

少年科學讀物

地球和宇宙



陳大年著

東北書店印行

少年科學讀物

地球和宇宙

陳大年著

東北書店印行

地球和宇宙

作者 陳大年

出版者 東北書局

佳木斯 齊齊哈爾 牡丹江 東安
延吉 富錦 勃利 鶴立
綏化 湯原 依蘭 樺川
克山 安達 集賢 拜泉

印刷者 東北印刷廠

每冊定價 九 十 元

民國三十六年五月再版 安東一〇〇〇〇

目 錄

一 一個希奇的故事.....	(一)
二 眼睛的錯覺.....	(三)
三 太陽和太陽系.....	(五)
四 宇宙之大.....	(九)
五 地球.....	(一一)
六 大氣.....	(一五)
七 日和夜.....	(一九)
八 一年和四季.....	(二二)
九 日蝕和月蝕.....	(二六)
十 火山和地震.....	(二九)
十一 地下火爐.....	(三二)

一個希奇的故事

夜的盡頭，黎明還孕育在黑暗裏，雄鷄們一唱百合的高聲叫起來了。

帶着隔夜的興奮和好奇，一聽到鷄叫，敏兒和梅兒馬上從床上爬起來。揉了揉眼睛，披上衣服，急忙跑到鐵民房裏，拉他到山上去看日出：這是鐵民昨夜允許他們的。

出了大門，微風夾着潮氣拂過面頰，清鮮而且愉快。三個人同時深深的行了幾次深呼吸，每個細胞都貫注了新的生命力。

這時候，東方剛透出微微的魚肚白色，月亮還無精打彩的掛在西邊的天空，星兒們都漸漸的隱去了，只剩下幾顆大的，像睡眠不足似的眯着眼。在熹微的光線裏，露珠掛在樹枝上，附在草莖上，點綴成晨間的繁星。感受了黎明的號召，一隻百靈鳥衝出樹林，穿破黑暗，唱着美麗的歌曲，攢上半天去歡迎天明的使者，在微風的搖曳下，叢樹發出息索的細語，青草挺直了腰身，小蟲跳躍起來了，遠處的田野裏，農夫們也架好了他們的牛。大地已經蘇醒，又開始一天的活動。

爬到山頂上，鐵民和他的兩個弟弟坐在一叢小松樹下，等候着他們特地跑出來看的壯觀的景象。在東方，天色漸漸的亮了，一鱗鱗玫瑰色的雲浮游在光亮裏。一陣明亮的光線射出來了，山巔突然光亮起來，這是正在開始昇起來的太陽的邊沿。她悸動着，上去又下來，像在用力掙扎，又像鍛鍊她的脚力，準備作週天的旅行。那發光的面盤上昇着，經過死命的一掙，她突然的跳出了地平線。這個光

芒四射的怪物，看起來像一塊灼紅的磨盤石。朝霧將它的光芒遮攔得非常柔和，使我們能直視着它的面孔。這時它的光波普照到平原上了，露珠開始溫熱而蒸發了。轉眼間太陽已昇到半空，開始循着從東到西的路向前移動，以光和熱撫愛着地球，給花以香，給果實以甜味，給每一種生物以生命。

對着這莊嚴奇麗的景象，敏兒和梅兒看呆了，等到太陽的光芒不能再直視的時候，才把眼睛離開這發光的怪物。

敏兒說：「太陽太好了，白天它從東方昇起來，給我們光和熱，我們就在它的愛撫下勞作，夜晚它在西方落下去，暫時離開我們，好讓我們在黑暗中安眠，恢復疲勞。它從不厭倦的繞着地球走，真是地球的忠實的侍者。我真喜歡太陽。哥哥！你告訴我們一個關於太陽的故事吧，你一定講得很好聽的。」

「好吧，」鐵民說，「我要給你們講一個希奇的故事。以前有一個人，是什麼時代、什麼地方的人，叫什麼名字，已經沒有人能記得清楚了。這個人非常古怪，他簡直不能應用最簡單的方法處理平常的事物。一天他獵得一隻小鳥，想把這小鳥燻了作下酒物。於是人們就聽到齒輪和咬的磨擦聲，彈簧的衝撞聲，和發動機隆隆的轉動聲，幾乎要把耳朵都震聾了。你們以為他的腦子裏想出了什麼來呢？作夢也想不到，他創造了一架複雜的機器！機器上有齒輪，有滑車，有槓桿，有平衡器；這架機器轉動起來，或前或後或上或下有各種複雜的動作，需要最熟練的工人才能管理。你們能猜得出他發明的這個機器的作用嗎？」

「他是想用這架機器把小鳥送到火上去嗎？」敏兒說，他覺得這個人的確是古怪。

「還是太簡單了，他的腦子想得更複雜些。他是要用這架巨大的機器把火亮的火把，灶頭與烟囪

都拿來放在小鳥的週圍。」

「這真是太希奇而且滑稽了！」敏兒忍不住說，「可是這和太陽有什麼關係呢？我叫你告訴我們一個好聽的關於太陽的故事啊。」

「小傢伙，你們也嘲笑這個古怪的灶頭了；但是，你們也和那個怪人一樣，把那火把灶頭整個的房子拿來放在小鳥的週圍。你們把地球當作小鳥，把巨大無匹的太陽當作灶頭和房屋圍繞着這個小東西。你們說太陽圍繞着地球轉，爲着帶給我們光和熱，其實正是地球用極大的速率圍繞着太陽轉呢！」

二 眼睛的錯覺

梅兒說：「你不要欺哄我們，我們明明看到太陽早晨從東方升起，黃昏時在西方落下，它在白天給我們光；同樣，星和月亮，也在晚上給我們微弱的光。這是我們每個人眼中看到的事實，任何人也不能說不對的。假如我把太陽比作磨盤石，我還是把它比大了；在剛出山的時候，它到是有點像磨盤石，但昇到天空的時候，它就只有銀盤那樣大小了。這一切你能說不對嗎？」

梅兒一口氣說着，臉都漲紅了，對於眼前分明的事實的曲解，梅兒是不大佩服的。

「看起來完全是這樣的。」鐵民說，「但是，我們的眼睛並不常常是最好的見證；它常常蒙蔽我們，欺騙我們，故意把歪曲的事實告訴我們。你看到水底的石子，像是很淺的。可是，你伸手照你看到的地方撈去，石子却還在在你手下面好遠。這就是我們的眼睛玩的玄虛。現在，你們可以先把上次坐

4
火車的經驗告訴我。」

「那是這樣的。」梅兒搶着說，「我們剛坐穩了，車就開了。先頭車動得很慢，車站和送行的人都慢慢向後退去。出站以後它跑快了，我們看到田野房屋都如飛的向後奔馳，道旁的楊柳向後跑得更快，快到連煤兒都分不清楚了，田地房屋和樹木都會跑！後來我們把頭伸到窗外去，看那個噴白氣冒黑煙，在列車前面的大怪物，才曉得並不是田野房屋和樹木在動，而是那個大怪物拖着我們飛跑。我們坐在車裏頭並不覺得車在開動，只覺得地上的一切向相反的方向跑罷了。可真是有趣哩。」

「有趣的地方正在這裏。」戴民說，「我們自己向前走，而我們不覺得，我們的眼睛却是告訴我們「地上的一切向後跑！」平時我們覺得動的原因，是因為我們自己和週圍東西的位置變了；以前在我們前邊的，現在在我們後邊了，以前在我們左邊的，現在在我們右邊了，反過來也是一樣，於是我們覺得向前後左右的移動。坐在車裏的情形却不同，在我們前後左右的一切東西和人，始終在我們前後左右，我們的相對位置不變，所以我們覺得自己沒有動。從車裏看到外面去，車和外面的一切東西的位置在變換着，這給我們以動的感覺，可是車裏的位置沒有變更，所以我們覺得動的不是我們自己，而是地面上的東西。坐快的船，馬車或汽車都有同樣的感覺。這就是眼的錯覺。這種錯覺，不經過比較，或深切的思索是永不能改正的。」

敏兒說：「這正是我們坐在車上所感覺到的，可是我們却不知道它的原因。」

「錯覺並不是很容易就能糾正過來的，尤其是那些永沒有機會和別的事物作比較，和我們終身相偕的錯覺。這些錯覺除非經過深刻的思索不能發覺它們的錯誤，可是深刻的思索並不是每個人都具有的。假如人們一生都生活在車子上，並且永沒有停過車，他們就會覺得世界上的東西都在動，都在

向和他們相反的方向動，除開他們自己。在這羣堅信不疑的人羣面前，忽然站出一個有頭腦的人來，向他們說：「我們以為世界上的一切的東西，除開我們自己，都向和我們相反的方向動嗎？那你們是錯了，動的不是別的東西，正是我們自己！」你們以為這羣人會相信他的話嗎？唔！他們不但不會相信他，而且要嘲笑他，說他是瘋子，是不可理喻的人！我的小朋友，假如你們也在那羣人裏面，你們也會嘲笑他的。」

梅兒說：「我們會嘲笑那堅持動的是車子，而不是田野房屋樹和木的人嗎？」

「是的，」鐵民說，「你們會這樣。」

「我不相信！」梅兒說。

「事實上你們已經說了房屋樹木在動，而載我們的火車不動。」

「這話怎樣講呢？」梅兒問。

「你們把地球，那載着我們穿過天空的火車當作是靜止的。而把太陽和巨大的星當作是圍繞着我們動的。和太陽及巨大的星比起來，地球真是沒有什麼了。你們硬派着太陽和巨大的星繞着地球轉，不就那個怪人，把火把，灶頭，整個的房裡拿來圍繞在燭叉上的小鳥一樣嗎？和那些把火車當作是靜止的，而把地面上一切的東西當作動的人一樣嗎？」

三 太陽和太陽系

「既然是地球繞着太陽轉，而不是太陽繞着地球轉，那麼太陽看起來應該更雄偉一點才對。地球

是看不到邊的那樣大，而太陽看起來在最大的時候，也不過像塊磨盤石，這是什麼道理呢？敏兒問。

「一件東西，離遠了就看著小了。遠處的房屋，只能看出它的輪廓；遠山的大樹，不單只像頭髮那樣細嗎？太陽離我們那樣遠，所以看起來，就像塊磨盤石了。反過來說，假如太陽上也有人，太陽上的人來看地球，恐怕非用很大的望遠鏡就看不到了。」

「太陽離地球有多少遠呢？」敏兒又問。

「你是問太陽離地球多少遠嗎？」敏兒說，「你們在聽我的答覆以前，首先要把你們平時度量東西的尺度儘量放大了。從家裏到姑母家是四十里，你們從姑母家裏走回來，覺得是一步很不平常的遼遠的旅行了。上一次坐火車去舅家，走了一百幾里路，回來以後你們說擴大了你們的眼界。我還記得，當我告訴你們，中國的境界從東到西最長是五千幾公里的時候，你們就叫起來了，說你們從來沒有想到過我們的國土有這樣偉大。現在，這十、百、千、的數字都不够用了。讓你們先猜一猜有多少遠吧，要放開你們的胆子說。」

「十萬里。」梅兒說。

「不够。」

「百萬里。」敏兒說。

「千萬里。」敏兒又說。

「還不够。」

「我們不敢再往下猜了，這已經超出我們想像的範圍了。」梅兒說。

「我告訴你們：從太陽到地球的距離是一萬萬五千二百萬公里！這豈講你們或許還體會不到到底

是多步遠，我且給你們作幾個另外的說法。一個良好的旅行家，立志要從地球走到太陽，假定他每天平均可以走四十公里，那末他走完這條路要一萬二千年。假如他嫌走太慢了，要坐最快的火車去。在中國，最快的火車每小時可以走六十公里。用這樣快的速度向前飛衝着，從地球到太陽也要費時三百多年，這歲月已經超過最長壽的人的壽命兩三倍了。還有一個比喻：人的感覺是最靈敏的，強光來了，馬上知道閉眼，針刺一下，立刻就知道痛。假如一個站在地球上的人有足夠長的手臂，可以伸到太陽上去，他感覺太陽燒痛的手是四十年以後的事情！」

「太陽離地球這樣遠，難怪她看起來，只像一塊磨盤石了。她到底有多大呢？」梅兒問。

「你們曉得地球是很大的，我現在告訴你們：太陽比地球大一百四十萬倍！倘然我們把太陽挖空了，要把地球那樣大的球裝進一百四十萬個才能裝滿。

「我們另外再作一個比較。一升麥子，大約可以盛一萬麥粒，那末十萬麥粒才可以裝滿一斗，一百四十萬麥粒才可以裝滿十四斗。十四斗的麥粒倒在地球上比作太陽，地球只好比作旁邊的一顆孤零零的麥粒了。」

「哎喲！」梅兒叫起來了，「這樣講起來，我們說太陽繞着地球轉，這可以算是把火把灶頭夫牽就在爐叉上的小鳥了。還有一個問題你要告訴我們：地球為什麼繞着太陽轉，太陽怎樣能給我們光和熱？」

「這也是一個很有趣味的問題。」鐵民說，「太陽是一個非常之熱的大火球，我們的世界上任何的火還從來沒有燒到那樣熱過。沸水是一百度，最難熔解的礦物是一千六百餘度，人用電發出的最高熱度是三百度，而太陽的表面溫度，雖然各人的說法不一，大約是攝氏表二千五百度到七千度！由此可以想見，在太陽上絕沒有固體的東西存在，一切東西都化成氣了，太陽就是這末一大團炎熱的氣

體。這說明了太陽爲什麼能給我們光和熱。

「至於地球爲什麼繞着太陽轉的副題，首先我要告訴你們，繞太陽轉的星體，並不止地球一個。」

「月亮也是繞太陽轉的。」梅兒搶着說。

「不是這樣講的，」鐵民說，「是月亮繞着地球轉，地球自己繞太陽轉的時候，同時也帶着月亮繞太陽轉。月亭叫作地球的衛星。直接繞着太陽轉的，連地球在內，有九大行星，它們的名字是：水星，金星，火星，地球，木星，土星，海王星，天王星和冥王星。它們距離太陽遠近的次序就是按着上面的次序排列，它們大小的排列是按着下面的次序：木星，土星，海王星，天王星，地球，金星，火星，水星，冥王星。它們都依着一定的圓形軌道繞着太陽轉，彼此互不侵犯。除九大行星以外，還有無數的小星也繞着太陽轉，因爲它們太小了，都沒有名字。」

「什麼叫作行星呢？」敏兒問。

「行星是和恒星相對待的名字。恒星是不繞着別的星動的，如太陽；行星是繞着恒星動的，剛才講的九大行星都是。」

「繞着行星動的星叫作衛星。地球，有一個月亮，土星和木星都有好幾個月亮。」

「太陽和圍繞着它轉的，所有的行星和衛星在一起，叫作一個「太陽系」，在天空裏是一個單位的系統。這一個系統的老祖宗就是太陽自己，行星和衛星都是從這個老祖宗的母體內分出來的，所以行星和衛星都在週圍拱衛着這個共同的老祖宗。」

「這真是非常有趣的事情。」敏兒說，「現在我再也不懷疑了。爲什麼月亮看起來並不比太陽小多少，而實際却比太陽小得多了，因爲它離我們比太陽離我們近得多。可是爲什麼月亮在夜裏才發

光，並且有時圓，有時缺呢？」

「你說錯了，月亮自己並不會發光；它的光是從太陽那裏借來的。這又是一個恒星和行星或衛星不同的地方：恒星自己會發光；行星或衛星自己不會發光，它們反射太陽的光。」——借着太陽的光，它們才亮起來。

「白天的太陽光太強了，掩蓋住了一切星和月亮的光，所以在白天裏我們看不見星和月。夜裏陽光隱去了，月光和星光才能顯出來。」

「月亮時圓時缺的原因是：月亮圍繞着地球轉圈子；月亮轉到地球的那一面，那面上的人看見的便是滿月，背着這面的地球上的人就完全看不見月亮了，在這中間的人看到的就是缺月，而缺的程度是要看這地方離月亮當頂的地方的遠近而定。月亮繞地球一週差不多是一月，所以我們每月都有一天滿月，和一天全不見月亮。滿月的那一天叫作「望日」，沒有月亮那一天叫作「朔日」。陰曆就是根據月亮的圓缺而算出來的曆法。」

四 宇宙之大

晴朗的夏天，碧藍的天空閃着無數的星，銀河像一條閃光的絲帶似的從西北橫過東南。北斗星的七兄弟編成一個杓形，臥在一個角上。在斗底兩個星的聯線上五倍遠的地方，穩坐着那個萬古不移的北極星。時候真不早了，獵人星也帶着天狼來赴會，天狼星閃着它那金碧輝煌光亮的眼，全天空都輝耀起來了，連分隔在銀河兩岸的牛郎星和織女星都暫時的忘掉了相思的悲苦。真是羣星大會啊，大大小小的星，有些像吃醉酒的面孔，閃着紅光；有些像熔鐵爐裏的火苗，發出青焰；有些像担着心事

的青年，蒼白着臉，更有些不願意在大庭廣衆之間露面的，躲在隱晦的地方，有意不叫人發現似的。

貪看夜景，敏兒和梅兒都拒絕去睡覺，雖然早已過了平時上床的時間。

『再講一點關於星的故事吧。』敏兒要求着。

『這就是宇宙啊！』鐵民莊嚴的說，『看，那每一個閃光的地方都是一個太陽，每一個星子都是一個世界。在這個羣星大會上，我們的太陽也失掉了光彩，不算什麼了。比太陽大一千多倍的星也有，比太陽亮幾千倍的星也不算稀奇。』

『它們離地球太遠了，看起來就只剩那末一點星火；不過，想起它們離我們的巨大距離來，我們還能明瞭的看見它們，已經是了不起了。測量星的距離，里數是太渺小，完全不適用了；通常都是用光的速度來量。光每秒鐘走十八萬六千多英里。從太陽發的光到地球，這一萬萬二千五百萬里的距離只走八分鐘；而從最近的一顆恒星發來的光到地球却要走四年！這就是說，最近的一顆恒星離我們，比太陽離我們要遠二十六萬二千八百倍！但，比起最遠的恒星來，這最近的恒星離我們的距離，又不算什麼了。量這樣星的距離，連光的每秒鐘，每分鐘甚至每點鐘所走的距離，都顯得太渺小，不足以作尺度，而要用光年。光年就是光以每秒鐘十八萬六千英里的速度，走一年的距離；一定要用里數表示，那就是差不多六萬萬英里。有些恒星距離我們幾千光年，有些幾萬光年；在最近的發現中，有的恒星距離我們一兩萬萬光年，那就是距離我們一兩萬萬個六萬萬英里。』

『不要算下去了，這事情我吃不消了。』敏兒說。

『我也吃不消，這實在是太遠了。』鐵民也首肯的說。

『就現在所發現的來說，』鐵民繼續的說下去，『全天空共有二萬萬多個星球，我們肉眼只能看見

五千左右。靠着人類的智慧，人們發明了望遠鏡——這要歸功於偉大的意大利科學家伽里略。他在聽說一個荷蘭人把一片凸一片凹的玻璃放在一起，可以把物體的形狀放大以後，發明望遠鏡，並用它來觀察星。靠着望遠鏡的幫助，人們把視界擴張了，看到了以前肉眼所不能看到的東西，人們頭腦中的宇宙也一天天在擴大。」

梅兒瞪大着眼睛，敏兒搖著頭說：「天空裏有二萬萬多顆星，而星和星的距離又是那樣的遠，宇宙到底有多大啊，我們的頭腦都給想昏了。」

「你們還是不要往下想了吧，想也是徒然的。二萬萬多顆星還是就現在最大的天文鏡的力量所及，所能發現的數目，將來科學的技術可以做更大的天文鏡的時候，就會發現更多的星，而我們所知道的宇宙也就更擴大了。」

「現在再談一個更有趣一點的問題吧。你們曉得從一顆恆星到地球的距離是幾多光年的意思是什麼嗎？那就是從那顆恆星發的光到地球要走幾多年。有趣味的地方正在這裏，我們所看到的星，都不是現在的星，而是幾多年以前的星了。我們看到的是幾百年，幾千年，或幾十萬年以前的星，陪着那些星是距離地球幾百，幾千或幾十萬光年而定。我們能夠看到東西，是因為那件東西能夠發光或者能夠反光到我們的眼裏來；光來不到，我們也就看不到了。光走是要佔時間的。雖然在距離不太遠的地方有物體發光，我們馬上可以看見；但是，在很遠的距離，光走來也要費時候了。八分鐘以前太陽發的光，我們現在才能看到，因為太陽距離地球是光八分鐘走的距離那樣遠，對於其他的恆星也是一樣。所以我們現在看到的太陽是八分鐘以前的太陽，我們現在看的星是幾百，幾千或幾十萬年以前的星。」

「假如別的星球上也有人居住，而又為我們所能看到的話，我們看見他們在耕地，作工，吃飯或

者在遊戲，其實他們却早已死去幾百年，幾千年或幾十萬年，他們的屍骨早已腐爛了！這不是很希奇的事嗎？

「再有，假如人能走得比光還快，人們從地球跳出去，趕過光——那帶着我們活動的歷史到四面八方去的光——一直的往前趕，就會從光裏看到過去的歷史，從民國推翻滿清，到漢奸吳三桂引清兵入關，到蒙古人入主中國，馳遍歐亞二洲；到民主英雄岳飛率領大軍驅逐金兵，一直到茹毛飲血的時代，還要上去，到沒有人類的時代，像戲劇似的一幕一幕的倒着開演。這是多麼的有趣呀！」

「這的確是太有趣了！我真想再看看我們的祖父。過去他是怎樣的愛我們呀，現在他是死了。還有，看見自己小時候頭皮挨打的情形，真是再有味不過了。」梅兒說。

「可是，我的小兄弟，」鐵民說，「這一切都是不可能的。光是這樣一個怪東西，它跟任何的速度比較起來，每秒鐘都快十八萬六千多英里。飛機每點鐘可以飛三百英里，比起每點鐘走一百英里的汽車來，每小時要快二百英里；比起每小時走五十英里的火車來，每小時就要快二百五十英里了。可是光比無論飛機、汽車、火車或任何的東西每秒鐘都快十八萬六千多英里。這個道理，現在給你們講了你們也不會明白，你們記住這個事實就好了。夜太深了，睡覺去吧。」

五 地 球

「現在我們來談地球。地球是一個圓而稍稍有點扁的大球。這個概念現在連最小的學生都相信了，在古時却連最有學問的人都不肯承認。中國的古話說「天圓地方」，西方的聖經上也說地球是扁平的，這是因為直覺的看起來，地是平的，而且伸展得很遠的原故。不經過深刻的思索，人是很難

反對直覺的經驗的，所以這地球是扁平而四方的直覺的概念，支配了不知道多少年代。後來在十七世紀的時候，偉大的科學家哥白尼才發現了地球是圓的。當時沒有人敢相信他的話，因為聖經上說地球是扁平的，而違反聖經上的話就是罪惡。因此，哥白尼被教皇判作有罪，不得不收回他自己的話，不過，真理最後總是要被人接受的，地圓的學說慢慢也就被大多數人所相信。

「地圓的學說可以從下面的事實得到證明。在海邊上看輪船靠岸，最先，在水平線上我們看見湧出一股黑烟，慢慢的升起一個煙囪，再過一會顯出船輪，最後：等船駛近了，我們才看見一條完整的船；輪船離岸的情形正是相反的，船甲板先落下水平線，慢慢的船輪也跟着下去，最後，連煙囪也看不見了。假如地球不是圓的而是平的，就不會有這樣的現象，不論遠近，我們看到的都會是一條完整的船，不過近的時候大，遠的時候小罷了。在一望無際的大平原上，地圓的現象也很明顯，探尋一座古塔，最先我們看到塔頂，其次是塔身，最後行近了，才能看到塔基。

「基於地圓的學說，假如一個人繼續的朝着一個方向走，最後他會回到原來出發的地點。這事情有人試驗過，而且成功了，那就是十八世紀時，麥哲倫率領商船環繞地球的有名的試驗。從此以後，地圓的學說才被大多數的人所接受。」

「我們相信地球是圓的，不過，想到下面的情形，我們又糊塗了：世界上最高的山，我們西南的屏障，偉大的喜馬拉雅山的額非爾士峯是八千多公尺高，同時，最深的海，你曾經告訴過我們，是一萬四千多公尺深。有着這樣巨大的傾陷和隆起，地球怎麼能够還是圓的呢？」敏兒問。

「用一個比喻來說明，你們就會曉得這個真理了。敏兒說，「假如一個直徑兩公尺的大球比作地球，那麼我們偉大的喜馬拉雅山，那個世界上的探險家以會一登其高峯為榮的名山，要比作什麼呢？」

「中國的傳說很簡單：地下面是水，有兩條大鯊魚托着它，不叫它沉下去。印度的傳說就比較複雜了：地球下面是四個白象，白象下面是兩個鯊魚，鯊魚下面是水。」

「水下面呢？」

「是一個盤子。」

「盤子下面呢？」

「是四根柱子，柱子下面是一條大鐵鍊，大鐵鍊下面就没提到是什麼了。可是，這依然還沒有回答問題。一件東西托着別件東西，那末這件東西下面一定也要被另外一件東西托着。我們可以像這樣從第一件數到第一千件，可是，第一千件東西的下面呢？這個問題還不會解決，最後一件的下面還需要別一件來托它。」

「其實並沒有，也不需要有什麼東西來托地球。平時我們說「掉下來」的意思是掉到地球上，地球能够掉在它自己上面嗎？這是不可能的。上下左右是拿一個東西作標準訂出來的，是人爲的，宇宙裏根本沒有什麼上下左右，那末「掉下來」又是不可解了。地球以很大的速率繞着太陽轉，太陽和地球彼此吸引着，維持了平衡，還需要什麼支柱或承托物呢？」

六 大 氣

「眼看不到有什麼東西，手摸不到有什麼感覺，鼻嗅不着一點味道，像這樣的東西有沒有呢？有的，這就是空氣。有時候我們擡着拳頭，讓別人猜裏面是什麼東西，在猜了半天以後，我們把手掌一

伸，哈哈的笑了，「空拳頭，哄你玩呢！」真的是空拳頭，裏面一點東西也沒有嗎？不是的，裏面有空氣。因為空氣是這樣一個無色，透明，無所不在，而又什麼東西都可以把它從原來的地方排擠出去的東西，所以通常我們總是把沒有別的物件，只有空氣在裏面的東西，叫作空的。

「因為空氣有上面的性質，平時我們把空氣的存在，倒忽略過去了，誰也沒有自覺到和空氣共處。可是，當急風吹折樹木，揭去屋瓦，捲走砂石的時候，誰能否認空氣的存在呢？風不過是空氣的流動罷了。」

「今年四五月間，一陣大風把我們牛欄的牆壁都給吹塌了，費了好幾天的工夫才把它修起來了呢！」梅兒感慨的說着。

「可是，空氣是好心的，上面的情形不過是它偶而發一發威風，叫人們看一看它的面目罷了。平時，它為人家服務，却不願意人家曉得它的名字。飢了我們想到飯，渴了我們想到水，飯和水可以解決我們的飢渴問題，所以我們知道感謝它們。還有一樣東西，比起飯和水來，我們還更迫切的需要，沒有它我們就不能活，我們却不知道感激它，甚至於還不曉得有這麼一回事。一頓飯脫期，我們的肚子就餓得難過了，一天不喝水，我們的口就渴得不得了，然而飢渴至於死，普通人却要十幾天。可是，上面提到的那樣東西，半小時，一刻鐘，甚至於幾分鐘沒有它，我們就不得活。這件東西就是空氣。我們生活在空氣的海裏，和魚兒生活在水裏一樣；魚兒離開水就要死，我們缺乏了空氣也馬上活不成。」

「現在你們可以把空氣的進路——鼻孔和嘴巴用手堵起來，試一試空氣對於你們的作用。」梅兒照着這樣做。不到一會兒，他的臉紅了，眼睛睜大了，手顫了，不得不終止這個試驗。」

「沒法再忍受了，這樣下去會死的。」梅兒喘着氣說。

「以前你們只曉得空氣的名字，現在你們知道它的重要了。等到你們在中學讀物理的時候，就會看到一個玻璃瓶裏的小鳥，在把瓶內的空氣用抽氣機抽去的時候，馬上窒息而死的試驗了。抽去了空氣的地方叫作「真空」。」

「世界上這樣多的生物都要呼吸空氣，不會有一天把空氣吸完嗎？」敏兒問。

「魚兒喝不盡水，生物也呼吸不完空氣。空氣的海比水的海還要大得多。空氣層附在地球的表面，像果皮附在果子上一樣。空氣層至少有七十五英里厚，靠近地面的空氣濃厚，越到高空越稀薄。空氣少的時候，看起來是無色的，空氣厚起來的時候，就顯出它天然的藍色來，天空的藍顏色就是從空氣層得來的。整個的空氣層，我們叫作「大氣」。」

「空氣有沒有重量呢？假如有的話，我們一點也沒感覺到。」梅兒問。

「空氣是有重量的，這表現在它有壓力。」鐵民說，同時拿了一個馬口鐵的罐子，盛了半罐子沸水，等水蒸氣把罐裏的空氣趕走以後，把罐口蓋起來。慢慢的水涼了，馬口鐵罐子就被一種無形的力量壓得歪七扭八的不成樣子。

「從這件事上，」鐵民說，「你們可以看出空氣的壓力是很大了。在先，罐子裏也有空氣，和外面的空氣的壓力對消了，所以罐子是好好的；後來水蒸氣把罐子裏的空氣趕跑了，慢慢的蒸氣又冷下來凝結成水，罐子裏面剩有部份的真空，外面大氣的壓力就把罐子壓扁。大氣壓力每平方公厘的面積就有一公斤重，一個普通人的頭頂上受的大氣壓力大約是二百公斤，假如不是體內也有空氣的話，我們也早已被大氣壓力壓扁了。」

「想不到空氣會有這樣大的壓力。它的重量是多少呢？」做兒問。

「空氣是非常之輕的，一立方公升的空氣只重一公分三公厘，比水輕七百六十九倍。不過，我們有一個空氣的海，空氣的總重量算起來就很可觀了。我姑且先讓你們猜一猜，這個看起來毫無重量的東西，總共到底有多少重。在你們猜的時候，我要求你們放大胆子加上大數目。」

「我猜一千萬公斤。」做兒說。

「我猜一萬萬公斤。」梅兒下決心要說一個大數目。

「你們出的價目還是太小了，你們不知道輕東西加多起來會有大重量呢。假如我們有一個大天秤，天秤的一邊我們放空氣的總體，另一邊我們放砝碼。對於量空氣的總重量，我們要用特製的大砝碼。這個砝碼是一塊銅的立方體，每一邊都是一公里長。這樣一個金屬的骰子，重九十萬萬公斤。要使天秤平衡，像這樣的砝碼我們要加到五十八萬五千個！」

「想不到輕無足道的空氣却有這樣驚人的總重量。空氣在世界上是最輕的東西嗎？」梅兒問。

「不是的，有幾種氣體比空氣還輕得多，像氫氣、氦氣、一氧化炭氣等等。巨大的氣球，裝上氫氣或者氫氣，可以飛上天空，就是因為氣球囊再加上裏面裝的氣的總重量，比同體積的空氣還輕得多的原故。」

「飛機能在天空中飛，也是因為飛機比同體積的空氣輕嗎？」做兒想起了飛機，他的最大的心愛物。每次聽到飛機的聲音，他都要跑出去看的。

「這倒不是的，飛機比同體積的空氣重。飛機在天空中飛行，是靠著風的浮力和推進機。失去了操縱，它是要從空中掉下來的。」

「顧在空中戰中，鬼子的飛機多多的發生障礙。」敏兒祈禱似的說。

七日 和 夜

「現在你要告訴我們，地球繞着太陽轉，爲什麼看起來却是太陽每天從東到西的繞着地球轉呢？」梅兒說。

「這是一個好問題。」鐵民說，「叫我們的眼睛發生這樣錯覺的原因，是地球不但繞太陽轉，而且從西到東的每天自轉一次。地球既然是圓的，而不是扁平的，那就有向着太陽的一面和背着太陽的一面。向着太陽的一面看得見太陽，是白日；背着太陽的一面看不見太陽，是黑夜。假如，地球只繞太陽轉而不自轉，那末，向太陽的一面會永遠向太陽，只有白日而沒有黑夜，只見陽光而不見星月；背太陽的一面也永遠背太陽，只有黑夜而沒有白日，只見星月而不見陽光。可是，地球是每天從西到東的自轉一次的。因爲自轉的關係，向太陽的一面，慢慢的離開太陽，轉到背着太陽，這是從白日到黑夜的過程；再從背着太陽轉到向着太陽，這是從黑夜到白日的過程。這時候，地球恰好自轉一週。同時因爲地球是從西轉到東的，看起來就好像太陽相反的從東往西走，早晨的時候，在東邊看見太陽，黃昏的時候，在西方看見最後的陽光漸漸隱去。這就是全部事實的秘密。

「地球從西到東自轉，是繞着一個理想的從南到北的軸心的。這個軸心，我們叫它作「地軸」。

地軸的兩端，叫作「極地」，就是「南極」和「北極」。在地球自轉的時候，極地是不轉動的。你們以前一定會注意到，在陀螺轉得很穩定的時候，中心的棍子是並不動的。因爲這個原故，極地並不和

其他各地一樣，一天之間有向太陽和背太陽的時候；換句話說，就是極地的日和夜的情形，是跟其他各地都不同。關於這點，以後我們還要談到，現在先不說。」

「現在我明白這個道理了，」敏兒說，「向着太陽的半球是白日，另外的半球就是黑夜。譬如說，現在我們這個地方是正午，在美國正好是午夜了。」

「一點也不錯。」鐵民說，「還有一點，各地見太陽的時間不同，各地的時刻也就不同了，因為各地都是以正午爲十二點的。戰時首都重慶的時刻，比我們這裏的要早一個鐘頭。我們這裏的時刻，比起北平的又要早好多。」

「大哥，」梅兒說，「我的腦子是太笨了，我想不通：地球怎樣能繞太陽轉同時又自轉呢？」

「這張圓棹子上的小盞燈，我們拿它來比作太陽。你可以顛起脚尖來迴旋，同時繞着棹子轉圓圈。你的每個旋轉，相當於地球在它的軸上一轉，你的繞着棹子轉一圈，正和地球繞太陽的一週相合。」

「是這樣吧？」梅兒依着話作了一遍以後說，「現在我熟識這種雙重運動了。我繞着圓棹迴旋的時候，我接續的把頭的前面和後面交替的向着燈光，這就相當於地球在自轉時所形成的日夜的交替，而這種日夜的交替是在繞日而行的軌道上進行的。」

「道理是完全對了，做法上還欠缺一點。在顛着脚尖迴旋的時候，身體不能和棹面垂直，而要和它作成一個二十三度半的角度，因爲地軸和太陽發來的光線就是作成這樣角度的。」

「有一個問題困惑着我，」敏兒說，「地球既然是二十四小時自轉一圈，那末，十二小時我們就要跟着地球轉半圈，就是說，十二小時以後就要轉到相反的位置了。這時候，我們是頭在上腳在下的直立的，再過十二小時，我們不就要得頭垂下脚朝上的倒豎着嗎？我們爲什麼不被摔下來呢？爲了

不跌下來，我看我們還是在地下爬，危險少些。」

「你的上半部的觀察是對的。」歐民說，「不錯，十二小時以後，我們就要跟着地球轉到相反的地位了，我們的頭將要指向現在腳所指的方向。不過，我們仍沒有掉下來的危險。普通說掉下來的意思，是掉在地上，而不是掉到天空裏去。十二小時以後，我們的位置雖然顛倒了，可是，我們的腳依然是着在地面，頭依然是指向天空，我們永遠是頭在上，腳在下的。所以我們不會有絲毫不快的感覺，和任何跌落的危險。」

「我們的地球轉得很慢嗎？」梅兒問。

「地球的圓週是四萬公里，而它自轉的速度是二十四小時轉一週，所以，在作最長途旅行的中心區域裏的每一點，都以每秒鐘四百六十二公尺的速率在進行。這速率約相當於大砲彈剛離砲口時的速度，比最快的火車也要快上卅倍。高山、平原、海洋看着明明都是靜止的，其實也以每秒鐘四百六十二公尺的可怖速度，在作無窮盡的相互追逐。」

「我想起一個經濟的世界旅行辦法了。」敏兒叫道，「要旅行世界一週，走是太慢了，坐車坐船也不够快的，而且花費太大，最好我們坐上氣球，升到高空裏，看着地面。地球轉動的時候，就會把海洋、遠山、大平原、別的國度，一件一件的送入我們眼底。二十四小時以後，世界上的地方看完了，我們的眼睛差不多看倦了，地球也轉回我們原來的地方，我們就跳下地面。這個方法，以前有人實行過嗎？」

「這真是一個最聰明的辦法，」歐民說，「而且以前從來沒有人實行過。坐在升入高空的氣球裏，我們就可以毫不費力的靜靜的觀察到世界上的一切。我們現在是在屋面前的大樹底下，第一個快

要來的是印度，在這上空沸騰着爭自由解放的吼聲。印度過後，我們便到了中亞細亞，帶着乾燥的沙漠。和比雲都高的山。接着來的是蘇維埃聯邦，聽的巨大的城市，工廠和油田。忽然我們聽到殺聲振耳，砲聲、槍聲、飛機的軋軋聲、炸彈的爆炸聲、重坦克的隆隆聲，交織在一起。在這裏，我們看見法西斯德國的殘暴的侵略和蘇聯紅軍的英勇無比的抗戰。接着就是那爲希特勒所蹂躪的慘痛的歐洲大陸。過此以後，來了那波濤洶湧的大西洋。巨大的英國兵艦巡邏着，威風凜凜的。現在輪到北美洲來了，工廠裏正在趕製槍砲。一下子美洲滾到遠方去了。繼續來的又是一個大海洋叫作太平洋，牠差不多費了七個鐘頭才過去。遠遠的我們聽到一種混亂的聲音，驕傲的冷笑和悲慘的號叫混合在一起，中國也隱隱的傳出反抗的怒吼。這聲音是從一長列羣島發出來的。在這羣島上我們看到軍閥的專橫，人民的抱怨，社會的不安，飢餓、死亡、崩潰、統制着一切。這就是我們的敵人日本。最後，我們回到了抗戰中的中國。讓我們快點下來吧，我們已經旅行了世界一週了。

「這樣不費力的旅行，的確是值得羨慕的。可是，我的小朋友，這一切只是一個美麗的空想，地球以一個大砲彈的速率旋滾，不是眼所能看到的。坐在氣球裏，升到高空，似乎是應該可能了。可是大氣也跟着地球轉動，拉着氣球一同去轉，不讓觀看的人寫寫意意的，在眼底下把地球的各處看一個飽。」

八 一年和四季

「地球繞太陽轉一圈就是一年，這是怎樣的情形呢？」敏兒問。

『地球一面自己旋轉，一面順着一定的軌道繞着太陽轉圈子。它圍繞自己的軸心旋轉三百六十五次，恰好走完繞日而行的路程。這段行程的全時間，叫作一年，包含三百六十五個晝夜。上次梅兒做的那個一面自己週旋，一面繞着圓棹轉圓圈，棹上放一盞燈代表太陽的試驗，如果他是顛着脚尖週旋三百六十五次以後才走完繞棹而行的路程，他的試驗就完全合於地球繞日的法則了。』

『那樣準確是不容易做到的。』梅兒說，『轉不到三百六十五次，早就要頭暈跌倒了。』

『地球是永不會發暈的。』鐵民說，『它年復一年的重複這個動作，永不請假，永不缺課，每天都要打一個轉身。一年三百六十五天，又分作十二個月。有些是大月，有三十一天；有些是小月，有三十天；二月則依着大年或小年分作二十九天或二十八天。』

『記大月小月却是很麻煩的事。』敏兒說，『依我說，我就不曉得五月或九月是大月或是小月。』

『有一本天然的歷曆刻在我們的手上，』鐵民說，『我們能够很清楚的在手上讀出某一月是大月或小月來。把左手握成拳，除大指外，其餘的四個指頭聚成四個隆起的骨峯，中間被三個凹下的骨窠分開着。每一個骨峯和骨窠代表一個月，骨峯是大月，骨窠是小月。用右手的食指指點着，從左掌上小指所作成的骨峯數起，按着一、二、三、四的月份數下去，碰到骨峯的是大月，碰到骨窠的是小月。拳上的骨峯和骨窠都數完了，再從開頭的地方數下去。』

『讓我先試一試，』敏兒揸着說，『我找一下五月是大月或小月。一月骨峯，二月骨窠，三月骨峯，四月骨窠，五月骨峯。五月三十一天是大月。』

『我要找九月的。』輪着梅兒試了，『一月骨峯，二月骨窠，……六月骨窠，七月骨峯。哎，數完了，怎麼辦？』

「再回到小指上數去。」鐵民說。

「八月骨峯。啊哈，七月八月都是骨峯，難道接連兩個都是大月嗎？」梅兒說。

「正是這樣的。」鐵民說。

「八月骨峯，」梅兒繼續的數下去，「九月骨窠。九月是小月，有三十天。」

「一點也不錯，」鐵民說，「現在你們能够用最簡單的計算法來算大小月了。不過，用這個計算法計算時，必須把二月除外，因為二月是依着大年或小年而為二十九日或二十八日的。大年又叫作閏年。」

「什麼叫作大年小年？」敏兒問，「為什麼大年的二月有二十九天，小年的二月只有二十八天？」

「地球繞日一週，」鐵民說，「並不是整整的三百六十五天，而是三百六十五天五小時四十八分五十秒。爲着計算的方便，那將近六個鐘頭的零頭就不計算在內了。積四年的零頭而爲一天，加在第四年的大月內。」

「現在我知道了。」敏兒說，「四年之中有三年是小年，二月只有二十八天；最後一年是大年，二月就有二十九天了。」

「陰曆是怎樣計算的？」梅兒問，「爲什麼陰曆的閏年多出一個月來呢？」

「陰曆是根據月亮繞地球的法則計算出來的。」鐵民說，「月亮十二次圓缺就是一年。爲着計年的方便，一年只有三百六十日，其餘的五日積六年而爲一閏月，逢閏則一年有十三個月。」

「四季又是什麼呢？」敏兒問。

「這個道理，你們現在還不容易明白。」孿民說，「地球繞太陽旋轉時造成了四季和晝夜不等。四季是春季、夏季、秋季和冬季。春季約自三月二十日至六月二十一日；夏季約自六月二十一日至九月二十二日；秋季約自九月二十二日至十二月二十一日；冬季約自十二月二十一日至三月二十日。」

「在三月二十日與九月二十二日，太陽從地球的一頭到另一頭，晒十二小時，沒十二小時。三月二十日以後日漸長，夜漸短，六月二十一日是日最長的一天，太陽晒十六個鐘頭沒八個鐘頭。愈向北，則日愈長而夜愈短。有些地方，太陽只沒去四個鐘頭，有些地方兩個鐘頭，有些地方則太陽還剛下去，便又在附近的天空升上來。到了極地，太陽竟不落下去了，整日整夜的掛在天上，午夜與正午都一樣可以看見太陽。這情形要繼續到六個整月，也可以說，六個月算是一個白天。」

「九月二十二日以後，夜漸長，日漸短。十二月二十一日是夜最長，日最短的一天。早晨八點鐘太陽才出來，下午四點鐘便又下去了。愈向北則日愈短夜愈長，有些地方太陽只晒四個鐘頭，有些地方只晒兩個鐘頭，有些地方，太陽只剛剛出來，便又沒下去。到了極地，太陽竟看不見了，因此也無所謂白日，整整六個月都是正午和午夜同樣在黑暗中。」

「因此，我們可以說，極地是以一年為一天，六個月為日，六個月為夜約。」

「爲什麼四季的氣候寒暖不同呢？」梅兒問。

「簡單的說起來，這是各地在不同的季節，受太陽光照晒的偏狹度不同，而起的變化。夏季太陽射得最直，因而各地平均受的光線最多，氣候也就最熱；冬季太陽射得最偏，因而各地平均受的光線最少，氣候也就最冷。再精密一點的理由，現在不能給你們講了，因爲它可以攪亂了你們的腦筋。」

「我還要問，地球繞太陽走的速度是很快嗎？」梅兒問。

「地球走完這個大圈子要費時一年。可是，地球距離太陽是一萬萬五千二百萬公里那樣遠，所以在這個大圈子上，地球是以飛快的速度進行的，這個速度遠比你們想到的要大。它的速度是每點鐘十萬另八千公里，同樣的一點鐘內，最快的火車走不到百公里，這個比較對待你們自己作去吧。」

九 日蝕和月蝕

在報紙上看到今天晚上有月蝕，幾天來敏兒和梅兒就一心一意的惦記着這件事情了。眼巴巴的盼到了今天的黃昏，西沉的落日却死也不肯下去。平時，這落日的餘暉在西方所染成的黃金色的海，是他們所最高興看的；今天，他們却以最大的憎恨詛咒牠快一點暗下去。早早的就催着吃了晚飯，現在他們像熱鍋上的螞蟻似的，急得四處轉圈子，東也不是，西也不是。希望臨到實現前的一刹那，是現得多麼長，多麼難過啊！

好不容易這搗蛋的日光才退盡了，已經掛在天邊上的月亮慢慢的增長着它的光輝。天空藍蔚蔚的，像一片深遠的平靜的海。晴空萬里找不見一片雲絲，只有柔媚的星星襯托着皎潔的明月。多麼純潔，多麼可愛啊，這披着白紗的大眾的情人！可是，不幸得很！世界上最美麗的東西，往往要遭受最醜惡的東西的暗算。不是癩蛤蟆也要吃天鵝肉，漢明妃也要去和番嗎？

哎喲，看啊！不幸也臨到嫦娥的頭上了！突然間一片暗紫色的陰影，竄上了嫦娥的面頰。這陰影繼續的擴展着，要吞沒它整個的容顏。天狗！這醜惡的天狗又要欺負嫦娥了。救啊，快救月亮啊！四面響起了鑼聲和噪雜的人聲。「快趕走天狗啊！」有誰這樣的大聲喊着，鞭砲聲也響起來了，敏兒和

梅兒比誰都熱心的敲着面盆，嘴裏「啊，啊！」着，臉漲紅了，小嘴巴也氣鼓了。

在大衆的威脅下，天狗羞慚退了，月亮逐漸恢復它美麗的容顏。最後的一絲陰影退淨了的時候，月亮顯得比以前更滑潤，更純潔。月亮並沒有被污辱。

當一切復歸平靜的時候，鐵鼠很憤慨的問他的哥哥：「天狗爲什麼要那樣兇暴的欺負月亮呢？」

「你們曉得天狗是什麼東西嗎？」鐵鼠反問。

「我不曉得天狗是什麼，不過，我知道天狗是一個最壞的東西！」梅兒搶着說。

「我告訴你們，你們不要驚奇，天狗就是地球自己。」鐵鼠說。

「你的話我們都相信的，」鐵鼠說，「不過，你要告訴我們，地球爲什麼會變成天狗？」

「地球不會變成天狗的，」鐵鼠說，「也根本沒有天狗這個東西。天狗吃月不過是一個迷信的傳說。當人們的知識還不够了解一個特殊的現象時，人們就編出一段迷信的故事去解釋它。歷代相傳，迷信的故事就深入人心了。把月蝕解釋作天狗吃月的，正是這個淵源。」

「日蝕的真正原因，是由於地球和日月轉到在地位上相互阻隔所引起的。我們曉得，月亮本身不發光，她反射太陽光，把她自己妝扮起來。假如有一個物體把她和太陽阻隔起來，使她得不到太陽光，她就失掉了她的光彩了。我們又知道，地球繞太陽轉，月亮又繞着地球轉，在這兩個同時的運行中，有時候就會碰到下面的現象：地球和日月轉到同在一條直線上，地球恰好橫在月亮和太陽的中間。這時候，月亮暫時反射不到太陽的光，我們就有月蝕。地球在這種情形下，就扮演你們心目中所認爲天狗的角色。等到地球和日月轉到不同在一條直線上的時候，地球擋不住太陽的光，月亮就重新恢復她的光明。」

「日蝕又是什麼原因呢？我們在報紙上也曾看到過，那些那些地方可以看見日蝕，我們這裏卻從來沒有遇到過，這是爲什麼呢？」敏兒問。

「日蝕和月蝕是同樣的原因。那時地球和日月轉到同樣在一條直線上，不過，不是地球橫在中間，而是月亮把地球和太陽阻隔起來。月亮擋住了太陽的光，地球上就有日蝕。不過，月亮是太小了，不能把太陽完全遮住，有一部份太陽光還是要射到地球上來。所以只有在月亮正當頂的那面地球上的人，看見日全蝕，附近地方的人只能看見半蝕，或者蝕一角，其餘的地方就完全看不見日蝕了。」

「聽你講了以後，我們才知道日蝕和月蝕是必然的，很平常的現象。地球和日月每轉到同在一條直線上時，不是有月蝕就是有日蝕。這要看是地球，或者是月亮擋在中間而定。這樣看起來，掃帚星和流星——我們叫它作賊星的，也不是什麼壞東西了。老人們總是說，掃帚星出現要有大災，看見賊星是要破財的。」敏兒說。

「這完全是無稽之談。」鐵民說，「掃帚星的真名字叫『彗星』，因爲看起來像一把掃地的掃帚，人們就給它們起這麼一個難聽的名字。它們是很奇怪的星，大的星的後面拖很長一串小的星作尾巴。它們在天空中的行縱也很特別，它們是不屬於太陽系的，而有時却像一個不速之客的，突然闖到太陽系裏來。在繞着太陽轉了一下以後，就遠遠的跑去了，以後就永不再來。所以，同一的彗星我們不會看見第二次。」

「這倒是些很有趣的東西。」梅兒說「流星也是一閃就過去了，是不是它們也一去不再來呢？」

「流星也是只能見一次的，」鐵民說，「不過，流星和彗星不同，彗星是來了，又走了，流星則

是來了就走不脫，不是消滅在大氣裏，就是變作隕石掉在地面上。

「流星是天體的小塊在天空中游蕩。它們游蕩在地球的吸力圈以內，就被地球吸下來。在通過大氣層時，它們和大氣層發生磨擦，而生高熱。這高熱把他自己燒到自燃而被光。我們在天空中所看到的，像電光一閃似的流星，就是這天體的小塊，在大氣層裏消耗自己的過程。通常，它們都是太小了，落不到地面上便已化完了。有時也有大塊一點的，一直落到地面上來，那就是隕石。隕石的體集太大了，也會鬧出最嚴重的災害來；所以美麗的流星，有時倒都是有害的。」

十 火山和地震

大清早起，家家戶戶傳說着的，都是同一件事，好像昨天夜裏他們逃過一次危險似的。民兒爹說，他夜裏聽到牲畜的吼叫，一次兩次地，但等他到外面去看時，却發現不出什麼原因。

睡覺最驚醒的民兒媽作了較詳細的報告。她聽見廚房裏的碟碗響個不住，有幾個碟子甚至滾下地來跌碎了。她以為是貓或老鼠在作怪，但就在那時候，她覺得好像有一隻強有力的手握住了她的床，從頭到腳，再從腳到頭的搖撼了兩次。她害怕極了，把頭藏在被窩裏，不住的念「阿彌陀佛」。

有兩個隣人這時候不在家裏，他們正趕夜路回來。天氣很好，一切都非常靜寂。他們正在講談的時候，突然他們聽見一陣笨重而深沉的聲音，從地下發出來；同時他們倆搖跌不停地，好像腳下地已經沒有了。這事情一下兒就過去了，午夜依然是和平而靜穆。他們倆疑惑是撞見了鬼怪，或者是在作夢。

衆口同聲互傳着這個奇異的經歷，有些帶着懷疑的傻笑，有些則沉默着想到這個可怕的字：「地

敏兒和梅兒包圍着鐵民，熱切的希望他解釋昨夜發生那事情的原因。

「地皮真的有時會抖動嗎？」梅兒問。

「我的小朋友，這是千真萬確的。有時在這裏，有時在那裏，地皮忽然在發抖，在我們這個國度裏，離地皮震動的實際情況還遠着呢。我們碰到的不過是跌落幾隻碟子，摔倒幾個人而已，但地震並不都是這樣輕微無害的。」

「那末地震是很嚴重嗎？」敏兒問。

「我給你講一個發生在日本國度裏的，可怕的地震故事。」

「事情發生在一九二三年。一次大的地震，把日本的京城東京、大阪、神戶等城市和差不多一半的國土都破壞了。事前這些歡樂的城市並沒有什麼危險的恐嚇，忽然之間從地下發出一陣隆隆聲，像連珠般的雷震，於是地皮猛烈的震動了幾次，隆起來又陷下去，不多時把一個繁華的東京變成了一堆瓦礫了。從地的裂縫中竄出來的火燄，把密集の木板房子，像紙片似的燃燒起來，到處迷漫着大火。殘存着的百姓，爲了要逃避大火，逃避房屋的傾壓，都逃到一個大碼頭上。忽然之間，碼頭給水吞沒了，波浪把密集着的人羣，停泊着的船艇；一股腦兒捲了去。沒有一個犧牲了的人，和一片木板浮上來，原來是地皮裂開一個深淵，把碼頭、人羣、船艇，一起吞下去，重復又關閉起來。」

「我從來沒有聽見過像這樣可怕的事情。」梅兒說。

「可怕的還不止此呢！」鐵民說，「倭國三島差不多大部份市鎮、鄉鎮、村落都震倒了。全國的地面都騷動起來。有幾處地方，地面裂成了罅隙，像一塊玻璃的碎洞。大塊的大地，連帶着地面的住

屋、樹林，從山坡上滑下來，跑了很遠的路，最後在別的地方停下來。這邊，一個山裂成兩個，那邊，山竟連根拔起，運到別的地方去了。到處都成了寸草不存的地方，地面上的一切都給巨大的深淵吞沒，它們已永不能再見天日了。當地震最猛烈的那一刻，街石都崩裂了飛向天空，整個的建築從地面上飛出去，像一座從地球上飛起來的小塔。

「在這些情形下，遭難的人多到數不清楚。這些犧牲者的大部份是活埋在他們住屋的倒塌下的；另一些則給每一次震動時從塌下來的地方所噴出的火給燒毀了；還有一些則飛快的逃跑，橫過田野，給腳底下裂開的深淵吞沒了。」

「在震動得最劇烈的那一刻，火山也爆發起來，更增加了地震的威勢。」

「火山？可以噴火的山？」

「是的，火山就是一個大山，能够噴出黑煙、灰燼、紅熱的石頭，和比火燄還厲害的一種叫作「熔巖」的熔炸的東西。火山頂上有一個大窟窿，形狀像一個漏斗，有時洞口有十幾里的直徑。日本的最主要的火山是富士山。我們且說在那次地震時，富士山爆發的情形。」

「當地震得最劇烈的那一刻，富士山口噴出一片火燄，高至二千或三千公尺。浮在火山頂上的雲，給火的紅光映紅了；天空好像着了火。千百萬的火花，像閃電般的在火光熊熊中放射出來，一路上閃着耀目的紅光，然後像一陣火雨般的順着火山的斜坡落下。這些火花都是白熱的石塊，大至好幾公尺，在落下時，其勢之猛，足以擊塌最堅固的建築。有什麼人造的機器能够把這樣大的石塊，放射到這樣高呢？把人力集合起來，也不能這樣的拋一次，火山却能一次連一次的拋個不休，好像是在玩，而且數目多得像鐵匠打鐵時發出來的火花。」

「這真是又可怕又好看。」敏兒說，「住在附近的人怎樣了呢？」

「他們要迅速的逃走，不然他們便會給煙悶死，或者給紅熱的石塊打死。」

「這樣爆發以後，有一種熔炸的礦物質的東西，在噴火口湧出，向山下流去，流成一片和太陽般耀眼的火湖。在遠處望着的人們，焦急的望着爆發的進程，浮在上空的煙層，反映着熔巖發射出的光亮，警告着熔巖的洪流快要到來。那洪流慢慢的淌着，在牠之前，好像陳列着一排活動的火陣，當着它便遭殃。樹木一碰到它便燃燒起來，一下兒使倒下變成了焦炭；最厚的牆垣都一燒就倒；最堅硬的石頭都給燒紅了炸了。」

「最後，熔巖的洪流停止了，地下的水蒸氣，從流質的巨大壓力之下解放出來；挾着從來未有的猛力，跟了巨大的旋風，帶了浮在火雲中的細塵，在鄰近的平原上沉下來，有時甚至給風帶到千百里遠的地方去。」

「火山附近的城市，在火山爆發時不是都給毀壞了麼？」梅兒問。

「它們大都或多或少的遭了不幸，至少也要焦慮着會有突然的惡運來臨。」鐵民說。

「這些不幸的人們！」敏兒說。

十一 地下火爐

「地爲什麼要震動呢？」梅兒問。

「爲了要回答這個問題，」鐵民說，「我先要告訴你們另外一件事：愈是向地下鑽去便愈是熱。」

在礦井裏工作的礦工們可以作很好的見證。

「最深的礦井裏，是經常保持着高溫度的，並且這個溫度，冬與夏都是一樣。當山頂上滿蓋着冰雪，在地面上的人穿棉或皮都還覺得冷時，只須地下礦井，就可以避掉冬季的嚴寒，而遇到熱不可支的夏天。在入口處凍得發抖，到底裏便熱得氣也透不過來，最能耐勞苦的工人都給熱昏了。」

「那末地球內部真是一個火坑嗎？」敏兒問。

「比火坑還強呢！我們知道，有許多天然泉水，叫作溫泉，它們是從地下湧出，具有着一個高溫度，有時竟達到沸點。由此，我們可以知道，從它們所自來的深處，是有着足使它們微溫乃至沸騰的熱力存在着的。」

「世界上最大、最強有力的溫泉，是冰島上的大間歇泉。它是從一個大山谷中噴出來的，這大山谷也可以說是一個沸水火山，因為它不時的爆發，噴射着沸水。」

「在爆發的時候，一陣蒸氣的迴旋之中，水像沸騰的洪水般湧着。突然間，間歇泉把它的全力集中，一聲爆炸，接着便有一柱直徑六公尺的水柱，噴至六十公尺高。撐成一柄大傘般的白蒸氣以後，便變成一陣沸雨落下。這樣可怕的爆發只有幾分鐘便完了。水傘馬上沉下來，淹在山谷裏的水退下去。接着來了一柱水蒸氣，猛烈的怒號着，向空中上昇。在它的不可抵抗的大力下，把滾入火山口的大石塊送入了空際，或者把它們碎成小塊。最後這噴泉恢復了平靜。但不久又噴發出來，重複同樣的程序。」

「這真是最壯觀的景象啊！」梅兒說，「看時自然要立得遠遠的，頭上不要給沸水淋着了。」

「大哥，你剛才所講的，足以證明地下有很大的熱量在着。」敏兒說。

「根據精密的計算，地下熱度每深三十公尺便增加一度。這樣計算起來，三公里以下，是沸水的度數，二十公里以是下熔鐵熱度了，五十公里以下，則一切人類所知道的物質，都是以熔解了。再往下去溫度自然還要增高。因此，我們可以想像着地球是一個極熱的熔汁的大球，表面上包圍着一層堅硬的薄殼。這層薄殼也是由熔汁冷卻所形成的。」

「你說是一層堅硬的薄殼，」梅兒說，「可是，根據你剛才的計算，這硬殼應該有五十公里厚。五十公里是很厚的，有這殼的保護，我以為可以不怕這地下火了。」

「五十公里在地球這樣的大球上，真是微乎其微了。從地面到地球的中心是六千四百公里，在這距離中，只有五十公里是地殼，其餘的都屬於這個熔汁的大球。用比例來說明，就是在一個直徑兩公尺的火球上，地球的硬殼只能用半只指頭那麼厚來表示。用一個雞蛋代表地球，地球的硬殼只能免強的比作蛋殼，蛋裏的流汁都是地球中心熔煉的物質。」

「這樣看起來，我們住在地面上還是不能安心啊！」敏兒說。

不錯，想起這情形來，我們會感覺到不安的。一個比較起來這樣薄的硬殼怎能抵擋得住中心流質的海的波動？在這流質的海發嘯時，這脆弱的殼，不是有時會分解，崩潰，或者至少也得動一動嗎？只要這薄殼稍為動一動，便會使大陸發抖，地面發生可怕的隆起和傾陷了。」

「噢！我知道地震的原因了。地球內部的熔汁在移，殼在動了。是不是？」敏兒說。

「照這樣講，地球上的生物不是都不能住得安穩，各處隨時都有崩潰的可能嗎？」梅兒說。

「地球各處恐怕沒有一天不經過些微的震動的，在大陸上，也在海底。然而，鬧大禍的地震却是很少的，在這裏，我們要感謝火山先生的調停了。」

「火山口實在可以說是地球內外部交通的安全瓣。火山口給地下的水蒸氣和熔巖一個經常的出口，使它們能自由出入，減弱了它們的動力，不致把地皮顛翻了。在火山區域裏，地皮時常爲地震所撼動，地震一停止，火山便噴出熔巖和蒸氣。」

「你以前講火山爆發的時候，一會兒說，『而我只看到它們是可怕的山，向四週散佈着災禍；現在我才知道它們的大用處，沒有了它們的出氣洞，地球是安靜不下來的。』」



地球和宇宙

五月 東安 10.000

價 90 元