

蒸汽机

小學分年補充讀本

五年級

(自然科)

蒸

李宗法編

汽

商務印書館發行

機

編者 徐應龍 沈建周 沈佩殷 呂景趙 金源  
 主編 (編者) 應龍 沈建周 沈佩殷 呂景趙 金源  
 小學五年級自然科  
 五年級自然科  
 (34343·2)

蒸 汽 機

版權所有 翻印必究

中華民國二十五年三月初版

每冊定價國幣壹角伍分

外埠酌加運費匯費

編者 李 宗 法

發行人 王 雲 五

印刷所 商務印書館

發行所 商務印書館

(本書校對者朱廣福)

編  
輯  
人

徐應昶  
主編

沈百英

周建人

宗亮寰

殷佩斯

趙景源

# 目次

一	熱可以變成工作	.....	一
二	第一部蒸汽機	.....	五
三	勃蘭加的蒸汽機	.....	一〇
四	汽筒和活塞的進步	.....	一五
五	紐甘門的大氣機	.....	一六
六	蒸汽機の種類	.....	二一
七	力的傳達	.....	三一
八	汽輪	.....	三三

九 外燃機和內燃機 ..... 三六

本書的撮要 ..... 三七

問題 ..... 四二

# 蒸汽機

## 一 熱可以變成工作

機械的工作，可以變成了熱，例如把一根銅棒放在木板上迅速摩擦，或者把一根鐵絲反覆的拗曲，都可以發生熱。工作既可以變成熱，所以，熱也可以用種種巧妙的方法把牠轉變成工作，例如蒸汽機便是最好的例子。那些拉着火車在軌道上行駛的火車頭，以及工廠中帶動種種機器的定置汽機，都是蒸汽機。自然界中的火山噴泉（第一圖）也是熱轉變成工作的一例。



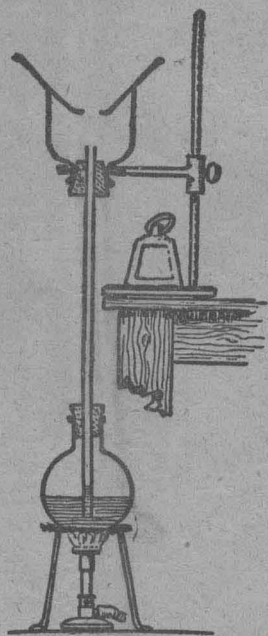
第一圖 火山噴泉



（火山噴泉，是熱水噴泉，忽噴忽歇，有一定的相隔時間。）

實驗一 火山噴泉模型——預備一個厚玻璃燒瓶，用一個好的軟木塞塞住牠，最好是用橡皮塞，不怕洩氣。這個燒瓶，可以代表地殼上的一個洞，洞裏積着水，地下內部的熱把水變成了蒸汽。至於那個半截瓶，是代表那個位置在噴泉口上的池或湖。半截瓶的瓶口，也塞了一個橡皮塞，倒放在一個燒瓶架上，厚玻璃燒瓶卻放在地板上的三腳架上面。用一根一公尺長的玻璃管（口徑八公厘）把兩部分連接起來。這條玻璃管代表地殼裏的一條裂縫，把熱的地洞和地面相連接。在這個模型中的玻璃管，牠的下端，幾乎抵住了燒瓶的底；至於玻璃管的上端，卻只高出半截瓶的瓶口少許，當這個儀器在使用的時候，水要向

四邊濺射，可以在半截瓶的底部放置一個用厚紙捲成的圓錐形筒，承接由玻璃管噴射出來的水。如第二圖。



第二圖 火山噴泉模型

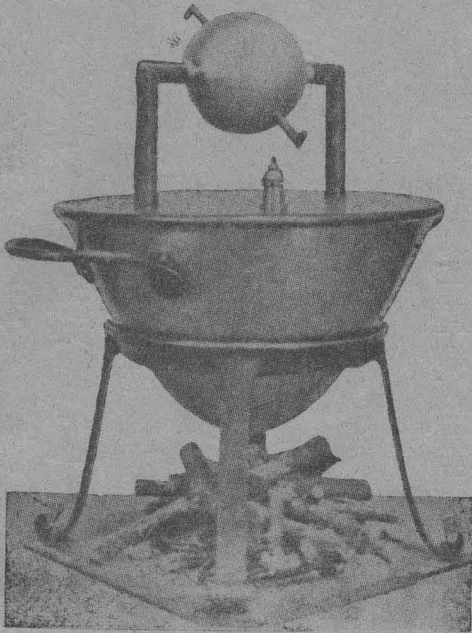
把少量的水注到燒瓶裏，用本生燈（或火酒燈）煮水。因為這個燒瓶是厚玻璃做的，所以要漸漸的加熱，如果驟然加熱，燒瓶就會破裂。最初，燒瓶受熱之後，瓶裏的空氣膨脹，把水壓上玻璃管，而到半截瓶裏。等到燒瓶裏的空氣壓力小於大氣的壓

力時，水便回到燒瓶裏來。這種動作，反覆的行着，直到蒸汽發生了爲止。接着，這個儀器便和火山噴泉一般的工作起來，因爲水是以很大的力量從管裏噴出來，減掉了瓶裏的蒸汽壓力，於是水從半截瓶再回到燒瓶裏，停一會兒，又噴射一次。只要熱力能夠維持不斷。這種動作就能夠繼續下去，並且有一定的相隔時間。

## 二 第一部蒸汽機

使蒸汽工作的第一部機器，是二千年前，亞力山大里亞地方，一個人名叫希羅的首創。第三圖是希羅的蒸汽機，牠的形式，

和現代的蒸汽機完全不同。牠有一個形圓的金屬球，球上有兩條迴旋汽管，每條迴旋汽管各有一個噴汽嘴，噴汽嘴的方向是相反的。金屬球的底下是一個汽鍋，蒸汽由汽鍋通到金屬球裏，再由迴旋噴汽管噴射出來。因為蒸汽從噴汽管衝出來的時候，力量很大，衝動了空氣，空氣反動，



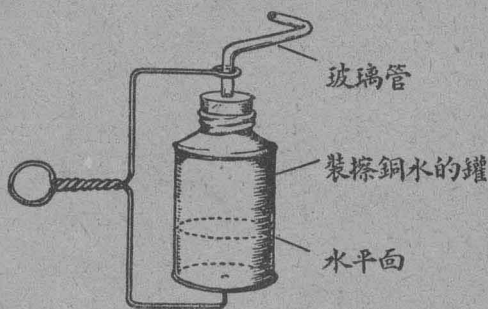
第三圖 希羅的蒸汽機

金屬球也就跟着迴旋起來了。這種蒸汽機，雖然不合實用，但是在蒸汽機的發明史上，是佔着很重要的位置的。

實驗二 希羅蒸汽機模型——找一個裝「擦銅水」的空罐，一個軟木塞，一條玻璃管，一根粗鐵絲。旋去了罐蓋如果發現罐口上有一塊鐵皮，可以用鉗或剪刀把牠撬去。鐵皮撬去了，用肥皂水把罐的內部洗乾淨，塞上軟木塞，要注意不要有軟木塞的碎屑落在罐裏。

把玻璃管用火（最好是用本生燈或火酒燈）燒熱，彎成兩個直角形（參看第四圖），管的兩端，都要拉成一個尖嘴。軟木塞上鑽一個大小適宜的小孔，插入玻璃管，也要注意不要有軟木塞的碎屑落在罐裏或塞住玻璃管的嘴。用一枝鉛筆擱在

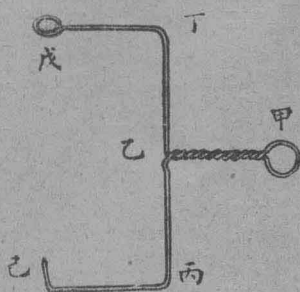
鐵絲的中間，把鐵絲絞成一個圓圈（第五圖（甲））再繼續絞下去，絞成一段長約二寸的柄。在第五圖（乙）（丙）（丁）三處，用鉗子把鐵絲的兩股拗曲。（乙）（丙）（丁）的高度，一定要比罐身稍高，在（戊）處用鉗子鉗成一個圓圈，圈的大小，以玻璃管套在圈裏能夠自由旋轉為度。至於承軸（己）是將鐵線彎成一直角，正對着圓圈，將多餘的鐵線剪去，只剩一條高約半寸的承軸，這承軸必須用銼子銼尖。用一枚鈍頭的釘把



第四圖 希羅蒸汽機模型

罐的正中心鑿一個小凹（注意不要鑿穿罐底。）

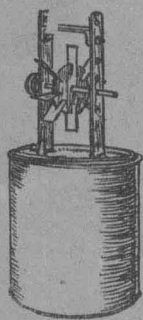
注水到罐裏，約四分之一滿，把插着玻璃管的軟木塞，謹慎地塞住罐口，玻璃管穿進架子的圓圈，承軸卻頂住了罐底的小凹。將罐子撥動，看牠旋轉時靈活不靈活，並且注意罐底是否擱在承軸上，罐子在旋轉時會不會脫落。這個儀器，可以用本生燈或酒精燈來加熱。等到罐裏的水沸了，變成蒸汽，從玻璃管噴射出來，衝動空氣，這樣一來，就把汽罐向後推轉了。



第五圖 希羅蒸汽機模型所用的鐵絲架子

### 三 勃蘭加的蒸汽機

希羅的蒸汽機，雖然不合實用，但是一般研究蒸汽機的人，都根據用蒸汽衝動空氣使發生反動作用的原理，來改良蒸汽機，因為當時有許多人引用希羅的發明，用於大船。到了公元一六二九年，纔有了一頁新的蒸汽機史。那時候，有一個意大利工程師，叫做勃蘭加。他製造了一部蒸汽機，蒸汽從泉管噴射出來，衝動一個輪子，輪子是架在一個架子上。（第六圖）下面的一個實驗，顯示蒸汽在人工的控制之下，能



第六圖 勃蘭加的蒸汽機

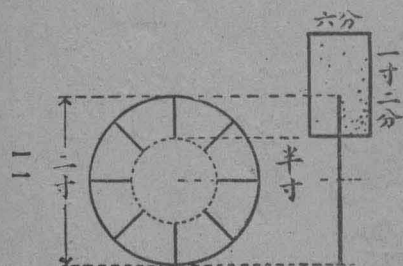


夠做有益人類的工作。

實驗三 勃蘭加蒸汽機模型——找一個裝糖漿的罐子做水鍋，罐蓋須要能夠壓在罐口上，密不透氣的。

輪子是用馬口鐵做成，（餅乾罐上的馬口鐵，可以利用。）用剪刀把馬口鐵剪成一個直徑兩寸的圓片。在圓片的中心再畫一個直徑半寸的圓圈。照第七圖的樣子，把圓片分成八部分，各用剪刀剪開，以剪到內圈的邊緣爲止，不能剪到內圈的裏面。再找兩三塊封香烟罐的馬口鐵，因爲封香烟罐的馬口鐵是很薄的，剪的時候，不很費力。將薄馬口

三 勃蘭加的蒸汽機



第七圖 勃蘭加蒸汽機所用的輪子