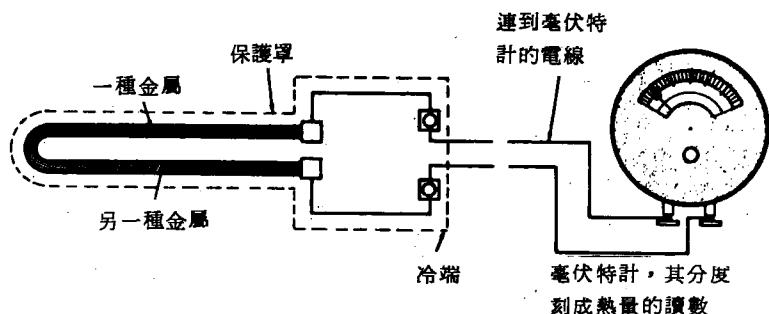


圖 7 熱電偶高溫計的基本原理；熱電偶，可以用以測量高溫，當熱加諸於相連的兩不同金屬時，在這兩相連的金屬中，將會產生電流，電流的強弱，與所加的熱量成正比，電流通過了毫伏特計，伏特計上的分度，刻成熱量的讀數。

在大氣壓力之下，當水熱到 212°F 時，縱然再繼續加熱，溫度就不再上升了，代之而起的，是使水汽化，要把水轉變成為水蒸汽，必需要加進大量的熱；總熱量是由內潛熱及外潛熱所組成，當水在 212°F 及在大氣壓力之下時，要使水開始煮沸，需要大量的熱，這就是內潛熱，另外的熱，則是把水沸騰，這熱量叫做外潛熱，表示內潛熱與外潛熱的一個熟悉的例子，則如圖 8 所示。

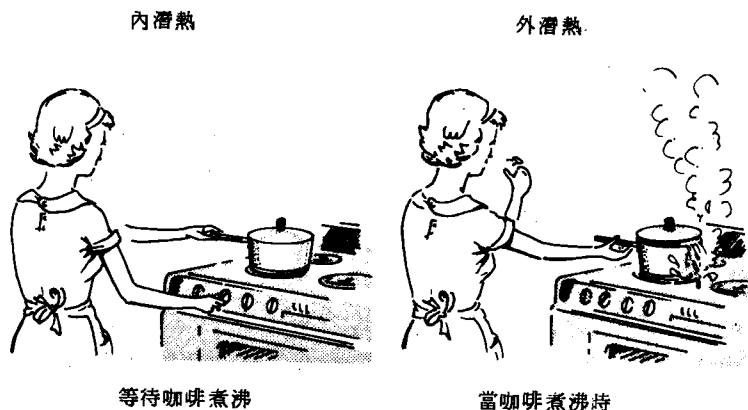


圖 8 在家事中，說明了內潛熱（左）及外潛熱（右）。