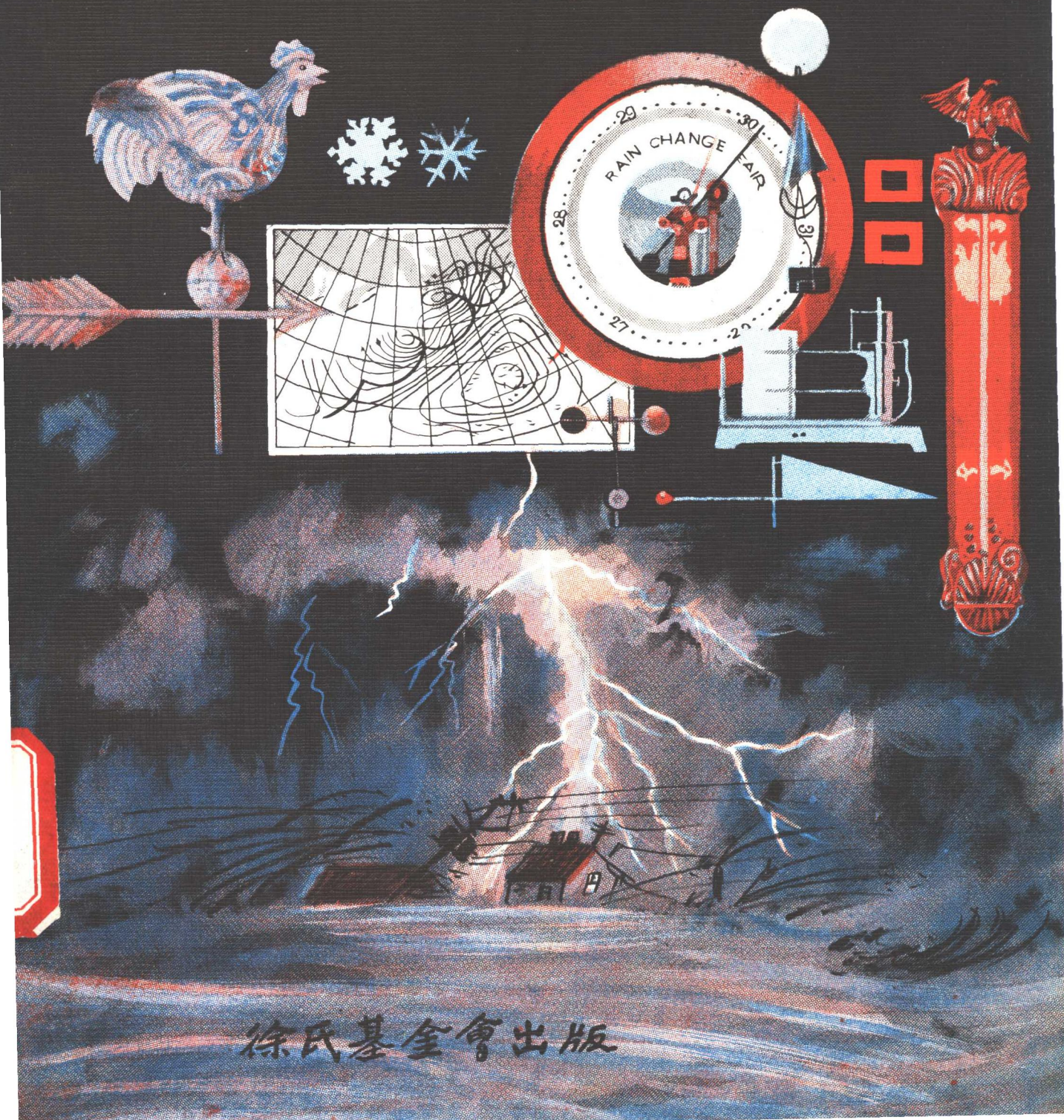


科學圖書大庫

少年科學啓導叢書

天氣

譯者 黃文岳



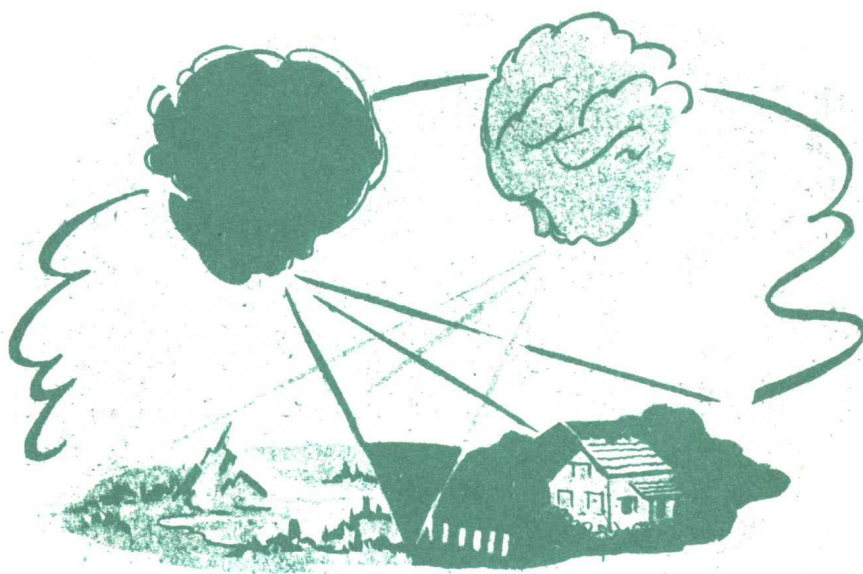
徐氏基金會出版

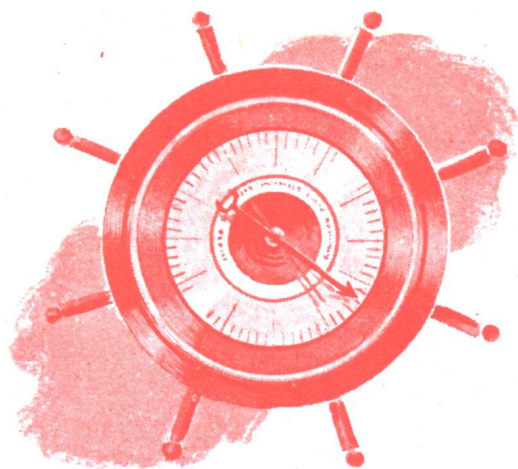
科學圖書大庫

少年科學啓導叢書

天氣

譯者 黃文岳





前 言

本書是“少年科學啓導叢書”之中的一本。書中內容對每個人都很重要，因為天氣正於許多方面影響著人們的生活。

科學家們在知識領域裏孜孜鑽研，本書即秉承這套叢書一貫的問答方式，對某些領域中成打的基本問題提出答案。所以本書對於喜歡科學的兒童、少年及其父母，都深具意義。書中解釋了何以空氣、日光和水能以上千種不同方式混合，而產生變化多端，却又能加以預測的天氣型式。

“少年科學啓導叢書”不僅提供正確的科學知識，而且也解釋科學家們探討研究這個宇宙的種種方法。實驗是這些方法之一，所以本書也着重實驗。書中提示了成打的簡單實驗，使年青讀者有興趣一試。從動手做這些實驗裏，即可練習到科學家們獲取正確資料的最重要手段之一。

如果你曾對雪、霧、颱風、旋風、一年四季，或任何其他有關於天氣的問題感到興趣，你將在本書內找到許多有用的資料和寶貴的圖片。

保羅•布雷克伍德

目錄

天 氣		什麼時候空氣移動最快？.....	18
是什麼造成了天氣？.....	4	風從那裏來？	
月亮上有沒有天氣？.....	5	為什麼會有風？.....	19
頭頂上的空氣		風向能改變嗎？.....	20
你能看見空氣嗎？.....	6	看不見的水	
空氣佔有空間嗎？.....	6	水怎麼會乾了？.....	21
空氣是實際存在著嗎？.....	6	為什麼會蒸發？.....	22
空氣重麼？.....	7	小循環	
空氣是不是向所有的方向“推”？.....	7	窗戶玻璃為什麼會起霧？.....	23
你能將水壓縮麼？.....	7	水有循環的現象嗎？.....	24
空氣能壓縮嗎？.....	7	許多東西的微粒子	
向下壓的空氣		是什麼東西浮在空中却看不見？.....	25
空氣向下壓嗎？.....	8	雲是什麼	
山頂上還是山谷裏的空氣較輕？.....	8	沒下雨時，能否看見空氣中的水？.....	26
為什麼山上比谷底冷？.....	9	你能穿過雲堆麼？.....	26
是不是摩擦會生熱？.....	9	露和霜	
白天加熱——晚上冷卻		什麼時候會有露水？.....	27
為什麼在夏天宜穿淡色衣服？.....	10	什麼是霜？.....	27
大地何時冷卻？.....	10	天上落下些什麼東西？	
冬 季		為何下雨？.....	28
冬天是不是晝短夜長？.....	11	雪是不是“冰凍的雨”？.....	28
為什麼冬天的陽光不很熱？.....	11	什麼才是“冰凍的雨”？.....	28
春 季		冰雹如何形成？.....	29
春天的白晝變得較長麼？.....	12	天上烟火	
為什麼繁花隨著太陽轉？.....	12	你能指出什麼樣的雲是雷雨雲嗎？.....	30
夏 季		閃電如何發生？.....	30
什麼時候晝最長，夜最短？.....	13	雷聲因何而起？.....	32
夏天太陽爬得高？.....	14	有個大眼睛的風暴	
秋 季		颶風從那兒來？.....	33
秋天，白晝開始變短麼？.....	15	颶風有多麼猛烈？.....	33
誰造成季節裏的各種變化？.....	15	天上畫境	
越熱越快		天上的景觀因何而變？.....	34
熱氣是否向上昇？.....	16	當你看到彩虹時，太陽在何處？.....	34
加熱空氣會如何？.....	16	氣象儀器	35
空氣交流		氣候	37
冷空氣會移動嗎？.....	17	雲的型式	38
房間中那裏最熱？.....	17	蒲福風級	39
小旋風		再介紹一些天氣的實驗	40
各地各處是不是均勻地受熱？.....	18		

天 氣

春天是四季之一，通常包含三月、四月和五月。春季天氣多雨，是所有植物、莊稼欣欣向榮的季節。

是什麼造成了天氣？

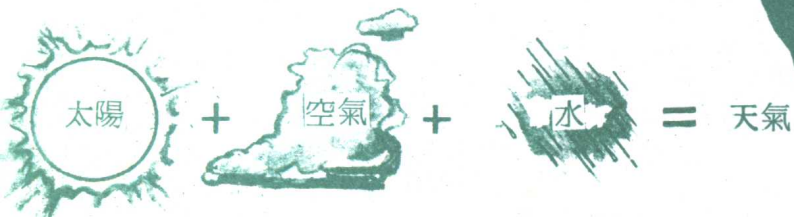
爲什麼地球有各種不同的季節和氣候，而月亮卻沒有？這答案乃是一天氣。

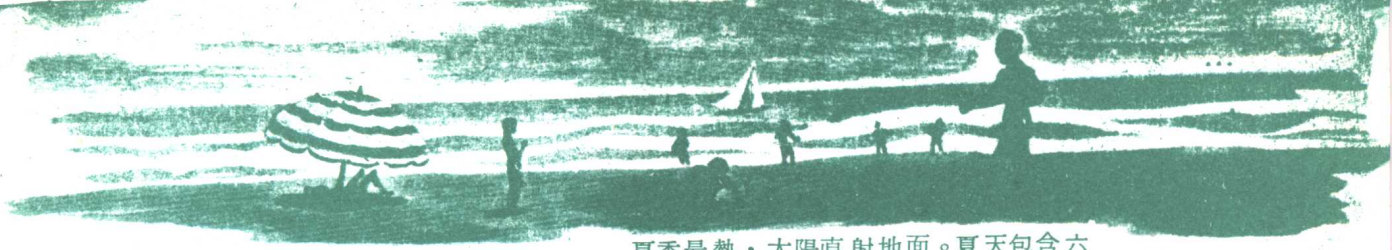
雲、風、雨、雪等，都是天氣的表徵。它們就像你的微笑和蹙額一樣，是整個“天氣的表情”的一部分。構成這些表徵的東西共有三種，當你知道這三種東西以後，就會發現，不論在任何一種天氣都少不了它們，沒有它們就沒有天氣。

頭一樣東西是太陽。它給了我們光明、熱量和動力。

第二樣東西是空氣。包裹的外面有一層包裝紙，地球的表面也包着一層空氣。你在這層空氣裏生活行動，就像魚在水中一樣。

第三樣東西是水——在海洋中，在湖泊中，在小溪和泥潭中，以及在你身體中。





夏季最熱，太陽直射地面。夏天包含六月、七月和八月。這段時間，正是一年當中，大家最喜歡向海邊跑的日子。



秋天在夏、冬之間，包含九月、十月和十一月，在秋天，樹葉開始自枝頭落下，所以秋天常被稱做“凋零季”（fall）。

月亮上有沒有天氣？

太陽給了月亮光明和溫熱，為什麼月亮上沒有雲風雨雪？月亮上既無空氣又無水，所以沒有任何天氣。



冬天是一年中最冷的季節，包含十二月、一月和二月。這也是少年們喜歡溜冰、乘橇和玩雪的季節。

頭頂上的空氣

你能看見空氣嗎？

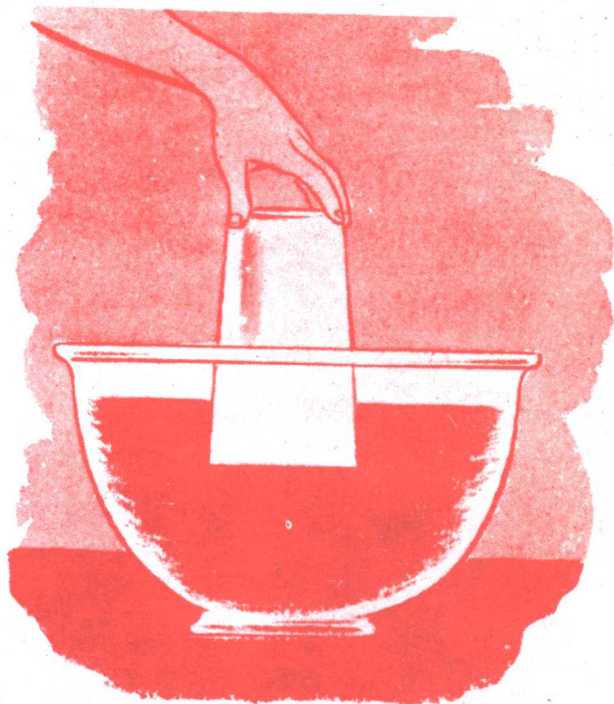
對於圍繞着你的空氣，你了解多少？你是否呼吸着空氣？你能不能透過空氣看見東西？空氣移動時你能不能感覺得到？對這些問題，答案都是肯定的。但是，要描述一種無法看見的東西十分困難。對於這種既看不見又摸不着的東西，的確不容易令人相信。那麼，有沒有什麼方法能顯示出空氣的存在呢？

空氣佔有空間嗎？

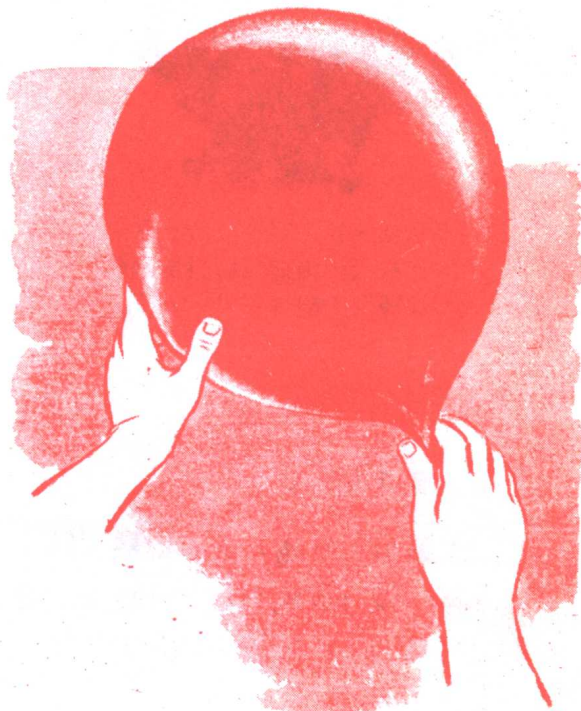
抓住茶杯的底部，杯口朝下，壓入一盆水中。有某種東西在杯子裏頭阻止了水的注入。你認為杯子是空的，裏頭沒什麼可以喝的液體。但杯子却是滿的，裏頭充滿了空氣。只有實際存在的東西能夠佔有空間。你和你的朋友不能同時鑽進一件衣服，空氣和水也不能同時灌進那只杯子。除非你把杯子傾斜，讓一部分空氣溢出，否則盆裏的水無法再流進杯中。

空氣是實際存在著嗎？

吹脹一隻氣球。當你用手捏它的時候，你感覺裏面有什麼？你知道的，氣球裏只有你吹進去的空氣，所以你感覺到的，一定是空氣。你既然感覺到空氣，那麼就有空氣在那裏實實在在的存在著。



倒持一只玻璃杯，使口端向下，垂直壓入水中，杯中將不會進水。杯中的空氣阻止了外面的水，這顯示出空氣是佔有空間的。



吹起個氣球，用手捏捏，就能感到空氣是有實體而存在著的。

空氣重麼？

空氣有多重？這要看你在什麼時候，什麼地方去量度它。你起居室裏的空氣，可能和你一樣重。就在你的頭上，你的肩上，正壓著幾百哩高的空氣柱，有幾百磅的重量。若不是你身體裏頭有同樣大小的壓力，在相反方向幫你頂著，你根本就撐不住這段空氣柱的壓力。下面的實驗和附圖，可助你了解這種概念。

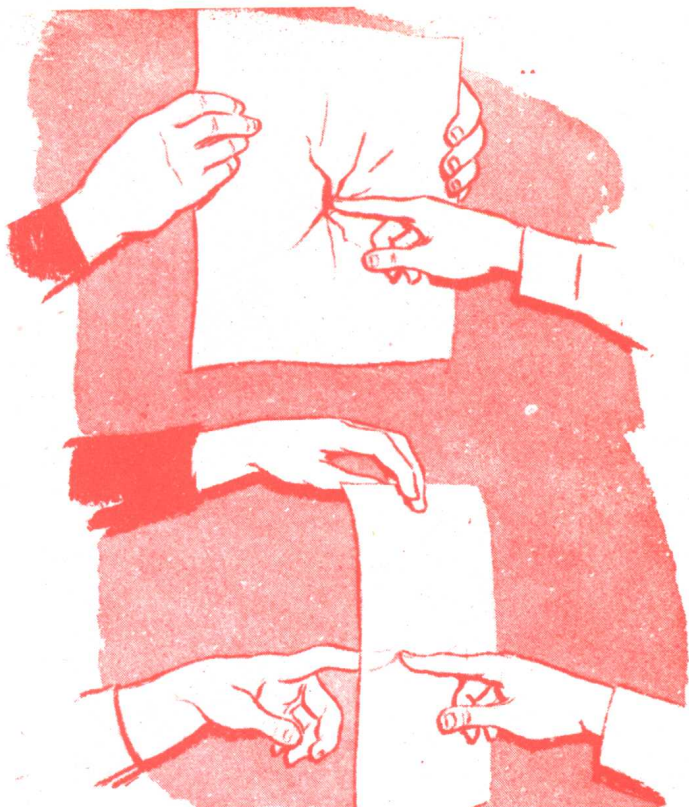
空氣是不是向所有的方向“推”？

請人用兩手拉平一張紙，而你用手指戳刺它，顯然地紙會被你刺穿一個洞。再取另一張紙，這一回用你兩手食指同時從紙的兩側推壓同一點卻沒事情發生——紙張兩側壓力相等就不再破裂穿洞。所以，基於同樣的道理，你不感到空氣柱給你的壓力是因為你體內的壓力和它平衡的緣故。

你能將水壓縮麼？

壓在你頭上那高高的空氣柱，與壓在深海潛水人身上的水柱十分相似。但它們也有一個很大的不同之點，那就是，你不能壓縮水。

空氣能壓縮嗎？



空氣具有重量且對吾人施予壓力。但是，人體內的壓力與外承之空氣壓力相等，所以我們並不感到空氣壓在我們身上的重量。



用一個空氣唧筒，即能壓縮空氣。

用打氣筒為籃球灌氣，空氣就被壓縮了。用手堵住橡皮管端的出氣口，你就會發現氣筒的手柄變得難以壓下，但至少還能推動一些。

向下壓的空氣

空氣向下壓嗎？

假定你有一疊三呎厚的軟煎餅，每一張餅都被它上方所有煎餅的總重量壓著。自然，最底下的餅被壓得最

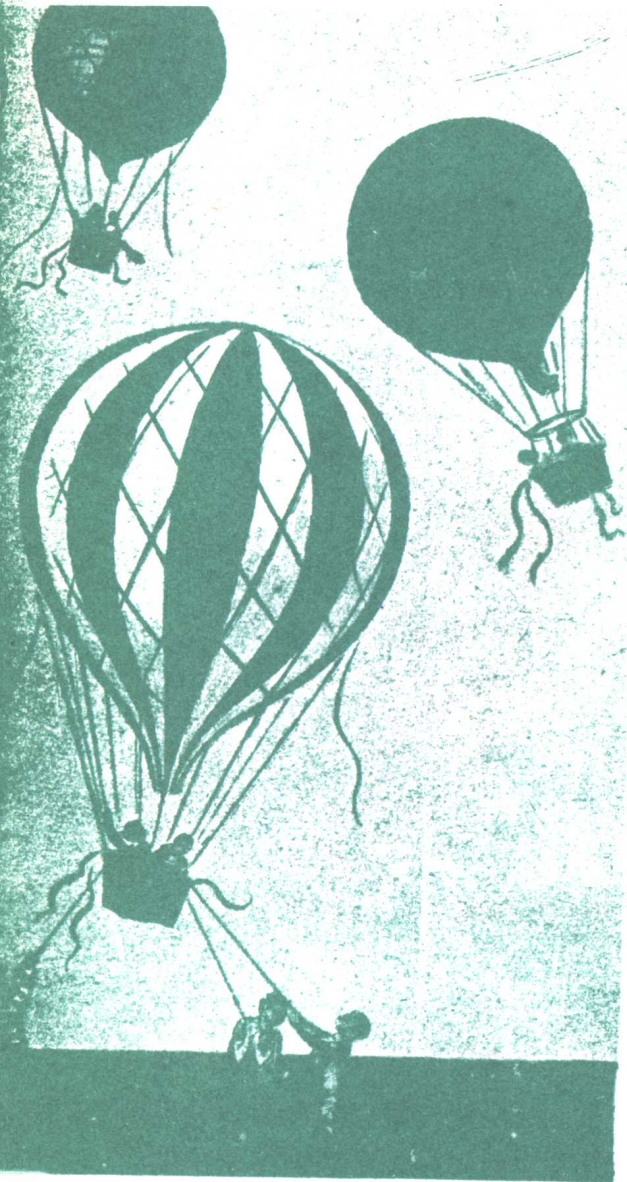
緊，最上頭的最鬆。如果你從最上方取走一疊兩吋厚的餅，就不如從最底下抽走同樣厚度的餅，因為下方壓得緊密，雖然厚度相同，餅却多些，空氣也是這樣。

空氣是由一些極微小的粒子所組成，這種粒子稱分子。一個針尖那麼大的空間，可以容下上兆的分子（一兆等於1後面跟12個0）。它們彼此擠壓，就好像前面所提的煎餅一樣。所以同樣厚度的一層空氣，越靠近地面所含分子越多。

山頂上還是山谷裏的空氣比較輕？

在山頂上，在天空裏，空氣變得較為稀薄，最後，爬山者和飛機駕駛員都必需配用氧氣罩（oxygen masks）以幫助呼吸。

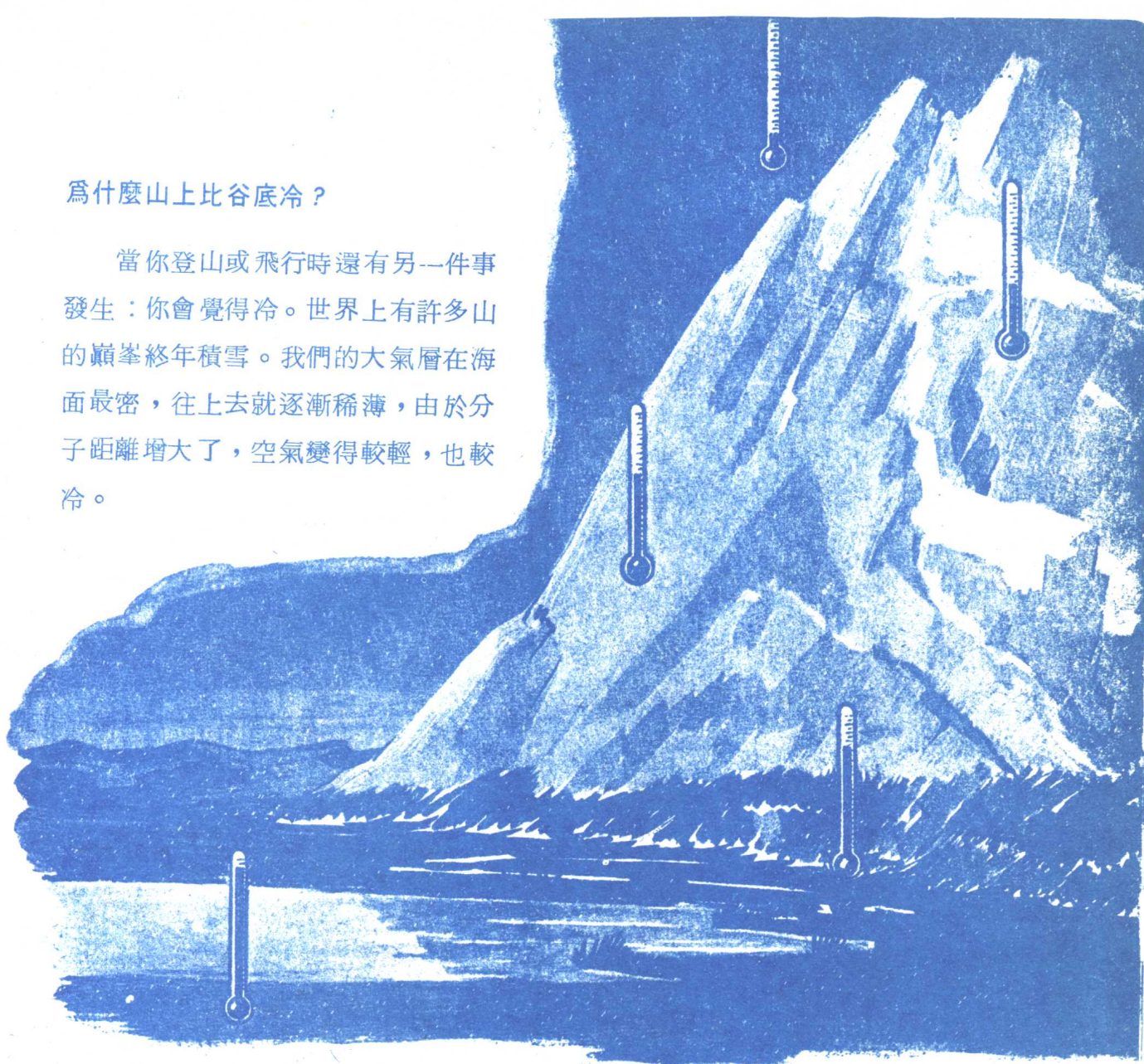
你玩過輕氣球吧？那裏面灌的氣體，叫做氫氣。氫氣比空氣輕許多，當氫氣球在地面被釋放時，它就像水裏頭往上漂的軟木塞一樣，向著天空，冉冉升起。但氣球不會永遠不停的向上昇，當它昇了幾哩高以後，周圍的空氣變得十分稀薄，氫氣球不再比空氣輕，它也就不再向上昇了。



氫氣（helium）用以填充氣球或飛船，使之昇空。你昇得越高，周圍的空氣越稀薄，也越輕。

為什麼山上比谷底冷？

當你登山或飛行時還有另一件事發生：你會覺得冷。世界上有許多山的巔峯終年積雪。我們的大氣層在海面最密，往上去就逐漸稀薄，由於分子距離增大了，空氣變得較輕，也較冷。



如果你爬山時順便量量各種高度的氣溫，你將發現，爬得越高，溫度越低。

是不是摩擦會生熱？

接近地面的空氣，分子和分子壓縮在一起。它們永不息止，彼此推擠、撞擊，更由於這種不停的摩擦而發熱。分子距離遠的山頂上積雪盈盈；

分子密集的谷底則花開遍地，春意盎然。

用兩個手掌互相迅速摩擦，你就可以感覺出分子使你的皮膚變熱了。

用手摸摸剛用過的空氣唧筒（打氣筒）你會發現它比平常熱些。這是因為那裏面的空氣剛被壓縮過。

白天加熱——晚上冷卻

深色物體比淺色物體易於吸熱。由於這個緣故許多人在夏天穿着白色衣服，因其色淡，故能吸收較少的太陽熱能。

爲什麼在夏天宜穿淡色衣服？

在冬天，人們穿些保暖的衣服以禦寒。這些衣服絕大多數都是深色的：暗紅，深藍，深綠等。於夏天，穿的衣服少了，而且常是白色或淡色的。爲什麼呢？答案完全關連於太陽光線上。

在陽光下，並排放置一張白紙和一張黑紙。幾分鐘以後，黑紙會變得比白紙熱些。任何深色物體都比淺色物體容易吸收太陽光而產生熱量。冬天的深色衣服能幫助你吸收太陽熱量使你溫暖；淺色衣服吸熱較少，使你在夏天得保涼爽。

將黑紙再放於陽光下。兩分鐘，五分鐘和十分鐘之後各以手探探其溫度，你會感覺它越來越熱了。太陽晒得久，黑紙的溫度也變得高。你的皮膚在陽光下越晒越熱，也是同樣的道理。



大地何時冷卻？

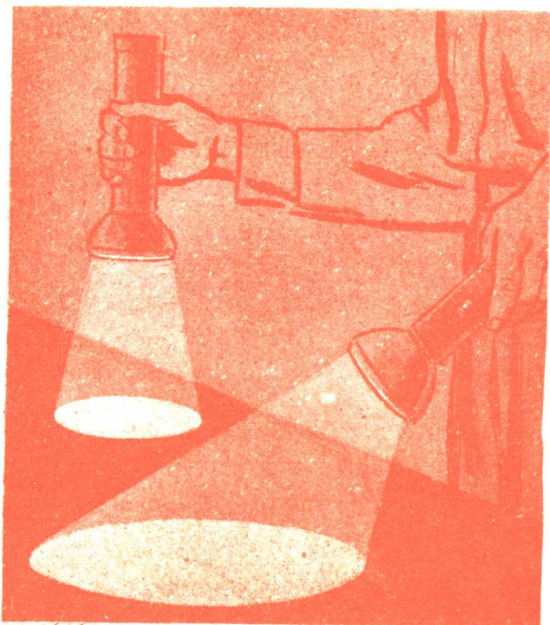
地球上的岩石、土壤和水同樣受日光照射而發熱。日照時間越久，溫度越高。在白天，大地逐漸受熱，日落西山以後，就慢慢地冷卻了。

冬 季

在北半球，一年四季各有面貌，要分別它們，就像分辨你的朋友一樣簡單。每一季節，都有它自己的天候；天氣改變，也使你跟著改變。那麼，冬季的面目如何？你怎能指認冬天來了？

冬天是不是晝短夜長？

白晝漸短，黑夜漸長；寒風呼呼的吹，陽光不再炙人。季節在變，你



夏天，陽光直射。冬天，陽光斜射。

也跟著變了。你變得喜穿厚衣，願意多呆在屋裏，就連你作的運動遊戲和你吃的食物也都變了。當冬天終於來臨的時候，會怎麼樣？

一年裏頭，冬天的晝最短，夜最長。你早晨起了床，穿了衣，太陽才緩緩爬起；你還沒吃晚飯，它又下山了。土壤，岩石和水，在短短的白晝被太陽晒熱，却立刻有一個漫漫的長夜讓它們冷卻。

爲什麼冬天的陽光不很熱？

冬天的太陽，無法將水、土、岩石晒得像其他季節那麼熱。注意太陽橫過天空所經過的路線，你會發現只有在冬天，這條路徑位置最低。就由於太陽較低的緣故，使得冬天的陽光以一個傾斜的角度，照射到地面。

用一只手電筒代表太陽，傾斜著照向桌面，它所照亮的面積，比垂直照射大得多。在冬天，陽光斜射，日照的面積加大，所能供給的熱量就少了。

春 季

就在你開始覺得怎麼冬天老是過不完的時候，春天的訊息，已悄悄的來了。溫暖薰人的微風，輕輕掃拂田野，結冰的湖面上現出了大的裂痕。雪溶了，大河小溪洋洋溢溢地流著雪

水。你也開始變了。你脫去了大衣裏頭多加的背心，在戶外時，你的鼻子和手足也不那麼冷了，你開始常到外面去。所有這些事情的發生和變化都告訴我們，春天來了！

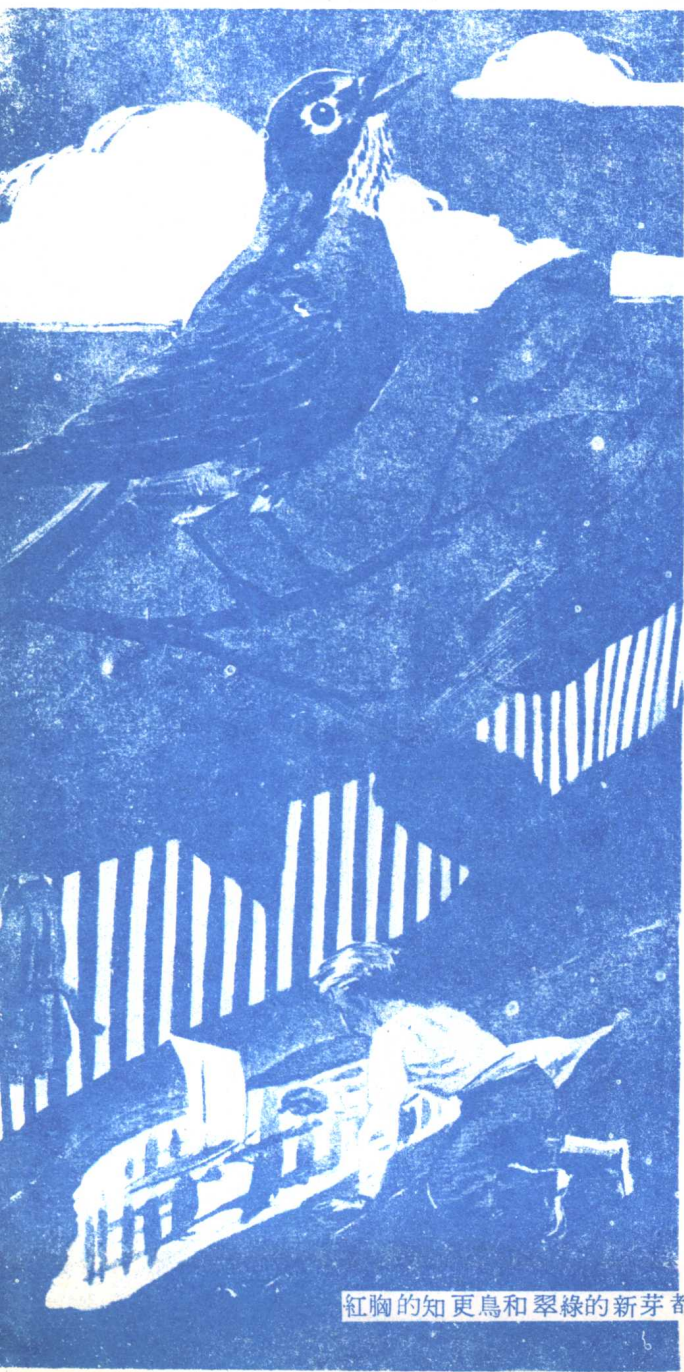
春天的白晝變得較長麼？

春天的面貌如何？在春天，白天漸漸變長，黑夜逐漸變短。大約在三月二十一號這一天，晝夜的長度完全相同。在春天，太陽有較多的時間去照熱土、水和岩石，冰和雪也都溶化了。農場，花園，草叢，和森林裏，土壤深處所埋藏的種子，也都漸漸被陽光溫暖了。

春天的太陽爬得比冬天高。它的光線，也以較小的傾斜度投射到大地，並帶給地上較多的熱量。雖然如此春天的太陽光仍是有些斜度的。如果你把臉對著太陽稍微揚起，這時候直射在你臉上的陽光，就會讓你更覺熱些了。

為什麼繁花隨著太陽轉？

有許多花在白天隨著太陽轉動。在春天，花朵向著陽光的方向仰起，以接受更多直射的熱量。



紅胸的知更鳥和翠綠的新芽都是春的訊息。

夏 季

什麼時候晝最長，夜最短？

毫不察覺地，夏天降臨了人間。就像冬天和春天一樣，夏天也有它的訊息。當你面對著炎炎夏日時，你能看見些什麼呢？

你正處在一年中白晝最長的季節

裏。清晨，耀眼的陽光將你喚醒；傍晚，用完晚餐好久才見太陽緩緩下沉。而黑夜又是最短的。

脫去夾克和厚襪，穿上薄裳。吃涼食，喝冷飲，做些只在熱天才能做的運動和遊戲。你划船，游泳，意興盎然。

夏之神在這裏！



在夏天，太陽的運行路徑比冬天長而且高。其路徑於六月廿二日達到最長，所以該日白晝最長。

夏天太陽爬得高？

夏天的太陽如何？它通過天空時的位置，比其他任何時候都高。炎炎的陽光，直射地面。日照的時間加長，黑夜變短，整個大地，受陽光烘熱的時間變長，而冷卻的時間則縮短了。

附圖的實驗，能助你了解夏天之所以炎熱的一個原因。裁兩塊大小相同的黑紙，背面襯以硬紙。一塊平放

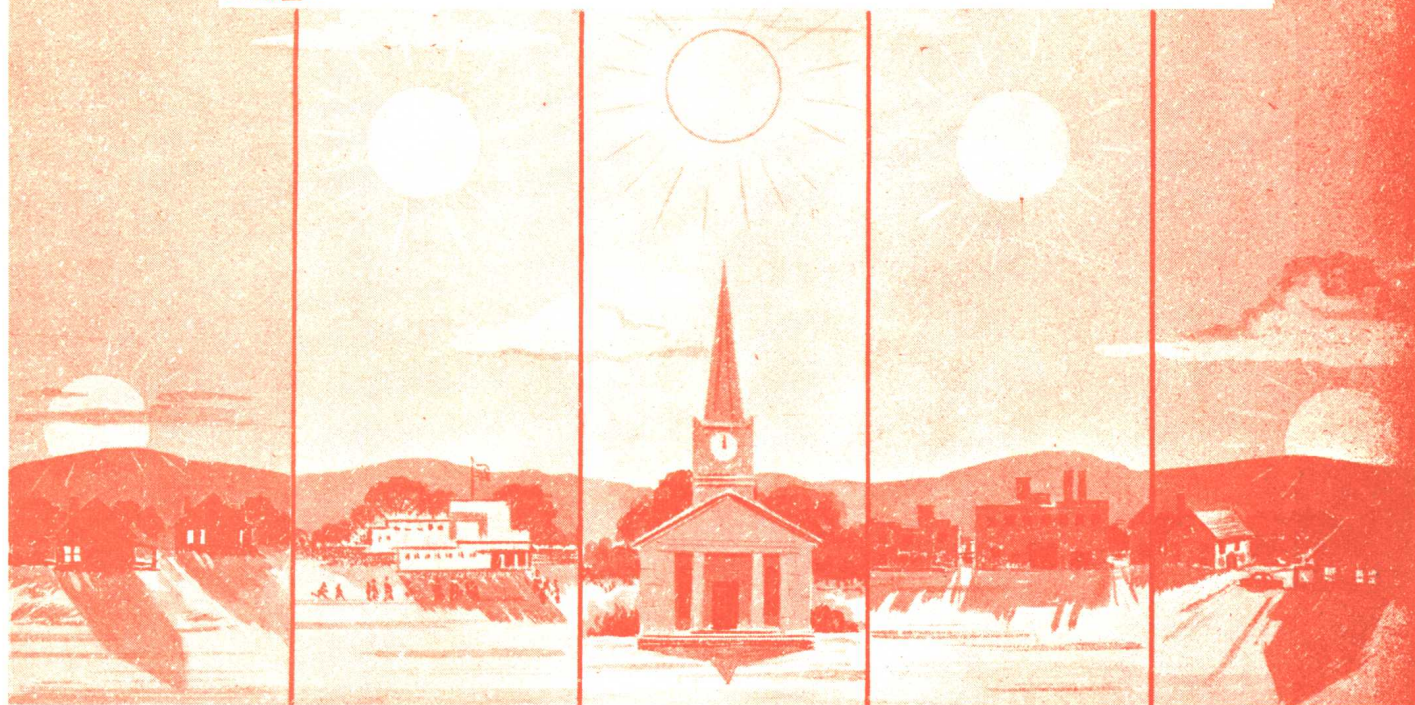
地面讓陽光正射其上，另一塊斜斜撐起，使陽光斜射在黑紙上。幾分鐘之後，平放地上受陽光直射的黑紙會變得較熱。地球上的情形也一樣，夏天的太陽直射，結果天氣最熱。其他季節陽光較斜，就沒那麼熱了。你可以自己作此實驗，不過除非客觀條件很理想，否則恐怕難以弄清楚溫度的差別。

地球上的土、石和水，就像你放在地上的黑紙，在夏季的每一天都受到長時間的烘炙。於是它們越來越熱了。

夏季，陽光直射地面。由本實驗可知，夏季的直射陽光，比其他季節的斜射陽光，易使地面受熱。



在秋季，太陽橫過天空的路徑較夏天為短。白晝漸短，而黑夜加長。注意圖上所繪的太陽路徑。



秋 季

秋天，白晝開始變短麼？

九月的某一天裏，你突然感到天氣不那麼熱了。秋風送爽，出門遊玩時，不知不覺加了一件棉毛衫。吃了一個夏天的沙拉和冷飲，這時候却寧可喝碗熱湯。太陽橫過天空的旅程變短，下山的時間提早了。夜晚開始變長，大地的冷卻時間增加，加熱的時間減少。太陽在天空的位置沒有夏天那麼高，陽光溫和地斜照大地。

大約在九月二十一號，晝夜的時

間再度完全相等。

請看漫山遍野，葉黃葉落，隨秋風飛舞。夏天的花、菓、蔬菜已無，秋的氣息，籠罩著大地。

誰造成季節裏的各種變化？

你已經過了四個季節，四種不同的天氣型式，以及你穿衣，遊玩甚至居住的四種改變。這些改變，全是由於天氣所造成。

你準備著新年的開始麼？當冬天來臨，你會曉得嗎？

越熱越快



熱氣是否向上昇？

空氣加熱以後會怎麼樣？

將電燈開亮幾分鐘，在它上方的空氣逐漸被加熱而且上昇。對著燈泡上方一、兩吋的位置，噴洒一些爽身粉，你就能看出空氣被推向上的情形。

你見過燒煤的火焰嗎？如果沒有氣流通過，會有黑烟筆直地向上冒。這些烟是由碳的微小顆粒構成，沈澱下來就是煤烟子。煤烟能往上昇是因為它隨著熱空氣往上昇，熱空氣比空氣輕，所以能像氫氣球一樣浮昇而去。

加熱空氣會如何？

空氣被加熱以後，還有些現象會發生。組成空氣的極微極微粒子，也就是分子，開始運動得越來越快。它們彼此間的碰撞加強，彈開後分離的距離也加大，於是整團氣體就佔據了更大空間。吹起一只氣球，用線或軟尺量度其最大周長。把此氣球放於陽光下曝曬數分鐘，再量量最大周長，你會發現這氣球變大了。汽球裏頭空氣重量和以前一樣，但是却佔據了較大空間。所以我們知道，空氣加熱以後不僅上昇，而且會膨脹。

於本實驗，利用一些爽身粉和一只電燈，即可顯示熱氣流的上升。當空氣受熱以後，它會膨脹，而且變輕。