

少年科學讀物

地球和宇宙

240
000

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

印 刷 者 東 北 印 刷 廠

發 行 者 東 北 書 店

作 者 陳 大 年

克 山 海 倫 望 奎 拜 泉

鞏 東 安 達 集 賢 樺 川

延 吉 富 錦 勃 利 鶴 立

齊 齊 哈 爾 牡 丹 江 北 安

佳 木 斯 哈 爾 濱 東 安

元 十 九 價 定 冊 每

〇〇〇〇一 安東 版再月五年六十三國民

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..... (一二)
- 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 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。

帶着陽夜的興奮和好奇，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，只剩下幾顆太的，像睡眠不足似的眯着眼。在熾微的光線裏，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，攬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，遠遠的田野裏，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，山嶺突然光亮起來，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。這個元

芒四射的怪物，看起來像一塊灼紅的磨盤石。朝霧將它的光芒遮擋得非常柔和，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。轉瞬間太陽已昇到半空，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，等到太陽的光芒再不能直視的時候，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，想把這小鳥釀了作下酒物。於是人們就聽到齒輪相咬的磨聲，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。

「這是太簡單了，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，灶頭與烟因

都拿來放在小鳥的週圍。」

「這真是太稀奇而且滑稽了！」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。」敏兒說，「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

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，快到連株兒都分不清了，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土地上的一切向後跑！」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：「我們以爲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！」你們以爲這羣人會相信他的話嗎？唔！他們不但會相信他，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，整個的房屋拿來圍繞在燻叉上的小鳥一樣嗎？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，離遠了就看着小了。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，就只像塊磨盤石了。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，覺得是一次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，你們驚叫起來了，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！這讓你們或許還體會不到到底

7

是多少遠，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！」敏兒叫起來了，「這樣講起來，我們說太陽繞着地球轉，真可以算是把火把灶頭去牽就在爐又上的小鳥了。還有一個問題你要告訴我們：地球爲什麼繞着太陽轉，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樣，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問題，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，」敏兒說，「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。月亮叫作地球的衛星。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顺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。這又是一個恆星和行星或衛星不同的地方：恆星自己會發光；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，懸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；有些像燦爛熾真的火苗，發出青焰，有些像担着心事

的青年，蒼白蒼險，有些不願意在大庭廣衆之間露面的，躲在隱晦的地方，有意不叫人發覺似的。

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。」敏兒要求著。

「這就是宇宙啊！」織民莊嚴的說，「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。在這個彗星大會上，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。」織民也首肯的說。

「就現在所發現的來說，」織民繼續的說下去，「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——還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，敏兒搖着頭說：「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。你們曉得從一顆恒星到地球的距離是幾多光年的意思是什麼嗎？那就是從那顆恒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，隨着那些星距離地球幾百，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路那樣遠，對於其他的恒星也是一樣。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。」

「假如別的股票上也有人居住，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！還不覺很奇怪的事嗎？

「再有，假如人能走得比光還快，人們從地球跳出去，經過光——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，馳退歐亞二洲，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，還要止去，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，看見自己小時候頑皮挨打的情形，真是再有味不過了。」梅兒說。

「可是，我的小弟，」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，地圓的學說愚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，再過一會顯出船艙，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，慢慢的船艙也跟着下去，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，最深的大海，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，地球怎麼能夠還是圓的呢？』敏兒問。

『用一個比喻來說明，你們就會曉得這個真理了。』鐵民說，『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：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，大鐵鍊下面就沒提到是什麼了。可是，這依然還沒有回答了問題。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，維持了平衡，還需要什麼支柱或承托物呢？」

六 大 氣

我們不到有什麼東西，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。這叫空氣。有時候我們攪着拳頭，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，我們的口就渴得不行了，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。

「沒法再忍愛了，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？」敏兒問。

「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，我要求你們放膽子加上大數目。」

「我猜一千萬公斤。」敏兒說。

「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？」敏兒想起了飛機，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。

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

「願在空戰中，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。這就是全部事實的祕密。」

「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，中心的桿子是並不動的。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？」

「這張圓棹子上的小燈，我們拿它來比作太陽。你可以頭起脚尖來迴旋，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，「現在我熟識這種變重運動了。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。在頭着脚尖迴旋的時候，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腳朝上的倒懸着嗎？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離開砲口時的速度，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

要來的真印度，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，她的巨大的城市，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。接着就是那為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，驕傲的狞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迴旋，一面繞着圓棹轉圓圈，棹上放一盞燈代表太陽的試驗，如果他是顛着脚尖迴旋三百六十五次以後才走完繞掉而行的路程，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，從左拳上小指所作出的骨峯數起，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，」敏兒搶着說，「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。噫，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，「九月骨峯。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？」鐵兒問，「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。為着計算的方便，那將近六個鐘頭的零頭就不計算在內了。積四年的零頭而為一天，加在第四年的大月內。」

「現在我知道了。」鐵兒說，「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，「為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。為着計年的方便，一年只有三百六十日，其餘的五日積六年而為一閏月，逢閏則一年有十三個月。」

「四季又是什麼呢？」鐵兒問。

「這個道理，你們現在還不容易明白。」羅民說，「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。還剛剛下去，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，極地是以一年爲一天，六個月爲日，六個月爲夜約。一
「爲什麼四季的氣候表暖不同呢？」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，這個比較留待你們自己作去吧。」

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！一着，臉漲紅了，小嘴巴也翹了。」

在大眾的威脅下，天狗被嚇退了，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，月亮顯得比以前更清明，更純潔。月亮並沒有被污辱。

當一切復趨平靜的時候，敏兒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？」鐵民反問。

「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。」鐵民說。

「你的話我們都相信的，」敏兒說，「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，」鐵民說，「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。」

「月蝕的真正原因，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，這是為什麼呢？」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，附近地方上的人只能看見半蝕，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，「掃帚星的真名字叫做「彗星」，因為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。」

「這到是些很有趣的東西。」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熱而發光。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。

睡覺最警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，她覺得好像有一隻强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。他們倆疑惑是聽見了鬼怪，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一些危險的恐嚇，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，有時洞口有十幾呎的直徑。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，像閃電般的在火光籠罩中放射出來，一路上現着耀目的紅光，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，而且數目多得像鐵山打鐵時發出來的火花。」

「這真是又可怕又好看了。」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，有一種熔化的礦物質的東西，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。」敏兒說。

「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，」敏兒說，「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，到底裏面熱得氣也透不過來，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，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。但不多久又噴發出來，重複其同樣的程序。』

『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存在着。』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，是沸水的溫度，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，都足以熔解了。再往下溫度自然還要增高。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，想想這情形來，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？在這流質的海發噴時，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，」敏兒說，「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。」