



大
鐵
明
家

故

世界書局印

0.33
4030
1:

版權所有
翻印必究

中華民國三十三年二月續一版

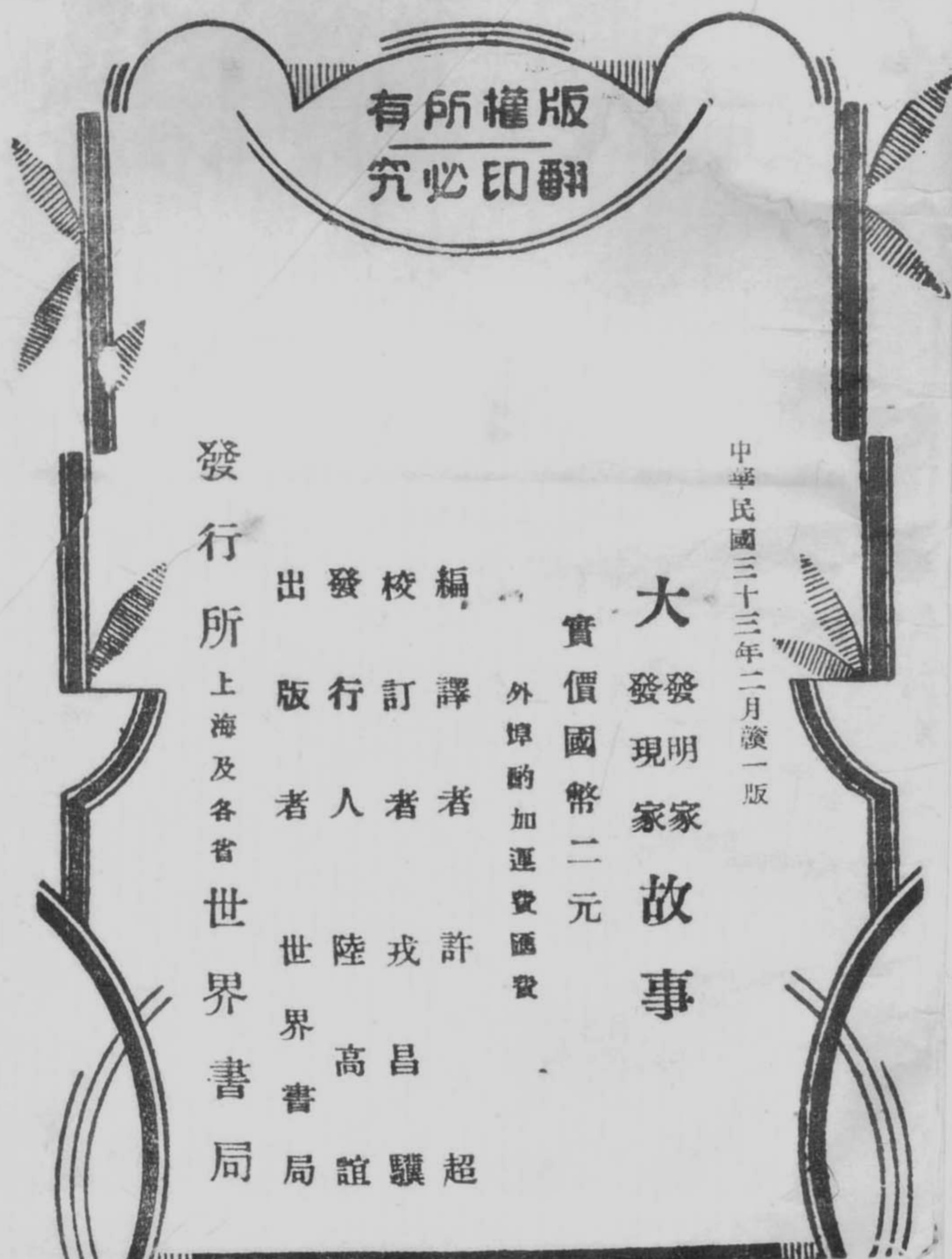
大發現家故事

實價國幣二元

外埠酌加運費匯費

| | |
|-----|------|
| 編譯者 | 許超 |
| 校訂者 | 戎昌 |
| 發行人 | 陸高 |
| 出版者 | 世界書局 |

發行所 上海及各省 世界書局



寫給少年少女諸讀者

現代人們的生活，是多麼便利呀！與以前沒有火車、輪船、汽車的時候一比，真有隔世之感了。而且，現在電燈、電影、電話、無線電、風行全球，使晝夜的區別，見聞的遠近，統統一掃而盡了。靠着飛機、飛艇的發明，任何遠隔的地方，都朝發而夕至了。發明發現的事業，真偉大無匹呀！

然而，這些文明的利器是誰發明的呢？以怎樣的動機，怎樣的方法，怎樣的努力才成功的呢？這大概是知識初啓的各位所急欲知道的罷！當我小的時候，看見很長的電話線，就想不透「爲什麼要這樣掛許多鐵絲在空中呢，」當我初聽留聲機的時候，我也想「這是誰發明的呢！究竟裏面裝了怎樣的機器呢！」我雖然很想立刻知道，但沒有人能回答我的。因此，以後就竭力自己找這種書籍來看，覺得非常有趣味，材料愈積愈多，慢慢兒的竟完成了這冊子，奉獻於諸同好之前。

我這書中人物的排列，是依年代順次來的，各位讀了，等於讀一部世界文明進化史，這是本書的一個長處。

發明決不是像神話一般的偶然想出來的。諸發明家的苦心孤詣，真是非吾人所能想像的，沒有一個

不是經過長時期奮鬥，忍耐和掙扎的，一頁頁的事跡，全染滿着血和淚。我寫這冊書的時候，好幾次對於他們的可尊的努力，流下感激的淚來。

我盼望各位讀這本故事的時候，還要能追隨諸先進之後，來身體力行，要知「精誠所至，金石為開」，祇要我們努力，天下是沒有難事的。

譯者的話

本書是一冊良好的輔助讀物！

中國現在正提倡科學，最要緊的是要在中小學學生的腦中，撒下幾粒科學的種子，讓他們發芽滋長，對科學發生興趣，發生研究的精神！

本書作者栗原登先生以故事的體裁，輕鬆的筆調，寫出這一冊有價值的書，在日本受了很大的歡迎，學校之採作課外讀物者，比比皆是。我們中國需要科學比日本尤切，因此使鄙人不惜擲數月之時間，為之譯出，以供獻於全國中小學生！

末了一篇「偉大的工程師詹天佑」是譯者親往平綏路採集材料寫成的，是創作而非翻譯，尚祈讀者以特別的注意。

本書譯成，得國立浙江大學日文教授戎菽畦先生之指教最多，苟無戎先生之鼓勵及校正，恐此書總不能與讀者相見也。

此外，浙江教育廳編審傅榮恩先生，同學龔弼兄，胡錫年兄，周鳴本兄之助力亦復不少，尤以龔兄之熱

性爲可感也。謹此鳴謝。

譯者學識淺陋，又少閒暇，譯文或有欠妥處，竭誠歡迎海內賢達教正！

編譯者誌

二六·五·七

目錄

一 望遠鏡的發明家伽里略

一 發明家之祖

二 擺鐘的發明

三 極喜歡數學

四 常常抱着疑問

五 寒暑表的發明

六 望遠鏡的發明

七 探察宇宙的神祕

八 地動說

二 萬有引力的發現者牛頓

一 算術和手工的能手

- 二 牛頓的不幸……………一五
- 三 種種發明……………一六
- 四 懊悔呀……………一九
- 五 離開慈母進大學……………二〇
- 六 萬有引力的發見……………二二
- 七 運動和光學的研究……………二三
- 八 哎喲！金剛鑽！……………二五
- 九 嘖嘖人口的幾個趣事……………二六
- 十 牛頓的晚年……………二七
- 三 電的發現者佛蘭克林……………三〇
- 一 現代文化之父……………三〇
- 二 赤貧的第十五個兒子……………三一
- 三 印刷局的助手……………三二
- 四 費列達爾菲亞……………三四

| | | |
|---|-----------|----|
| 五 | 獨立社會事業 | 三六 |
| 六 | 電氣的歷史 | 三七 |
| 七 | 風箏的實驗 | 三九 |
| 八 | 避雷針的發明 | 四〇 |
| 四 | 蒸汽機的發明者瓦特 | 四二 |
| 一 | 茶壺的蒸汽 | 四二 |
| 二 | 請讓我做科學家 | 四三 |
| 三 | 火中的發現 | 四四 |
| 四 | 潛熱的發現 | 四六 |
| 五 | 瓦特以前的蒸汽機 | 四七 |
| 六 | 瓦特的大發明 | 四八 |
| 七 | 一番苦心 | 四九 |
| 八 | 蒲爾頓瓦特公司 | 五一 |
| 五 | 輪船的發明者富爾頓 | 五三 |

| | | |
|---|--------------|----|
| 一 | 落籍生 | 五三 |
| 二 | 去釣魚 | 五五 |
| 三 | 決定做畫家 | 五七 |
| 四 | 潛水艇與水雷的發明 | 五八 |
| 五 | 輪船的發明 | 六〇 |
| 六 | 最初的汽船「克來蒙號」 | 六一 |
| 七 | 富爾頓的最後 | 六四 |
| 六 | 火車發明家史蒂芬孫 | 六五 |
| 一 | 煤礦夫之子 | 六五 |
| 二 | 一躍而為技師 | 六八 |
| 三 | 有意想不到之成功 | 六九 |
| 四 | 曼徹斯特與利物浦間的鐵道 | 七一 |
| 五 | 當時的逸話 | 七四 |
| 六 | 忙碌的生活 | 七五 |

七 炸藥王——諾貝爾

- 一 諾貝爾獎金····· 七七
- 二 機械師的兒子····· 七七
- 三 猛炸藥的發明····· 七八
- 四 血污的諾貝爾····· 七九
- 五 無煙火藥的發明····· 八二
- 六 不幸的結果····· 八四
- 七 諾貝爾獎金之獲得者····· 八五

八 發明飛船的齊伯林

- 一 幾件危險的事情····· 九〇
- 二 大膽的齊伯林····· 九二
- 三 飛船發明的動機····· 九四
- 四 失敗又失敗····· 九四
- 五 空中王····· 九六

九 電話發明者倍耳

一 電話之便利

二 一村的小寶貝

三 異樣的臭氣

四 電氣底研究

五 瓦脫遜大大幫助

六 奮鬥與成功

七 演講與實驗

八 普世的感謝

十 發明大王愛迪生

一 幼年教育

二 驚人的努力

三 賣報孩子

四 一變而為雙子

一一〇
一一〇
一〇一
一〇三
一〇四
一〇五
一〇六
一〇八
一〇九
一一一
一一一
一一五
一一七
一一九

| | | |
|----|--------------------|-----|
| 五 | 最初的發明····· | 一一一 |
| 六 | 可惡！決不輸與你們····· | 一一二 |
| 七 | 發明與社會····· | 一一四 |
| 八 | 各種發明····· | 一二五 |
| 九 | 可驚的發明的數目····· | 一三一 |
| 十一 | 發現鑄錠的居禮夫人····· | 一三三 |
| 一 | 婦女界的恩人····· | 一三三 |
| 二 | 少女教授····· | 一三四 |
| 三 | 成爲居禮夫人····· | 一三五 |
| 四 | 針的發現····· | 一三七 |
| 五 | 鑄錠的發現····· | 一三八 |
| 六 | 鑄的性質····· | 一四〇 |
| 七 | 居禮夫人的功勞····· | 一四一 |
| 十二 | 發明飛機的萊特兄弟與發爾曼····· | 一四三 |

| | | |
|----|---------------|-----|
| 一 | 太平洋橫斷飛行之失敗 | 一四三 |
| 二 | 飛行機之歷史 | 一四四 |
| 三 | 萊特兄弟 | 一四五 |
| 四 | 克戴荷克之研究 | 一四六 |
| 五 | 方向變換之研究 | 一四七 |
| 六 | 五萬元獎金 | 一四八 |
| 七 | 歐洲的飛機發明家——發爾曼 | 一五〇 |
| 十三 | 無線電之父馬可尼 | 一五四 |
| 一 | 馬可尼的教育 | 一五四 |
| 二 | 洋鐵箱子與電容器 | 一五六 |
| 三 | 這到底是什麼 | 一五八 |
| 四 | 可感謝的郵電總工程師 | 一六〇 |
| 五 | 公開實驗 | 一六一 |
| 六 | 多維海峽的通訊 | 一六一 |

| | | |
|----|--------------|-----|
| 七 | 大西洋橫斷通訊 | 一六三 |
| 八 | 馬可尼的事業 | 一六五 |
| 十四 | 偉大的中國工程師詹天佑 | 一六七 |
| 一 | 中國第一批留美學生 | 一六七 |
| 二 | 外國報紙的譏笑 | 一六九 |
| 三 | 京張路的峻險雄偉 | 一七〇 |
| 四 | 演講比鑿山洞還難 | 一七一 |
| 五 | 挂鈎的發明與其他重要功績 | 一七二 |
| 六 | 榮譽 | 一七四 |

一 望遠鏡的發明家伽里略

一 發明界之祖

我編譯這本書，介紹幾位世界著名的大發明家及發現家給讀者。第一個先講發明望遠鏡，擺鐘及寒暑表等等的伽里略（Galileo），他是被尊為「發明界之祖」的。

伽里略是生在西曆一五六四年的二月。他的誕生地是意大利以斜塔著名的比薩（Pisa）。他家是



望遠鏡的發明家伽里略

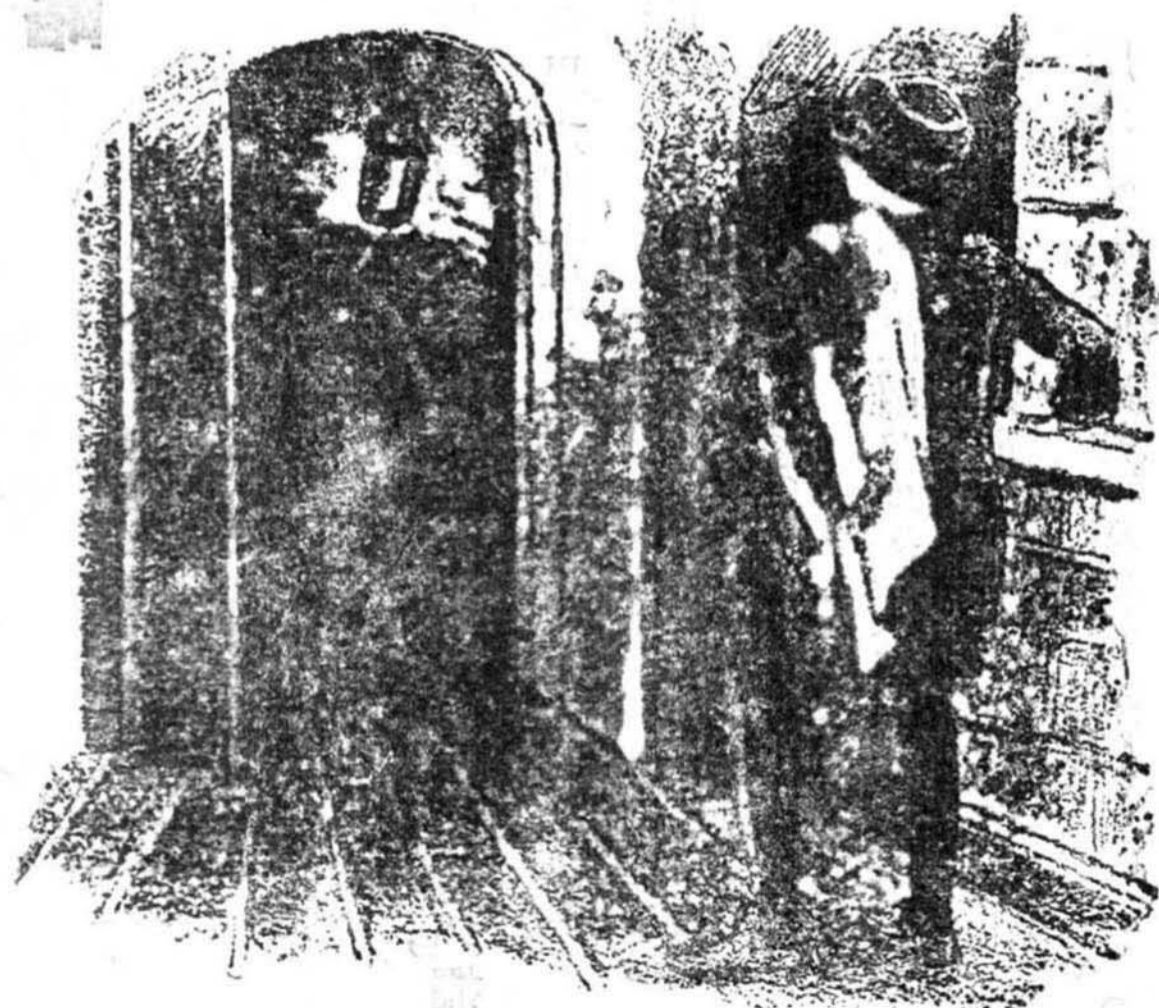
佛羅蘭斯（Florence）貴族的後裔，父親是專以販賣呢絨為業的。雖是個商人，但因大家出身，稟質非常優秀，拉丁語也會，希臘語也會，音樂和數學尤其擅長，所以為世人所熟知的倒反是這一方面。父親自始便想叫伽里略成一能幹的商人，他想無論如何必使他受些嚴格的教育。這個長子伽里略就被送進了一個有名的僧院去。（那時的學術研究多在僧院裏。）這

個僧院離弗羅蘭斯不遠，於葱蘢挺秀的森林包圍着的山中，無論是誰，對於他的生活環境，必受相當的影響。伽里略在這鎮定的山谷中，也受到了清靜的自然的感化，成了個非常沉默深思的少年。見了這種情形的父親，覺得這不能成爲商人，趕快把他帶回家去。

歸家後的伽里略，一切都去做，而且事事勝過別人，音樂、圖畫、吟詩、作文件件都是能手，終於到後來嚴格的父親也被他屈服了。父親見了這種情形，很覺高興，乃爲伽里略的前途深加考慮，結果在十八歲那年送他進比薩大學。雖成績很好，但不富裕的家庭，出不起充分的學費，伽里略就度着苦學的生活。

二 擺鐘的發明

這是伽里略十八歲那年的一件事，同許多人在比薩頂大的禮拜堂中禮拜着，那時是夕陽銜山，



看見銅燈左右的盞盞動觸了發明了擺鐘的靈機

夜幕四合的當兒。守門人來點那禮拜堂的銅燈，燈從屋頂靜靜的放下來，點着了後，守門人就放了手，那燈就叮噹——叮噹地左右大盪起來，像繩頭上吊塊石子蕩着一樣，伽里略留神看在眼裏，盪動慢慢地小起來，末了是極微的擺動。

點燈的盪動！事情是並不怎樣了不得，但伽里略卻覺得非常希奇，頻頻數着自己的脈搏「噯真怪事，燈盪得大的時候與小的時候，時間沒有變呢？」

畢竟是伽里略，畢竟是發明家，這種事情我們不知見過多少次，卻什麼也沒有發現。但這種自然的定理，且逃不過伽里略銳利的眼光。伽里略由這開始，十五年之後，就發明了巧妙的擺鐘。

三 極喜歡數學

打算要叫伽里略成爲商人的父親，後來也轉了心，當伽里略入比薩大學的時候，就使他讀弱學了。然而他卻與父親的意思相反，他所熱愛的不是弱學，倒是他父親所嗜好的數學。歐幾利得 (Euclides of Alexandria) 的幾何，阿幾米德 (Archimedes) 的著作，都孜孜不倦。他那數學家的父親，因爲自己懂得數學，一文不值，以爲這是無用的學問，所以不願使他兒子再讀數學。但是有着父親血統的伽里略，意外的對於數學卻比三餐飯還愛，關於這事還留着一樁趣事呢。

他父親的朋友中，有一個是當軍官學校的數學教員的，有一次伽里略代父親問點事情，到那邊去，恰巧正在上課，先生反覆地在講解數學，也是運氣好，門半開着，伽里略就靜靜的向裏面偷看起來。

$$A+B=?$$

$$2X+3X=?$$

「啊！數學這東西，真有趣味，」他獨自個說着，看着。從此以後，伽里略每天去偷聽數學，對於他本業的弱學，越發不加注意了。然而，這當兒伽里略的可悲的日子臨到了。如前面所說，很不富裕的家庭，不久就不能續繳學費了。不得已，只好退學，再回到家裏。但他勤奮有加，對於生平最喜愛的數學，仍舊十分用功。這一次是自己所愛的東西，所以特別努力，不久就成了當時最優秀的數學家。

由用功中得到許多暗示；製成了水壓平衡器，測定了合金中兩種金屬的含量。他將這種發明的始末，寫成論文，請朋友師長等批評。因此他科學家之名就日高一日，無論誰都稱他「現在的阿幾米德」的綽號。過了不久，因某人的推薦，一躍而被聘為比薩大學的教授。

說到阿幾米德的事，因為不預備另外再寫了，就在這裏附述一點吧！阿幾米德曾經發現許多原理，是著名的學者。他最開名的趣事，是澡堂子裏的發明；阿幾米德有一次赤裸裸的進澡堂去，這時候一個人也沒有，熱水滿滿地盛在浴池裏，阿幾米德輕輕的跨進水去，水就沙沙地向四面溢了出去。

「喲！真奇怪，水滿出去了！呀！我的身體進去，所以同體積的水就溢出去了。」第一，他就開始注意到用
「浸入水中的方法，來計算各種形狀不等的體積。他高興極了，赤露着身子向外面飛奔出去，「懂了！懂了！」
瘋一般的欣喜。經了阿幾米德悉心研究的結果，他又發現了水中舉物爲何較輕的道理：「水中的任何物
體，必減輕其同體積的水的重量。」這有名的阿幾米德原理是永垂不朽的。

四 常常抱着疑問

希臘的大哲學家亞里斯多德 (Aristotle) 是被後世的學問家像菩薩一般的崇拜的。爲了這緣故，
亞里斯多德所想出來的物理定理等，儘是被確信着，誰也不懷疑，誰也不去做個實驗或改變一下。那些定
理之中，有這樣一條：「同大小的不同的物體，從相等的高處落下，重物必先至地，且落下的速度，與重量成
正比。」

然而伽里略是學了歐幾利得的幾何學的，讀過阿幾米德的著作，對這可就抱了深深的懷疑。

「豈有此理！重量不等的物體，要是大小相同，一定以同速度同時落地的。」

這樣想信着的伽里略，就將這意見在學生及其他教授的面前發表了。啊！那還了得？竟連大家當上帝
相信的亞里斯多德的話也反對了。「好神氣！乳臭未乾的孩子竟敢說出……」大家共起攻擊。於是自

「力很強的伽里略說：『好！做實驗給你們看！有證據。』」

這樣說了！有一天就邀集大學的教授學生，上了著名的比薩斜塔的頂尖，要將同樣大小的一個一磅的空心鐵球，和一個十磅的實心鐵球，同時拋下。你們想結果如何？來看的學者，異口同聲的這樣笑他：「這種傻瓜伙！亞里斯多德先生的定理那裏可以反對呢！看他將怎麼樣！」

「不論怎樣，拋一下球就可以明白的，他真太自負……」。高高的塔頂上，伽里略兩手拿了一個鐵球，大家瞪着眼張着腫子望着他喊：「一二三！」

球一脫手，——的確同時到地，萬目睽睽之下，伽里略的實驗是圓滿的勝利了。這樣打破了亞里斯多德的陳說，對於以後牛頓（Isaac Newton）引力的發明，大有幫助。然而不幸的就此遺了頑古的教授們的嫉妬，硬說他煽惑愚民，徒然擾亂世界，伽里略遂致不能再居於比薩大學。伽里略沒有辦法，回到家裏。不管他的大學者的名聲日高一日，但任何大學都不敢聘他。直到風聲稍靜以後，巴州（Padua）大學就請他任了數學科的主任教授。

五 寒暑表的發明

再當了教授有了研究室，伽里略的天才大大發揮。首先發明抽水機，得到專利；又發明了軍用的「定

向器，」就是後世稱爲分度器的一種大發明。在巴州大學繼續服務了十八年，這時伽里略已名震全歐。許許多多的學生聚集於他的膝下。當時他住着很大的房子，給這許多學生寄宿。他常常在擠滿了二千多人的大講堂裏上課。又在園子裏建了所小規模的研究室，作種種實驗。其中最爲後世造福的，是寒暑表的大發明，與羅盤針的改良。

六 望遠鏡的發明

大概是三百年以前的事，在荷蘭萊茵河與薩魯特河合流的地方，有個人口二萬的小城市，叫做「密特爾叛克」的，這城裏的一家眼鏡舖子門前，有二三個小孩子玩着，不曉得在什麼時候，把店裏陳列着的近視眼鏡和老花眼鏡，偷偷地取了出來，拿上拿下的當着玩具耍。這時候，其中一人嚷了起來：「喂！喂！真有趣，那樣遠的人，看起來非常近呢！」伸長了拿老花眼鏡的左手，將拿近視眼鏡的右手靠到眼邊，街上走的人都看到了。

「那裏那裏？讓我來看。」大家拋開了遊戲，輪流着一心地看眼鏡。這個眼鏡店的主人名叫亨斯(Hans)，不曉得店外爲什麼突然吵擾起來。從店裏走出來說着：「怎麼的？這樣吵鬧。」孩子們爭先地拿這古怪的情形告訴了主人，他立刻照孩子們的話試一試，果然很看得出呢！

「說得是，真古怪！看起來非常近，真是無價之寶。對呀！一個老花眼鏡和一個近視眼鏡！」說着心中打算起來，他拍一拍腿說：「有了！拿這東西到戰地裏去，遠處的軍隊就可以拿在手上一般的看得明明白白了。現在我國不是正和西班牙打仗嗎？好，造一個望遠鏡獻給王帝去，這樣一來，必定能邀王帝的歡心吧！對了！」於是立刻造了個三四十生的米達的望遠鏡，獻給莫利司王上。不出所料，王心大悅：「這是極佳的發明，有這東西，無論攻守都很便當。務須絕對保守秘密！」因此他得到了一大批賞金。

發明的綫索或者是任何地方都潛伏着的！

望遠鏡就這樣引起了注意。約六個月後，消息已傳至巴黎，那時候住在意大利凡尼斯（Venice）的伽里略，也有朋友寫信告訴他，這是一六〇七年七月的事。那時的情形，可以從九月廿七日伽里略給他兄弟的信中看出來：「大概是兩月以前，聽到荷蘭的小孩子，在遊戲中發明放大事物的玻璃筒的事。我對此頗感興趣，乃從事實驗，好容易到六天以前，在凡尼斯造成了一架望遠鏡。我特地實驗給此地的貴族與元老院議員們看。十公里遠的海上的船，僅僅像是一公里近一樣，大家都非常驚奇。這機械置於凡尼斯最高的禮拜堂的塔上，大家都絡繹釋的上去看。這是軍事上和航海上一十分重要的機械，道齊大臣很想要，我就在廿四日到宮中去晉謁，並且贈了他。」

伽里略因有發明望遠鏡的功績，受了「終身大舉教授」的待遇。但是其中有人說：「那裏？望遠鏡那

裏是伽里略發明的？還不是那個眼鏡店的亨斯發明的嗎？伽里略不過模仿他就是。——這樣預備中，伽里略的名譽。於是伽里略就對他們作如下的答覆：「我僅僅聽到有遠的可以看近的玻璃筒的新聞，這事雖然於我的發明很有幫助。但在實際製造上却是絲毫沒有告訴我什麼的。怎樣的鏡片怎麼樣配合？全是以我自己的推理力研究得來的。」

要之，將只能縮近事物的玻璃筒，完成為倍率準確而完美的望遠鏡是伽里略。在這點上，正如伽里略所說，稱他為望遠鏡的發明者是沒有什麼不當的。第一，從鏡片的性質看，平面的鏡片物像不擴大亦不縮小；凹透鏡能縮小物像。凸透鏡能擴大物像。然而僅僅是單個的凹鏡或凸鏡，物像並不明晰，那組合兩種鏡片的事，及如何組合的方法，全是伽里略研究出來的。

七 探察宇宙的神祕

伽里略贈給道齊大臣的望遠鏡，是用一個長七十裡，直徑四十五裡的鉛管子，裝上一個接目的凹透鏡，與一個接物的凸透鏡製成的。物像可以擴大九倍。當時伽里略正打算着要觀看天上輝煌的星辰，所以自發明望遠鏡後，就以非常的熱心，急欲製造這麼一個精巧的鏡子，這時研究家忙極了，但也是最愉快的生活的開始。

伽里略從凡尼斯回到佛羅蘭斯鄉下，造了一架很大的鏡子，可以放大六十倍。觀察非常便利。但他決不滿足，再設法改進，一舉而造成了個放大四百倍的鏡子，再把架子和鏡片調節的地方加以研究改良，居然完成了個有一千倍擴大力的望遠鏡。啊！這麼一來，天上的東西可以拿在手上般的看了。熱於研究的伽里略儘望着天空，要探尋牠的秘密。結果，許多新發現出來了；太陽有黑點，月亮表面有許多山，金星如月亮般的有盈虛，木星有數個衛星圍繞着運行，恆星有兩三個，銀河是小星的合體等等。這時候伽里略寢食俱廢，白天在工場裏磨着透明的鏡片，夜裏只管仰視無限的天空。

哥倫布 (Columbus) 西渡大西洋發現美洲新大陸，震驚世人。伽里略同樣地，以自己發明的望遠鏡，將未知的天空新世界的情形，告訴了人類。此事以後，我們遂知道水星、金星、火星、木星、土星、天王星、海王星等，與我們的地球一樣，是屬於太陽系的。這全是靠了精巧的望遠鏡的發明，和熱心研究的結果，就是說全是靠了伽里略的力量。

雖然，當伽里略不斷發明的時候，亞里斯多德派和守舊的人們，就妒嫉起來。比薩大學的教授做着先鋒，他們這樣決定：「無論伽里略發表什麼東西，我們一概不要相信他。」又神科學校的教授也開始向他攻擊，說：「伽里略說地球是動的，真豈有此理，那是破壞聖經的教訓，他是背叛上帝。」呀！天才真多麼難哪！只有伽里略一個人比愚昧的衆人進步，世人不能了解他的意念。語云：「寂寞孤高，偉人之天命也。」真

是很可玩味的話。

總之，對於伽里略專注心血的研究，世人沒有一點認識，非但不認識，而且還加以非常的逼迫，伽里略仍鼓其奮勇，作下面的辯解：「研究自然界的現象，當以實驗與觀察爲要。因爲只有事實上的實驗與觀察爲可靠，徒然服從往昔的教義，是難望進步的。」不過這種話，徒供反對者的藉口，他們又逼着說：「看！伽里略是坦然的背叛上帝了，」徒然服從往昔的教義……「不是很明顯的話嗎？伽里略確是危險分子，還是付宗教裁判所判他的罪吧！」而且，伽里略著作中所有叛道的地方，應當全部刪改過。」

伽里略不勝憤慨，就單身上羅馬去，面謁當世界最高權力的教皇，一一申訴。大概是懼怕教皇威力的緣故，竟無一人起來響應。伽里略因受刺激過甚，精神大損，只得沒精打彩的邁返佛羅蘭斯。

八 地動說

太陽早上從東方出來，晚上從西方下去。月和星也照樣地自東而西，在我們的頭上旋轉。古時候的人以爲地球是宇宙的中心，不相信是動的。到伽里略出來，以種種研究的結果，主張地動說：宇宙的中心是太陽，地球與其他行星，皆以太陽爲中心而運動。以前可白尼（Copernicus）曾因倡地動說而觸教皇之怒，認爲叛亂教法，致被逮捕，不久竟死於獄中。現在伽里略又來主張地動說，就立刻被起訴於羅馬教會。伽里

略因言獲罪，決難平安，是大家都料得到的事。畢竟是忠於真理的伽里略，以他和實驗的結果，於一六二一年發表「伽里略·伽里萊的質問對話」一書。一如意料，這本書成了社會的大問題。伽里略的著作立刻被禁止發賣，而且接到教王命令，須往羅馬受審判。這時候起訴人的話很可笑，仍舊像以前一樣地：「伽里略說地球是動的，真不合理，不但惑亂人心，而且背叛教會命令；又說潮漲潮退，是太陽不動而地球動着……」伽里略亦不知道如何向他們解釋。當時雖病體孱弱，但無法抗命，征途遙遠上羅馬，受了長久的審判，而且最後被這樣責備：「若將以前那些書中的思想停止，對地球不動的事罰誓，就算了；要不然沒這樣容易。」這真是個難題，但伽里略想與這些人做敵手也無甚意思，就說：「是，地球沒有動。」但，雖這樣說，在退席的時候，仍舊咕嚕着：「在我說的時候，地球還是動着呢。」伽里略以為既然這樣，想不到著作被禁發行，教授執照也被裁判所沒收，更將他關在監牢裏。

在他出獄的時候，視力已衰，幾乎失明。想到這個大科學家，開拓文明的大恩人的晚年，真是悲慘已極！然而偉大的伽里略雖在這種場合之下，但是仍舊不斷的繼續研究。他研究了「運動的法則」，「平衡的法則」，「光的速度」，「真空的問題」，「投影物體的規跡」，「拋物線的數學求法」等等。而且在逝世的前一年（一六四一年）還熱心製造應用擺子的時鐘。伽里略的一生，真是人類可感謝的一生。真理必得最後的勝利，伽里略的功績，漸漸地明白了。以後意大利人因為感謝這個不幸多難的先驅，為紀念

他的靈魂，就葬他在佛羅蘭斯神殿，至今尙與意大利的藝術宗師米開蘭齊爾（Michelangelo）並睡着。
瞻仰遺容，絡繹不絕，香花之盛，與世長存！

二 萬有引力的發現者牛頓

一 算術和手工的能手

「祖母給我幾個銅子！」

牛頓小的時候，也同別的孩子一樣，時常向祖母討錢用。不過別的孩子是拿了錢去買玩具和點心，他

却不同，他拿了錢立刻到五金店裏去買些合用

的鋸子和鐵槌一類東西。每次有客人來，祖母老

是呆癡癡地說：「這個孩子真古怪，只管那樣勿

×∟！勿×∟！的做着手工……。」話雖這樣，可是

心裏倒也歡喜，他想：「這孩子一定在做着什麼

工作的！」牛頓實在很愛手工，他年紀還很小的

時候，就有了許多收拾得整整齊齊的木匠傢伙，

屋前屋後的板片棒頭，他都收集起來。他在學校



萬有引力的發現者牛頓

裏因爲體質羸弱，也不見怎樣出衆，就只算術和手工兩門，是首屈一指的。

二 牛頓的不幸

「媽媽！我要銅板，」別的孩子都可以這樣叫媽媽，可是不幸的牛頓却不能夠。是什麼緣故呢？

却說牛頓生在英國倫敦附近的一個小村莊裏，距今約三百年前的十二月廿五日就是望遠鏡的發明者伽里略死的那一年（一六四二年）。

他從襁褓的時候起，身體就很弱，母親很擔心事，有時望着祖母的臉說：「噯！這種孩子那裏好養呢？」

父親是很疼這孩子的，他說：「唔！當心地養下去吧！」然而，最不幸的，他的父親不久就死了！

後來，雖然母親加倍勤勞的要支撐生活，可是家道中落，終因某種原因，正當青春的母親改嫁了。

悔氣的牛頓不得不又加一重悲傷，他沒有法子，只好投靠了祖母，然而祖母對於這不幸的孩子，却十分疼愛，她下決心說：「什麼？不要小覷我是女流，我一定要把他培植成個偉人給你們看……」

俗語說得好，「愛孫逾愛子」，牛頓能夠進學校，能夠有錢買木匠傢伙，都是托祖母的福。

牛頓自入學後，每天回來，總跑進小屋子裏，鋸木敲釘，忙着做發明的東西。

三 種種發明

「祖母好東西做好了！這是指示「午時」的！」

「哦！哦！什麼咧？是水桶麼？」

「是的，然而這裏還畫着許多綫呢！水從這地方下去……下去……滴下來，到這根綫，是中午了！祖母明天就用這時計，到正午吃中飯！」

這是歡喜做手工的牛頓的第一個發明。社會人士對於這個「水時計」都很希奇。祖母歡喜之極，摸摸愛孫的頭說：

「牛頓一定會成發明家的，多便利的時計時間明白了！」

過了不長久，有一天，牛頓又匆匆忙忙的拿了手工跑到祖母這裏來了，且說：「祖母！這次是「日時計」了！看這個……。」

「哦！孫兒！這是什麼？不是圓板上釘了隻釘麼？」

「但是，祖母！很好的呢！四週不是有許多綫？放到日光下，看牠的影子，就可準確的知道時間了！」

「噢！拿出去試試看！現在什麼時候了？」

牛頓一拿出去，從影子所指的度數上，幾點幾分都讀了出來。祖母對於牛頓的發明能力，頗爲驚異，問他說：「牛頓你究竟怎麼樣想出來的？怕是那一個教給你的罷？」牛頓立刻嚙起嘴辯解說：

「不對，祖母！因爲我早上立在門口，人影在這邊，放學回來的時候，立在原地方，人影就到那邊了！所以想出這個來！平板上釘一根垂直的棒，時間就明白咧！」聽了這樣詳細的說明，祖母更吃驚了。

她心中佩服：「真厲害！真厲害！」

前幾天發明「水時計」，這一次發明「日時計」，這種難得的發明力，使鄰舍們都很奇異。處處地方都拿着這事做談話的資料。

就是這時候的事情，牛頓從學校回來，走過立在田埂上的風車下面。他老是用心的仰着看風車的轉動，繼續看，一天，二天，三天……

村裏的人，對於牛頓的發明，早有了興趣，接着又這樣說：「牛頓又不知在想什麼了？一定又要造巧妙的東西吧！」

後來牛頓風車下面不去了。人家到小屋裏去窺探，他早已在拚命地做了。鋸木片，鑽小洞，出神地工作着。

祖母對於這些事正想着牛頓又不知在造些什麼的時候，他早已拿了造成的東西跑來。「祖母！成功



ㄅㄨ地悅耳的聲音響了，小麥粉像雪一般的飛出來。
「難得呀！這樣小年紀！這樣手段……這樣白粉……實在可驚！」
大家圍着風車，驚異出神地談着，一直到風車不動始散。

牛頓又定一妙巧的東西了！

了成功了！」

「哦！是風車！怪不得老是在風車下面看。但既是風車，可能磨粉嗎？」

「當然能磨！就爲了磨粉才造的

呵！」

祖孫二人忘神地高聲談着，路過的人都跑攏來，說是牛頓發明成功了。因爲大家要他實驗一次，牛頓把風車搬到有風的地方，一吃風，早已骨碌……地轉個不停。牛頓放一把小麥到白裏，ㄅㄨ——

四、懊悔呀

這是十三歲那年的事：有一天，善於發明的牛頓帶了自製的風車到學校裏去，得意揚揚地使同學們看看。他說：「我做的風車，怎麼樣？造得巧妙吧！」

這時候，一個成績遙優於牛頓的同班生，很不服氣，他說：「對啦！造得巧！」牛頓接上去說：「很巧吧！我昨夜一個人費一夜之力造成的！」「但是，老兄！外形原造得很不錯，爲什麼能動的原理可以說明麼？」說明！牛頓窘住了。

牛頓因爲平常不着重學問，所以遭了侮辱。他正被困，先前那個少年又說：「怎麼不能說明麼？哼！可憐的！自己造的東西不能說明！這不是同木匠一樣麼？」

牛頓覺得萬分悔恨。先前的一團高興，不知去向，他哭喪了臉。

往常羨慕他的名譽的朋友，於是一齊看不起他了，罵他，毆辱他。寶貴的風車，丟在一邊，沒人理會，竟無數次的被破壞，打得七零八落。「懊悔！懊悔！」牛頓口說懊悔，心裏充滿了委屈，在那裏哭了好一會。然而這事情，是給得意的牛頓一個極大的教訓。

「是呀！這種侮辱是自己不用功的緣故！」

這樣想着的牛頓，常夜就重生一般地成爲很用功的人了。

真是「說得到做得到」的牛頓，任何功課都認真地用功，數學，物理學等書，幾乎背了出來。一有閒暇，就仰觀星辰太陽，深深地思考。不消說成績是第一了。從前罵他「木匠木匠」的朋友到底也趕不上了。從此以後，牛頓開始燦爛的研究。後來牛頓有過這樣的話：

「要在那時候，不受朋友們的侮辱虐待，恐怕我將要以木匠終身了！」

一切學者與天才，僅恃天生，是不會成大人物的。「玉不琢不成器」這話，真是不可或忘的格言。

五 離開慈母進大學

幸福的日子，不久臨到了孤苦的牛頓。在久別之中，他們母子倆都健好着，而且以後可以再受母親的保護了。（按：因那時母親之第二丈夫又死了，母親再回到老家。）

這是牛頓十四歲的時候，一旦與久別的慈母重逢，當然萬分高興，每日倚在母親的懷裏，嬉嬉哈哈地把一切手工與玩耍，都拋到腦後去了。因爲母親每日忙着農務，他也因此停學，做母親的助手。

不過要牛頓種田，是很不適宜的。縱然他是努力的勞動着，可是以這樣一個發育正盛的少年，在刻板式的工作中，是免不了對於喜愛的學問發生戀念的。

「唉！再去做學問，我想再去研究數學等等！」這種情緒漸漸的強化了。一有空，他又去熱心看書造機。看了這種情形，最先動心的是牛頓的叔父，他對母親說：「要牛頓務農，怪可憐的。這樣好學，不如送到學校去讀書吧！要是經濟有困難，無論如何我想法子！」

鄰近的人們也來說：「叫牛頓種田，實在是完全糟踏掉的。送到學校裏去，好好努力，一定可以成爲學者的！」另一個人說：「說得對呀！這樣務農是多可惜呢！」

牛頓聽到了，高興得很，自己立刻也誠摯地去懇求母親：「媽媽！我要求你送我到學校裏去！」母親聽了叔父及鄰里諸人的勸告，也快樂得很；不過她是很持重的，一時不肯貿然答應。

「那末，我兒！雖說進學校，究竟入那一處呢？」

「到那個劍橋，進劍橋大學去！」牛頓額上發光，眼睛炯炯地，表示萬分決心。母親對他熾熱的希望，覺得很滿意，無論如何爲他籌足學費，雖是女人，却果敢善斷。牛頓就這樣達到希望，進入劍橋大學，這時是十八歲。這時候盤踞在他腦子裏的是希奇的星辰，每夜總是盪望着空中的大星，小星。

「究竟爲什麼星兒能夠發光呢？這許多星怎樣在那邊照耀呢？」

一進了大學，就開始研究這東西。這位大科學家的萌芽，誠然是從小就發生了的！所謂「解宇宙的謎」！我們不得想不到這位科學家的精神。

牛頓專心致意的用功了。人生唯一「決心」最可畏，一次「懊悔呀」就認真的幹去。他因為急欲解開宇宙的啞謎，讀書用功得很，成績斐然。他的頭腦清晰，即主任的教授們也爲之咋舌。

牛頓致力數學，二十三歲就畢業於大學。

六 萬有引力的發見

西曆一六六五年與一六六六年，英國鼠疫蔓延，全國學校都放了假。劍橋大學也不能例外，牛頓回到他母親住的鄉下。這次可不玩耍了，整日地專心研究學問。有一天，牛頓搬張椅子到院子裏的樹下讀書，這時候突然「ㄉㄨㄚㄚ！」後面一個巨物掉地的聲音。他回過去看，原來一隻大蘋果，風也沒有，是從枝上掉下來的！

「啊？蘋果落下！啥道理，蘋果會掉下來呢？」

這時候牛頓起了疑心。要是換了常人，對於這種「當然」的事，半點也不會注意……到底是牛頓！古時候聖賢人有句話：「一切科學皆從吾人疑心起。」現在牛頓對於上面落下來東西，一回頭之間，就「爲什麼緣故？」這樣深深地疑惑了。

地球對物體有引力！向來以爲「重力」是只發生於地球上的，然而牛頓因爲聽見「ㄉㄨㄚㄚ！」的蘋

果聲，就想出下面一段大道理來：「重力並非地球所獨有，物與物之間都有這種力。倘然缺了此種相互間的吸力，星辰月亮，就難免被吸到地球上來。可是自古以來，掉下月亮的事情從未有過，就因為有這相互間的吸力，日月星辰，遂能浮遊於太空之上。彼此相吸，乃能整然各有其位。」從此以後，更由事實方面研究，仔細推算，發現種種法則。這就是震撼科學界的「引力說」即「萬有引力定律」。

這裏還要附加一句話：曾經有人問牛頓「你真了得，偶然看見蘋果掉下來，就發現了這樣大法則。」於是他這樣回答：「嘿！這那裏是偶然想到的。我從小對於星的運行就覺得希奇，常用力學去研究，每夜必到高塔上用望遠鏡細察天體，僅僅乎這一次覺悟到「原來這樣」就是。我對於天體的這樣平安運行，老是不勝詫異，已經思考得很長久了！」這幾句話，可以說，道盡他的苦心。

要之，蘋果的聲音，或許是大發現的動機，但等到想着「這是什麼緣故」的時候，他是已經苦心孤詣的思考得很久了！

七、運動和光學的研究

要之：牛頓「萬有引力之發現」已建不滅之功於科學界，但他仍熱心研究，更於各方面發揮其天才。尙有一言，須附及者：他從念七歲起，就做了劍橋大學的教授。在牛頓之研究中，最先聞名的是「慣性定律」。

各位大概已經學過物理吧！我們乘火車電車時，車子一開動，我們就向後倒；在走時突然停止，反一反，我們要向前仆。所謂慣性定律，即是指此。再說奧妙一點，就是「物體非受外力之作用，將不變其靜止，或沿一直線以等速而運動之狀態。」

這叫做牛頓第一條定律。我們平常要不服從這定律，說不定就會出亂子。又其第二條定律云：「動量之改變，與所加之力成正比，其方向則與力之方向同。」其第三條云：「凡有一作用必有一相等且相反之反作用。」這些定律，都是牛頓發現的。

牛頓第二種研究是「關於光的研究。」

這個，各位諒已在理科中習到過；太陽的光線，從小孔穿入暗室，透過三稜鏡（三角柱體之玻璃，）就能希奇的變成紅，橙，黃，綠，青，藍，紫七色，這也是牛頓試驗出來的。我們從此知道一向以為是無色的日光，是由七色所成的。

從這個原理，虹的七色，是雨點代了三稜鏡之結果，亦不難說明了。

話雖很簡單，但請再把這事情想一下看：「太陽光成了七色」這個事情，實在是很重要的。假若太陽光只有白色，將怎麼樣呢？世界將全部成爲無色，天空呈現灰色，虹與晚霞，將全成白色與暗黑色，毫無變化。然而幸而有七色，所以紅的發射紅色，吸收其他各色，我們就看見紅。青的反射青色，吸收其他，我們就看見

青色。以日光之色爲原，^色也。上層勿以千重各樣之色。要實驗這條原理，可在照相暗室等處，以紅光看物就能明白；紅物與白物，呈現赤色。青物與綠物，變成黑色。這是因爲前者反射紅光，後者吸收紅光所致。靠了這一點，我們可以欣賞花園的美，紅葉的美，和變幻無窮的天空的美。

八 哎喲！金剛鑽

牛頓作種種研究，三十歲之後，尤致力於光學。此後二十年中，不停的從事實驗，可貴的記錄，已堆滿了一書桌。他歡欣得很，更想用新的實驗，來確確實實的把牠們證實，這當然是意料中的事。

有一天，牛頓照常點了蠟燭，在研究光學。因爲有點事，打實驗室裏跑了出去。從門縫裏，他平常很愛的那隻小狗——叫做金剛鑽——跑了進來。牠在椅子上跳上跳下，再從椅子托地跳上書桌。

就在這當兒呵！

蠟燭跌倒了。這還了得，火立刻燒開去，堆在桌上的那些貴重的原稿着火了。小狗也着了慌，汪汪的吠起來。火越燒越猛，到牛頓進來的時候，早以黑煙撲面了。牛頓大叫起來：「怎麼辦呵！」二十年來費盡苦心的實驗記錄，已只剩了一把灰。火總算熄了，可是牛頓已面色蒼白的倒在長椅上了。

小狗見主人來了，火也熄了，就高興跑到主人旁邊搖搖尾巴。牛頓覺得哭也哭不完，忍着悲傷看看這

闖了大禍的小狗，輕輕的摸摸牠的頭，嘴裏滲出這樣幾句話：

「哎喲！金剛鑽！你做了這樣的壞事，還不知道麼！」

牛頓不打牠，也不弄死牠。足見他不僅是一個科學家，也是具有人類慈愛的仁人君子。然而，念年心血，化爲烏有，多使他心碎！因此他病了。雖然不久即告痊愈，但此後就常常接近病榻了。不過以偉大的牛頓的研究熱，他鼓着勇氣，仍作光的研究。

九 嘖嘖人口的幾個趣事

此地還要講二三樁他的趣事，使大家知道他是怎樣的沉溺於研究中。有一次，牛頓的朋友斯凱來博士來望他，恰巧他出去了，博士就等着很久，時候已經中午，博士因爲是常來的，肚子餓了，就到牛頓的食桌上去看看。飯已備好，佳肴很多。「好口味，就吃一下子吧！」他竟偷偷的吃了，再照樣蓋好。

過了一會，牛頓事畢回來，稍事寒暄，就坐下來，揭開菜蔬一看，笑着說：「哈哈！我以爲還沒有吃飯，原來我已吃過了！」

博士不禁爲之失笑。牛頓因爲專心研究，因而忘了有沒有吃過飯，是常有的。

另外一次是一樁一位難得來的客人來拜望他的事，牛頓非常高興，一同開始吃飯，他忽然憶到了這

有上等的葡萄酒。就對客人說：「啊，對了對了，老兄！我還有很好吃的葡萄酒呢！」說着去拿。

「那難爲你了！」

客人說着，停了吃飯，等着他。那裏曉得等！等！忍耐着等，他不來了。

「到底怎麼了？」客人忍無可忍，跑出去看。你猜怎麼？他去拿葡萄酒時，突然想到了研究的事情，早忘了取酒，而在拼命的做實驗了。

第三樁故事，據說也是在研究光學之中的。

牛頓每次燒東西吃，因爲很可惜時候，叫女傭把鍋子同蛋拿了來。女僕想早點煮給他吃，正要動手，牛頓說：「好好，等一會我一個人煮來吃！你放在那邊回去罷！」

過了一會，女僕去收拾，爐正燒着，蛋還放在外面。

「啊！奇怪！」女僕過去看，駭人的事情，蛋換了鉢，已經煮得不成樣子了。從這種故事裏，我們可以知道牛頓如何沉醉於研究工作。

十 牛頓的晚年

如前所述，牛頓自從二十年來的心血被焚燬以後，身體就常常失健。然而一面執教劍橋大學，一面仍

不改常態的繼續研究。他的朋友當中，有個做財政總長的蒙特古，對於牛頓這種認真的精神，非常佩服；又非常同情，所以就請他做英國造幣廠廠長。從一六九四年（牛頓五十三歲）起，就有了每年一萬五千元的年俸。

此後，他雖身體衰弱，但服務造幣廠垂三十年之久，而且在業餘仍舊一步一步的研究着。

他的病是叫做糖尿病，牛頓很自信：「我的病是一定會好的。」所以雖然以八十歲的高齡，仍舊精神飽滿，沒有一刻停止他的研究。如此為學捨身的大科學家，當然名震寰宇。大家選他為國會議員，國皇授以爵位，待之以貴族之禮。然而人格偉大的牛頓決非以此自滿之人，他還是常常小學生一般的謙虛。他對人說：「我的研究，實在微渺得很。說起來，不過像在海邊遊玩的孩子，拾着一點美麗的石子和貝殼一樣。我不知道的，以及尚待努力的，正像大海一樣，不見邊際。」

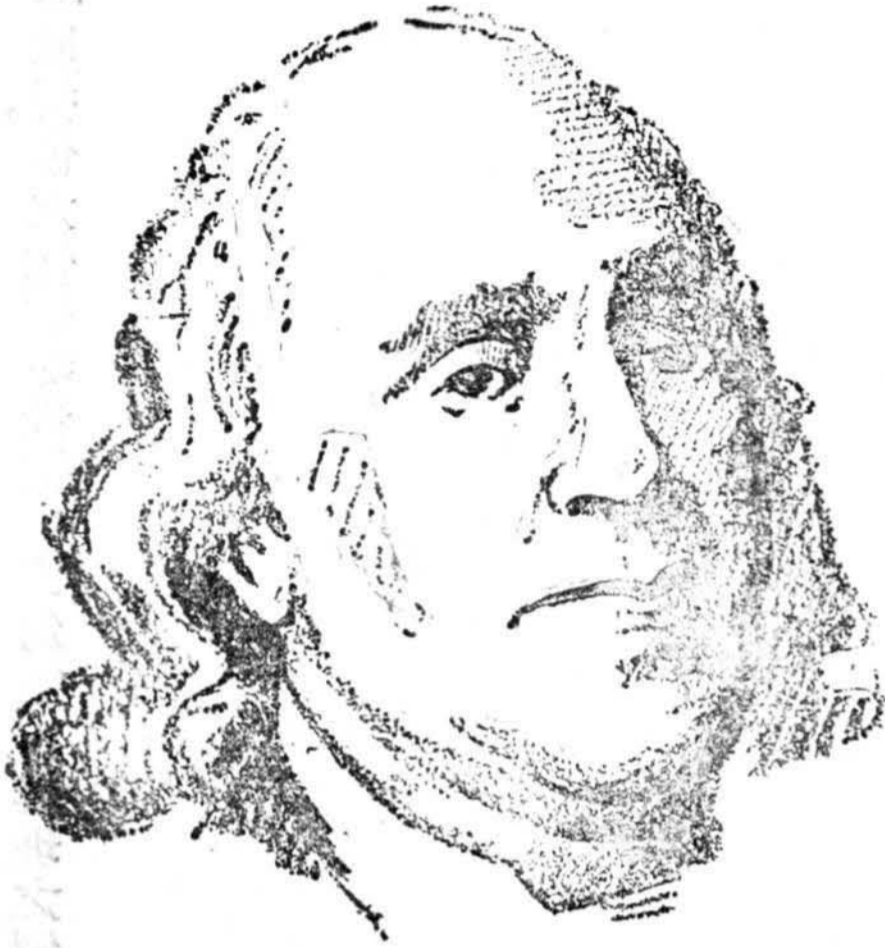
沒有多久，他的最後的時期逼近了。呻吟牀第的時候，還頻頻以造幣廠的事務為念。財政總長就暫時派了個代理，勸他轉地療養。於是在一七二七年三月三號，就首途倫敦，但是已經太遲，糖尿病復發的牛頓已經不能起牀了。延至三月二十日，就以難得的八十四歲高齡終其一生，永睡不醒！

牛頓的遺骸，不久葬於威斯明（Westminster）大寺。這裏是英國有奇勳豐功的偉人傑士所葬的地方。他的墓碑上這樣寫着：

「此處爲薩·依薩克·牛頓爵士卜葬之所。他用常人所不能之方法，研究星辰之運動，海洋之潮流，光之屈折，色之性質等。世惟牛頓爲宇宙真理之解釋者。吾輩因彼之生，而獲無上之光榮。」

三 電的發現者佛蘭克林

一 現代文化之父



Benjamin Franklin
(1706—1790) 林克蘭佛

像佛蘭克林(Franklin, Benjamin 1706—1790)這樣的完人，世界上恐怕找不到第二個了。美國雖然還有很多的偉人，可是只有他，使美國發達到這樣健全的地步；非但是美國，普天之下，沒有不受他的恩惠的。我們試把他誕生的時候，與二百多年後的今天比較一下，文化程度真有天壤之別。當時因為電尙未發現，一切電燈、電報、電話、電車和各種用電的機器，半點也沒有。

到佛蘭克林出來，完成了偉大的發現，遂引起人類社會的大革命。他不久又發明避電針。後來靠了許多學者的研究，遠涉重洋的電報，輝煌燦爛的

電燈，以及各種的電報機，相繼發明。我們一說起「二十世紀是電氣的世界」就不得不想到推動文化的佛蘭克林。下面是這位可感謝的偉大的奮鬥史。

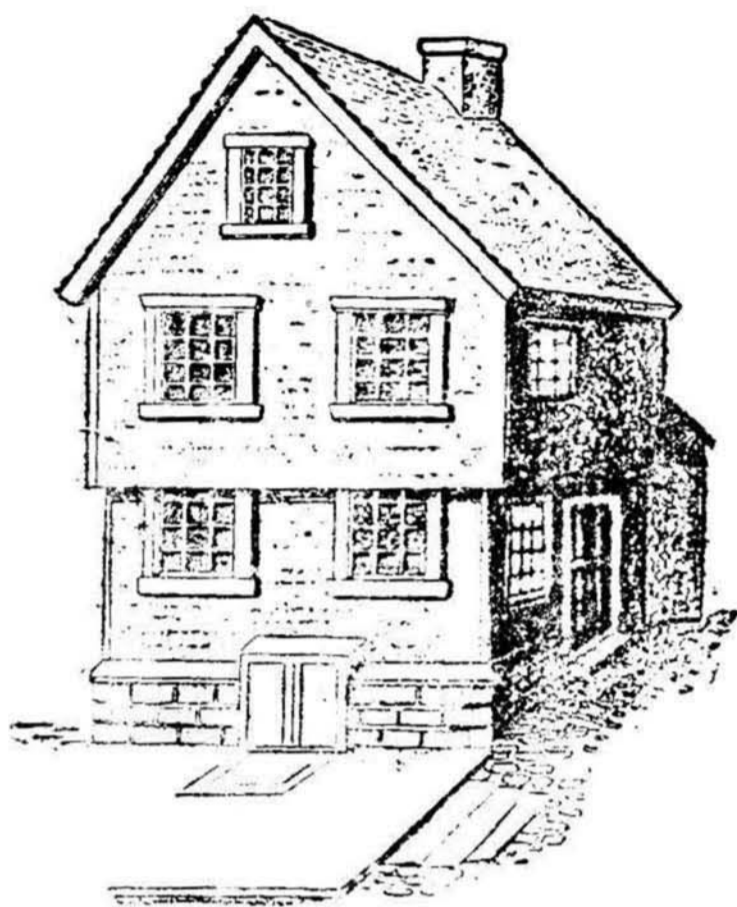
二 赤貧的第十五個兒子

兩百多年前，在英國有一家打鐵店。照他們英國的風俗，是由長子繼承父業的，所以大兒子就在家裏學打鐵，小兒子約瑟出去學做蠟燭和肥皂。因為家裏一向來是窮苦的，雖然有了三個兒子，家道還是一天

一天的中落。

這時候約瑟聽到了些美洲新大陸的消息，知道那邊同業還少，賺錢比英國容易。於是一家五人，就在一六八二年，首途赴美。到了波士頓，就開始經營蠟燭和肥皂。他們運氣很好，生活漸漸寬裕起來，孩子一直添了十七個。佛蘭克林是第十五個兒子，一七〇六年生於波士頓。

他八歲的時候，照常被送入小學，但因家境不大



佛蘭克林的兒子——波士頓牛奶街

好，只讀了兩年就輟學，回來給家裏做幫手。還只十歲的小孩子佛蘭克林，便幫着切蠟燭心，看油鍋，空的時候，甚至出來兜銷。

然而他並沒有把喜愛的功課丟掉，一有空就津津有味地念些簡單的故事；同時他又很歡喜捉魚，手段很高明。但是因為到池裏去，手足被冷風吹得很痛，所以他左思右想的結果，就去把附近造房子用的石頭搬了來，投入池中，當作墊腳的東西，這樣他可以寫意地免了浸濕身體了。五六日以後，工人來造房子。奇怪得很，石料不夠了。東尋西覓的結果，他們注意到池中的石頭了。於是大家說：「這一定是佛蘭克林幹的勾當，他常常到池邊來捉魚的。」他們就去告訴佛蘭克林的雙親。父親只好笑着道歉：「哈哈！孩子真不明事體！」後來父親把佛蘭克林叫過去責備說：「你爲什麼做這種事情？」他昂然的回答道：「爸爸：那樣一做，雖不入池而可捕魚，便利得很呀！」父親對於兒子有趣的設計，心裏駭喜，但因為事情究竟是不好的，就細細的把道理解釋了一番。

三 印刷局的助手

佛蘭克林沒有機會上學校，每日在家幫助製造蠟燭，一直到了十二歲。這時候他的哥哥佛蘭克林詹姆士從英國回來，決定創辦一所印刷局。父親以爲叫他去學印刷是很適當的，就馬上把他送去。他做事老

是十分認真，操作得滿身烏黑。後來他哥哥也同情起來，安慰他說：「噯！事情做到這樣很夠了，以後多讀點書罷！」

「哥哥！我是夜夜用功到深夜的呀！」他這樣回答。

他實在很高興在印刷所裏辦事，因為人家來印的新書，他可以立刻讀到，除了做助手以外，還可以一心地用功。

這裏要附帶講到的，是他進印刷局的合同；在合同上面規定，進店後十年中，不支薪給，只供衣食。這種苛條件，恐怕我們是忍耐不住的。這時候，佛蘭克林漸漸的愛好起文學來，做了二三首詩給哥哥看。哥哥讀了詩：「啊！好極了！印出來賣賣看，一定銷得出的！」他也很高興，趕快印出來。喔！頓時洛陽紙貴，大家爭先恐後的來購。第二天他還想再寫，父親跑來阻止說：「自古詩人皆貧寒，聽我的話，不要再寫那東西了！」他從此以後，就毅然決然地不再動筆。多可惜的事，要是他繼續做下去，還不是個大詩人麼？

這時候，還有一件快事，那就是他哥哥辦着一張登載文藝和廣告的小報，他管着送報的事。歡喜讀書的佛蘭克林，就把每日報上的字，一個也不剩的讀了。不久，他想：「什麼？這種論文我也能寫。」有一天，他就化名投稿，居然入選，堂堂的刊了出來。他的父親也不曉得這是那一個寫的，讀了論文，覺得很奇怪的說：「意思很不錯，但怎麼是個無名的作者？」

喜讀書的佛蘭克林最困難的是想讀書而沒有書讀。自己店裏出的書很少，買又沒有錢。所以有一天他就請求他的哥哥說：「哥哥！以後請把伙食折錢給我，這樣我可以拿一半錢媽虎吃點飯，剩下的錢可以買書。」哥哥很爲這話所感動，就立刻答應下來。然而這時候弟兄間來了不幸的事情：有一天阿哥詹姆士因爲在報上發表批評殖民官的文字，被拘禁一月。佛蘭克林就由學徒跳到編輯，繼續出報，且爲兄護。這時候很得社會好評，讀者也增加了。不久一月過去，阿哥出獄，他看到社會上完全是弟弟的名聲了，非但不喜歡，反而嫉妒起來，多方苛待他。佛蘭克林就決心離開阿哥的店，出去謀獨立。自他走後，阿哥的報館不消說大大減色了。

四 費列達爾菲亞

離了阿哥的店的十八歲的佛蘭克林不曉得到那裏去好。「先到紐約去去看吧！」他這樣想着就出去了，但是找不到合意的事情。

「討厭！那末到費列達爾菲亞（Philadelphia）去罷！」他又鼓起勇氣出發。到費列達爾菲亞有三百里路，都要坐船的，不幸在半途遇風，桅帆盡毀，一直被吹到長島。那地方岩崖很峻險，上不得陸，全船只好濕老鼠般的熬到天明。第二日上了陸，離勃林敦（Barrington）還有一百五十里，這一次他決心步行了。

路上遭了許多次的大雨，疲乏已極，心想：「早知如此，倒不如不離家的好，但是現在已來不及了。」

「這樣子，一點小事就灰心，是不能成偉人的。人生最忌失望，地角天涯，打開我運命的前途去罷！」他這樣一想，抬起疲憊低垂的頭，吐一口氣，又精神百倍的出發；然而勃林敦還遠得很，幾次掙扎起快跌仆的身體。決心原是最可怕的，終於在一天的傍晚，到了勃林敦轉道至費列達爾菲亞。

在路上，幾乎只喝一點水的佛蘭克林頓時瘦削了，頭髮蓬亂，衣服上滿了油污，身上的臭氣，連自己也聞着了。夜裏，不敢把一點餘錢用掉，不住旅店，拾些乾草枯木，生火等着天明；心想天一亮就安心了。這時肚子非常餓，連眼睛也骨碌骨碌的轉起來，他就把袋子裏惟一的三分錢取出買了三分錢一只的麵包，乞丐似的一面走一面吃。那時候路旁一個美麗的女郎，見了笑起來說：「啊！真是個怪物！」人的姻緣是不可思議的，這個女郎後來還和佛蘭克林結婚呢。

却說他咬着麵包，仍舊回到生火的地方來，看見背陰處有母子二人正叫着餓。他就拿出一塊麵包：「哥兒！送你這塊麵包！」孩子立刻把麵包塞到嘴裏剩下的還有一塊麵包。他對孩子的母親說：「咳！你也吃一塊罷！還有一塊呢！」孩子的母親感激涕零，受了麵包。

這樣好心的佛蘭克林，上帝是當然不應該棄了他的。第二天，找着了一所很稱心的印刷所，可以在那裏作工了。佛蘭克林做事是很熱心的，整日的辛苦，立刻爲主人所賞識，印刷所也大大的發展。

生活安定了的佛蘭克林於工作之暇，又拼命的愛好讀書了。就以霍羅豐氏之「蘇格拉底傳」及其他的偉人的傳記讀得最多。

五 獨立社會事業

後來佛蘭克林聽人的勸，遊學英國。在種種困難中，考察彼邦新事業，且從事實驗，詳加計劃。此後，他對衛生也很注意了，酒類都不飲，而省下些錢，歡喜吃點菜餚，和買些書。

佛蘭克林在歐洲，尤其是英國，充分的研究完了，就回到美國來。起初，暫在原主人開莫氏的地方服務，但是因為印刷新鈔票，彫刻銅板，其名聲迅速地高起來。

幸乎不幸？主人開莫氏因病逝世，佛蘭克林只好離開了這店，獨創一印刷所。嘿！這一次真愈加拼命了。黎明到更深，操作不息，在平常人是夠累成病的了。這一個東家兼小廝的包辦員，事無巨細，都快快的辦好。「若要成績優，除非自動手。」就是那時候的寫照。

起初他在費列達爾菲亞發行一個小報紙。那時候還沒有像現在這樣的機器，從寫原稿到排活字版，到整理紙張印刷，一直到分送，都要用他的一雙手。我們對於這種吃苦耐勞的精神，是很驚異的。他發行這張報紙的理由，是因為那時候美國的報紙，大多是誹謗造謠的多，於社會是有害無利的，要想改正牠，非創

一個言論正確的報紙不可。這張報的文章很好，記載也很新鮮，一會兒就風靡全國。他的報名是叫做「賓夕法尼亞新聞報」。

下面講他所計劃的，實行的各種社會事業：

佛蘭克林，我幾次提到過，他無論到那塊去，總因想讀書而找不到書，覺得很痛苦。所以他就把自己的藏書陳列起來，讓想讀的人來借，可以說他是計劃設立一個圖書館。佛蘭克林是說到要就做就熱心地進行的，多少人說過了圖書館，自他第一個人建造。這是世界上最早的私立圖書館。

「社會上火災這樣多，難道沒有防火的方法麼？」他就深加思考，結果想到組織消防隊，就傾其全力以赴之。以為要免除火災，第一要當心火燭，第二要消防，第三要改造房屋，而且每一個月，必須集合起來，作一次消防練習，這個方法，近代各國還仿行着。

其次，國家百年大計，是辦教育。他就同幾個好學的朋友籌議，在各地創立中等學校。此外如改良日曆，建造醫院，設置街燈，修築道路，直接間接對於人類社會很多供獻。

六 電氣的歷史

現在要提到他電氣發現的故事了。但是對於從前的人們關於電氣的認識，也需要先講

「物物相擦則生電，」這是大家都熟知的。但那是紀元前六百年，希臘大拉斯氏的著作中，到後來，擦貓背的時候與脫皮衣的時候，能够發生細聲，毛與手有吸引力等事，也漸漸明白了，可是只「知其然而不知其所以然，」所以千數百年來，電氣方面的學問，簡直毫無進步。

降及一七四五年，彼得·馬孫勃羅克氏纔發明了「蓄電器」這個東西。那時已是佛蘭克林的時代了。因為這個人是來頓 (Leyden) 大學的教授，於是就稱這「蓄電器」爲「來頓瓶」(Leyden jar)，各位學理科的都知道，這是在廣口瓶的內外面，包上半截錫片的傢伙。這傢伙一成功，大家都非常驚駭。電氣



可以儲藏得好好的，一觸着，就刺——刺——地觸電。拿一隻猴子，出其不意觸之，就現出驚惶失措的趣樣子來。又有一個古萊氏，他研究了傳電與不傳電的東西，稱傳電的爲「良導體，」不傳電的爲「不良導體。」另外一個人，叫裘輝的，對電流也非常有興趣，他發現電是有「正」有「負」的。

七 風箏的實驗

佛蘭克林有一次聽一個歐洲來的電氣學者演講，他突然想到：電既是這樣的東西，那末雷是不是電？

一切的發明，都從這點疑心起。他就馬上想法子要把雷的電收到來，頓瓶裏來。

第一種困難，是「如何能夠收捕空中的電氣。」這時候他偶然憶起了小孩時候放風箏的事。就同了大兒子，用一方絲帕做成風箏，風箏上繫着的一根金屬箏線和另一根絲帶，都結住，在一個鑰匙的圈兒裏，為避免觸電，他的手握住絲帶。一切準備好了，專等動雷的來臨。



風箏的實驗

一七五二年六月某大，黑雲蔽空，雷聲隆隆，大雨傾盆，別人都逃進房子裏去。但是佛蘭克林父子二人且滿心歡喜，快把風箏放上去。他立了一個遮雨的地方，免得打濕絲帶。把手指碰一碰鎗匙，立刻爆出一火花來，同人工摩成的電一樣。他再把這些電收在來頓瓶裏，用作種種實驗，結果極好。

從他這個實驗，我們遂知道：（一）空中有電；（二）閃光是電；（三）天空的電可以收捕。

以一個完全未受科學教育的印刷司務，完成如此的大發現，各國學者莫不驚服其天資之高。靠了電的偉大發現，科學遂有長足之進步。

八 避雷針的發明

然而當時的人，絲毫也不了解，爲什麼佛蘭克林要在雷雨的日子放風箏，而且對於空中的閃光是否電氣的事也覺得「是也好，否也好」；甚至有人問：「你考究閃光是否電氣，有什麼作用？」

要之，因爲確知空中有電，就能想到預防雷擊的危險。佛蘭克林曾經在大雨中，看見距離住家數里路的地方，十層樓的房子落雷被毀的事。一聲巨響，那屋火焰直冒天空，雨中猛燒，瞬刻之間成了灰燼。所以他想，要是能豫防，該是多幸福的事。

先在屋頂上立一根良導體的金囑針，再用導線連入地中，使電通過。我們今日的避電針，就這樣完成。

了。這是他五十歲時候的事。

此後他担任外交上要務，屢至歐陸諸國，爲殖民地服務。當印紙條例等頒布之時，在外國努力爲祖國聲援。又在奴隸解放商法編纂等事上，都表現特殊的才能。

佛蘭克林實在不僅是一個大發明家，他也是大政治家、大外交家、大事業家。天亦善佑此偉人，得享八十四歲之高齡；他是在一七九〇年四月十七日死於其奮鬥地費列達爾菲亞。

美國人對於這個過規律的生活終生足資模範的大人物的逝世，有如失了國寶一般的悲傷，乃服喪一月，以誌哀悼。

佛蘭克林在死的前刻，曾作這樣的一首詩：

余爲客於世兮，

忽忽八十餘年！

歸期已迫兮，

努力頌神！

親愛吾友乎！

前途自珍。

四 蒸汽機的發明者瓦特

一 茶壺的蒸汽

吃晚飯的時候，叔母米愛特叨叨地對瓦特說：「喂！瓦特呀！怎麼那樣玩皮？快吃飯罷！像你這種懶人真

少見……。」這話是很有道理的，因為瓦特在

叔母家吃飯時，看見茶壺蓋被水蒸汽掀得卜

瓦 卜的跳動，不勝希奇，忘記了一切，儘拿杯子羹

匙去捫茶壺的口約有半小時之久，不知道在

特 作怎麼想。

因為沉靜的瓦特，一言不語，老是默然，

所以叔母只以為他是玩皮兒。然而，「茶壺的

蒸汽真奇怪」卻是瓦特發明蒸汽機的線索。

誠然，我們是將「茶壺的蒸汽」與牛頓



像

特

瓦

「蘋果的聲音」一樣當作發明界的逸事的。可是實際上，決無如此容易，我在講牛頓的時候已經說過，這種大發明，決不是一件簡單的事情所能成就的。

「從茶壺的蒸汽想到蒸汽機，」當然，對於蒸汽的利用是不錯的。但是，據傳說，這也許是後人臆造出來的。事實上，瓦特是苦心孤詣，過人一倍的用功着的。我現在先從他少年時講起：

二 請讓我做科學家

詹姆士瓦特 (James Watt 1736 — 1819) 在一七三六年，生於山清水秀的蘇格蘭的格林諾克 (Greenock) 村。他少年時，面貌清秀，性情柔和，從小就受母親的教育，沒有上學校，並非祇因為他身體弱，也爲了他時常要逃學。但他自小就富於手藝的天才，製造玩具與各種傢伙，都是一等的上手。

叔父很擔心瓦特的事，他說：「瓦特儘這樣下去，總難成材，非讓他去學點生業經不可！」考慮的結果，就把他送到倫敦一家舖子裏學生意。然而瓦特沒有做商人的本領，第一是身體弱和爲人的老實，要他天天說謊話，二里三里地拉車走遠路，總忍不住，因此不到幾天就逃了回來。

父親見了大發雷霆，他說：「你這人還有什麼辦法呢？在家裏既不會做一點有用的事，學生意又要逃回來！」於是低垂了頭的瓦特說：「爸爸！請讓我做科學家罷！我一定用功！一定成個大學者！」他滿欲以學

問立身，熱烈地懇求。

「但是，兒呀！這樣窮困，要說上學校也辦不到呀！」這可憐的父子二人，暫時惘然沒個主意。

「那末到從學校回來的教師家中去少微受點教罷！」於是，他們就照這計劃進行了。

詹姆士·瓦特實在是科學的人物！

「默默孜孜乾乾的思考，」孤苦羸弱的瓦特，過這種生活很長久。但是，要想以學問立身，這樣樣的努力，還着實不夠。於是，只好打算進大學。十八歲的那年，他進了赫斯推而脫大學。

不消說，家裏不能多出錢。只好苦讀，一面做事，一面上學校。他所進的這個大學是個名望很壞的，在各大學中毫無地位的。但是因學費較廉，他選了這裏。朋友們知道了都親切地來勸他：「老兄，那個學校不是很壞麼？在這種地方用功，是要誤了你前途的計劃的。」可是，瓦特沒有辦法。

然而，瓦特進這大學，也是很幸運的。怎麼說呢？因為他可以與著名的魯濱遜教授和勃拉克教授等訂交，以後都於他很有益助。更加，那裏有個當時最負盛譽的自然哲學家赫斯推而脫，受了他的感化，使他對學問的志向益加堅強。

三 火中的發現

現在要講瓦特如何熱心研究，如何苦心於發明的事了。

有一天，瓦特照常蟄伏在實驗室裏，耽於思考。突然，鄰家起了火。啊！一瞬那間，人聲鼎沸：「火燒！」「火燒！」「水呀！」「幫浦呀！」發狂似的呼叫聲。火正燒着，又起了風，於是不堪收拾，那一帶立刻成了火海。消防員像戰場上一般的紛騷。近處的人家，都紛紛逃命。然而瓦特的家裏，一個人也不出來，雖然火已延到了瓦特的屋頂上。

一個警官覺得很詫異，衝進他的房子去。瓦特正在着而且一面揮筆一面還在自言自語地說：「蒸汽是水的變形，水就是蒸汽的變形。」警官非常駭異，大聲說：「快點逃！大火燒呀！現在若屋頂塌下來，你就沒命了呢！」然而瓦特並不立刻辨起來，仍舊反覆着先前的話，一面收拾幾個傢伙。

「呃？火燒呀！你的屋也燒着了，快點逃呀！」

這時候，鄰屋的樑柱崩落，轟然一聲，人人都向西面逃散了。消防隊也覺得這裏「無可挽回」，跑到七八丈遠的面前，再去阻止火的前進。

瓦特似乎還不聞不問，悄悄地向後門出去。又不知怎麼一想，靠了庭柱，嘴裏喊着研究上的話。這時候，又來了一聲可怕的聲響，瓦特家的棟也崩下來了，說時遲那時快，一股黑烟捲起，像野獸舌頭般的火焰，向四面八方撲開來。瓦特還呆立着不動，忽然，他望一望地下，看見消防員棄着的水管口裏，有一路很厲害的

白色蒸汽迸出來，把旁邊來襲的火焰吹散開去。水管的白，離開幫浦已有七八丈遠。

瓦特見到這些，拍一下腿說：「正是如此！正是如此！」雀躍地跳起來，「皮管被火灼熱了，蒸汽就從管口迸出來！」

我們不得不想到瓦特的沉着，是爲的什麼？自己的房子，雖然炎炎地燃燒了。但是置諸腦後，只打算發明的事情。這樣不斷的努力，偶然的機會，也不能逃過寶貴的研究精神呀！

「這個也許是比「蒸壺的蒸汽」還對一點的發明的動機。」

四 潛熱的發現

說到瓦特爲什麼對蒸汽力這樣大驚小怪，我還得少敘按點次序的來敘述一下：

瓦特自小就喜歡修理各種器具，在他父親的工場裏，他有了個小鍛鐵爐和一個工作台，學着造小型的起重機，滑車，抽水筒等等，都很精巧。父親爲適應其嗜好起見，送他到格拉斯哥去學一機器匠。他在那裏進步神速，不久就決定到名師詹聚的倫敦訪求良師，以期深造。在倫敦數年，技術大進，乃回格拉斯哥。這時靠了一位教授的幫助，讓他在格拉斯哥大學內，特闢一室爲工場，專門修理校中機器。

一七六四年，大學裏備的小型紐曼門蒸汽機（Newcomen's steam engine）發生障礙，不能動了。

於是決定讓瓦特修理就把機器搬到瓦特的地方然而這時候瓦特對於蒸汽機的知識還半點都沒有。爲難之極，這樣特地來的顧客又不好拒絕。於是只得用似懂非懂的臉色把他接受了。瓦特是最熱心的，他立刻從事修理。呀！真拚命！「精誠所至，金石爲開」，他一面用心想，一面把機器拆了，一切的構造，頂會無量，種種苦心的結果，障礙之處發現，果然平安地修好了，不禁吐一口氣。

把修好了的紐昆門蒸汽機放在前面，瓦特抄着手，「紐昆門式的蒸汽機，因爲要使蒸汽凝結，放冷水到蒸汽內，這是非常的浪費，同時所費多而發動力反低，這是不對的！」瓦特注意這點，是很有見解的。從此就一心研究蒸汽的性質，成功「蒸汽的潛熱」的偉大的發現。所謂「蒸汽的潛熱」就是「水蓄有甚多之熱量，但不能在溫度計指示出來」我們知道蒸汽與沸水之溫度相等可是蒸汽中含有極大之熱量，這一個就是潛熱，是我們詹姆士·瓦特所發現的。

五 瓦特以前的蒸汽機

前面說過，蒸汽機不是瓦特第一個想出來的。首先從歷史方面講，發明明利用蒸汽力以推動車輪的事，大約是一千七百年以前的事。亞歷山大人赫隆因爲要推動汽渦輪（Steam turbine），開始利用蒸汽力。第二人是一六二九年意大利的技師布蘭卡（Branca），他想出了用水蒸汽轉動輪子的事，但都不過是

玩具般的模型，只合試驗上用。真真正正的，是以後佩品(Papin)撒夫里(Savery)等，才用來轉動各種機器。至紐昆門更加改良，成「紐昆門式蒸汽機」。

那時候的發明，如谷騰堡(Gutenberg)的活字版，伽里略的望遠鏡等，都沒有像蒸汽機一般的爲時代所逼切需要。但蒸汽機卻不很發達。當時各種工業興起，煤的用途日增，國內煤礦日夜工作，小礦都已掘罄，大礦也不得不一天天的向下面深掘，然而盛入小筐裏取出來的工作，就因爲礦層加深，漸非人力所能濟事了。於是乎，法國的佩品，英國的牛頓等人，先後發明新的方法，工業界大爲高興。然而，如紐昆門之蒸汽機，活塞每動一次，需時很久。這種情形，當然難有滿足的結果。着眼於此而大加改良者，詹姆士瓦特是也。

六 瓦特的大發明

瓦特首先把紐昆門式蒸汽機詳加試驗，知蒸汽之五分之四只用於熏熱冷了的汽筒(Cylinder)。是浪費了的，只有五分之一用於推動活塞。汽筒的上方因與空氣通，時常被冷卻了，又汽筒下方因使蒸汽凝結，也不絕的被冷卻。

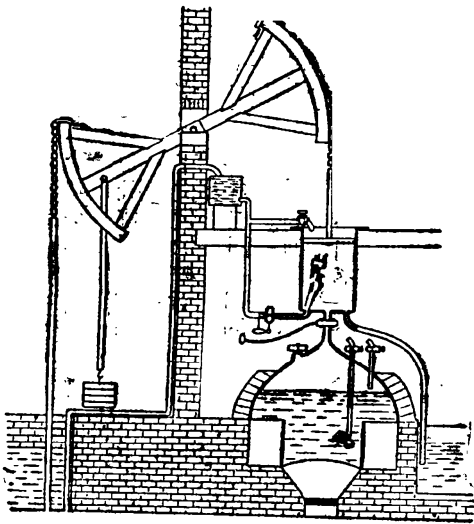
於是，因爲他是發現了蒸汽的潛熱了的，就想到「應當使汽筒保持蒸汽同樣之溫度」那種完全反對的念頭。這有什麼好處呢？瓦特對於這事，後來自己這樣寫：「一七六五年初春的事情。我隨意緩緩地出

去散步，通過察羅脫街，走近一個面熟的洗衣司務的時候，奇妙的念頭浮現到腦中來了。——因蒸汽有彈力性，必能突入抽了空氣的空間，故若將排氣容器與汽筒連接，用過的蒸汽，進入排氣容器，使在此處凝結，汽筒可一點也不冷卻——這樣想着，腦子裏隨即映出兩個方法來：一個是把凝結器的水通到下面的管子，使之流去，空氣則以小型幫浦（pump）抽之。第二個是用大型幫浦，把水與空氣一鬼混非出去。這道理想的完成，不到數分鐘的時間。」

這真奇怪的事情；然而也是他長時間的苦心的研究所致，決不是胡亂地一時想出來的。我們若忘了一「不斷的努力」這句話，這些偉大的故事，還有什麼價值呢？

紀元前，西洋的科學家已經知道了的蒸汽機，終於在數千年後，被瓦特應用為機械的原動力。

七 一番苦心



紐昆門式蒸汽機

瓦特從散步急急地趕回家裏。早一刻是一刻的要立刻實驗一下，從朋友地方借來個銅的手壓幫浦，拿洋鐵罐代了凝結器，一樣樣的試驗。雖然蒸汽刺刺的外漏，十二分的不像樣，可是轉動得很好。「好啦！人勞動的機械見了！」這是他當時的一句話。就從這一瞬起，人類的社會起了大變動，產業上交通上得極大的便利，對於這個能率極高的機械的發明，也是產業界升起了道賀的聲音。

然而，從此以後，瓦特更苦心了。第一是要費時間，第二是資本不足，正同一切的發明家一樣，瓦特也到了山窮水盡的地步。可是閃動於心中的發明精神，是不應該因此萎謝的。他僱了不熟練的助手，急於完成模型。汽筒與活塞要緊湊的配合，十分困難，不知費了幾個月才完成了一個不完全的模型。然而實驗起來已經遠優於向來的鈕昆門式了。

一方愈熱於發明，一方債務也愈增多。要想設法籌措金錢，就去向朋友勃拉克教授開口：「可否一同從事蒸汽機的製造？」商議的結果，勃拉克教授說：「這原是好事，但是我沒有錢，不過可以介紹你到拉勃克那邊去。」就寫了封信給他。瓦特立刻拿了介紹信去見拉勃克，談得頗順利，由拉勃克出一千鎊為他還債，並担负以後一切試驗的費用。瓦特這方面也訂定發明完成後，以三分之二給拉勃克的合同。

瓦特非常歡喜，繼續實驗，好容易於一七六九年一月五日始得蒸汽機的專利得專利後第六個月，他製造了大型新式的蒸汽機關，因為要想一鳴驚人，他命在其中然而實驗起來因汽筒做得不好，凝結

器不能順利的動。從活塞旁邊，蒸汽不住的漏出來，實在完全與世人的期望相背馳。嚇慌了的是出資本的拉勃克，他驚惶地來見瓦特說：「怎麼一回事？這樣子什麼時候才造得好蒸汽機關呢？我不能再與你訂契約了！」他自動把合同撕毀。好不可惜，瓦特的發明，是已翻滾屠舍尖的時候了。

八 蒲爾頓瓦特公司

然而另有一個更於瓦特有隘的人，這是北明翰（Birmingham）著名的鐵商，名叫蒲爾頓的，就是出拉勃克鐵廠資本的人。這人從以前就對瓦特的發明抱着厚望。「那人一定成事的，」他想。

所以一聽得拉勃克毀約，瓦特陷入困難的事，就說：「那兼我幫助瓦特吧！」種種商議的結果，成立了「蒲爾頓瓦特公司」（Boulton and Watt company），這公司以後是大有作爲的。

「呵！就看這一次！」瓦特離開住慣了的格拉斯哥搬到北明翰去。因為蒲爾頓在那邊，而且那邊材料好，良工也多。因製造蒸汽機而居高職的瓦特，日夜忙於操作，這一次有機靈爽快地幫助工作。

「美妙的蒸汽機據說完成了！」全英國都傳有這種消息，熱望這發明的人們，潮水般的到北明翰來研究。名譽原不是假的，在衆人之前，神氣地放着精緻的發物品。而且實驗時，發揮了空前的威力啊！瓦特，這一決定單像暴雨般的飛來了。

蒲爾頓是當時英國最有商業手腕的人，他辦理一切售貨的事，因為太多了，公司裏每天忙到頭昏目眩的地步。這時候瓦特同蒲爾頓這樣商議：「可否做一次擴大的廣告呢？」蒲爾頓回答他：「趕快做，但用什麼方法才好呢？」

他們商議的結果，瓦特到康華爾（Cornwall）煤礦去實地考察，那是一個積水很深棄置了的廢礦，瓦特認為有復興希望，就與礦主商量：「讓我去把那個煤礦挖挖看！」礦主說：「當然可以。」

於是瓦特立刻去把機器裝好，一心從事增高能率的設計。這消息傳開去，礦主們與煤礦夫們不消說，一般看熱鬧的人也都集攏來，煤礦四周黑壓壓地擠滿了人頭。

新機器的工作真驚人，八英尺的衝程，一分鐘來回十一次，這破歷來的記錄。向來以為廢了的煤礦，已變為最有希望的煤礦，所以全英國一切礦山，都棄了效能小而費錢多的鈕昆門式，來定瓦特的蒸汽機。廣告收了大効，公司的發達蒸蒸日上。瓦特發明時的苦心一概忘記了，報酬他困苦的名譽和財富，一時全得。然而他對自己發明的蒸汽機，仍奮勤於改良，毫不怠忽。

以瓦特的蒸汽機為原動力，以後富爾頓發明了汽船，史都芬孫發明了火車頭。我們想到這些，不禁推重瓦特為十九世紀文明興盛的保姆。

五 輪船的發明者富爾頓

一 落第生



像 頓 爾 富 · 伯 羅

羅伯·富爾頓！

曉得這名字吧！這是輪船的發明家。自富

爾頓 (Robert Fulton 1765—1815) 出，在百餘年前發明輪船，航海家的進步，纔有一日千里之勢。現在數萬噸的汽船和兵艦成功，數萬哩遼闊的海洋，十餘天即能征服了。世上再沒有比發明文明的利器更爲可敬的了。我輩爲再使文明進步計，必須立志於新的發明，同時不得不知道一點大發明家苦心的事跡。

說起富爾頓，他同佛蘭克林一樣，是美洲

產。西曆一七六五年，誕生於北美賓夕法尼亞省 (Pomysylvania) 的一個貧村叫小不列顛的。父親是蘇格蘭人，原業裁縫，在富爾頓前約十五年的時候，改了行，到美洲來種田。母親是賓夕法尼亞的賢女子，名瑪利·斯密斯。夫婦二人，家素貧窮，耕作度日，融和異常。但家門不幸，為一家棟樑的父親，因偶感風邪，竟於富爾頓四歲時，遽而長逝。

從此以後，富爾頓以下四個兄弟，皆須由母親一手撫育了。母親是「雖貧而不失於教」的拼命努力着。有時候，把富爾頓盛在筐裏放在田埂上，有時把筐吊到屋頂上，自己紡着紗。這種真情的感化，於幼小的富爾頓是很有影響的。語云：「天才的母親都是偉人」，一個大人物的成功，決不能忘了在他背後有這樣的賢母親。富爾頓在七歲才上學，但他除了圖畫是甲等以外，其他的功課，全是入丙等或丁等。母親很擔心，先生亦很憂念，再三的勸導，但他只是低了頭，頑皮地管自己學塗鴉，他描模玩具的輪廓，寫生朋友們的臉孔，並且描些莫明其妙的機械的樣子。算草本上，讀法扎記上，都塗滿了毒。他因此最愛上圖畫課，畫得快，而成績也最好。

「這真是個有味的孩子！圖畫這樣好，而其他的功課，都不及格，真無辦法喂富爾頓！再不少微用些功，不能升二年級囉！」這種話先生不知講過多少次了，但他只當耳邊風。所以後來先生率性放棄了。當大家都齊整地授了修業證書，做了二年級生的時候，而富爾頓一人還是一年級生。

然而，富爾頓雖落第而處之泰然，故態依舊的不改。但母親仍舊對他抱着熱切的希望，以為自己的兒子「必有出頭之日」，她快慰地辛苦着。先生方面知道她是很掛念富爾頓的，也曉得這是受人重托的學生。所以有一次，就溫和地向他說：「富爾頓呀！你為什麼這樣不用功呢？別人都二年級了，你不怕倒霉麼？」於是富爾頓答道：「然而，因為我的腦子裏，有許多新計劃在湧現，什麼記憶也沒有了。」先生很納罕，癡憨可笑的，想不到八歲的孩子答出這樣的話來。終於領他進了二年級教室。

二 去釣魚

富爾頓又歡喜造花砲，在村中祀神的時候，總做許多分贈朋友們。他到底是有最靈敏的秉質和手段的，做東西又快爽又精到。因為歡喜弄花砲，空的時候，常到附近的鎗械廠窺探窺探。看見各種的機械在切鐵，捲鐵，做成圓筒子。他見了這些，比三餐還歡喜。到後來每聽得母親叫他：「富爾頓！幫我一點忙！」他也就心不在焉的，匆匆地幫忙收拾一下，立刻又飛奔到鎗械廠去。

在鎗械廠裏有一個叫「敢破」這樣趣名字的小孩子，不久就與富爾頓做了同伴。敢破因環境的關係，也很歡喜弄鐵，兩人熱心地看工人工作，自己也檢些材料屑，造造小鐵砲，有趣地玩着。

敢破的父親很愛釣魚，每當星期日，就叫敢破說：「敢破，怎麼樣！天氣很合郊遊，釣魚去好嗎？」富爾頓也

一塊去！」於是帶了每天來玩的富爾頓，像自己人一般地，一同出去釣魚。三人乘小船出海，因天氣晴朗，魚易上鉤，竟釣得出神了。不知怎麼一來，午後天氣突然變壞了，惡臭的風一陣陣的刮來。三人趕忙收拾釣具，拚命地划回來，但船小不中用，被浪擊着，像樹葉子般的震播。敢破的父親雖施盡平生之力，想快點靠岸，但逆着風，船只是轉圈子，三個人幾乎乏了力，好容易靠近岸。

富爾頓把這種情形靜靜的看在眼里，他想：「雖說是逆風，划船這樣費力總不是辦法。唉，難道別無他法了麼？」「如何使船速行呀！要是成功了，漁人多便利，與別國來往也……」。發明發現的動機，潛伏在何處，真不可捉摸。從這天起，富爾頓的腦中，燃着了發明汽船的熱望。

爲這緣故，第二天上午醒來，又不知不覺地往昨天停船的地方走去。今天卻是風平浪靜，小船像候客般的靜橫着，富爾頓毫不在意的上了船，腰擱在船舷上，腳浸在溫暖的春水裏，腦子裏轉着「這船如何沒有別的好划法呢」的念頭。偶然，他留神向四面一望，不知何時鬆了纜，船已離開岸。「啊！什麼緣故呵？」仔細一想，原來是因爲在不知不覺間，他的腳……手……的敲了水。

「不錯呀！」富爾頓大聲的嚷。「對啦！現在若依腳的樣子，把木一頭削平，置於船之兩側中心以轉動，船一定會好好的進行吧！」這樣一想，立刻與敢破來實驗，結果很滿意。此後三人常以這傢伙來划船。這是富爾頓十四歲時的發明，現在想起來，就是一種「明輪船」。

三 決定做畫家

這樣的發明天才，母親因為家貧，還覺得不能撫育。富爾頓也覺得不能老是這樣上鎗械廠，釣魚，玩耍過日子，也想離開母親去營營獨立生活。於是決就性之所近，去學圖畫了。

湊巧，當時倫敦的第一名畫家威斯脫（Benjamin West），是富爾頓父親的朋友，到了美國費省。富爾頓就去忝列門牆，但這事若稟告母親，是決不會答應的。他焦思了，反覆的想着自己光明的前途：「我拚了命去用功，成爲美國第一大畫家……」。某夜，他寫就遺書一封，私自出走：「母親請寬宥我！我知道與你商量，不會允許的。我決心出走了，雖然這是不應該的。我希望成爲畫家，我一定學好了本領回來，請勿憂心。學不成名，誓不還鄉，請珍攝保重。」他這樣寫了，就在夜裏動身向費省進發。回轉頭來，遙望家鄉，她兀是靜寂的睡在霧中。「唉！可依戀的故鄉呀！」富爾頓抑住了湧泉般的熱淚，他坐在地上：「媽媽！看孩子成功了回來！」他重新下一決心，加緊脚步，逕訪威斯脫的家。

說明了來意，請求收容，威斯脫先生因係朋友的兒子，又爲富爾頓的熱心所動，就好好地答應了。喜的是富爾頓從此以後，努力用功，且下了決心：「一定要超出先生。」果然大有成效，兩年努力過來，二十歲的時候，已經從容不迫地成了良畫師了。他就在奎格地方獨立的掛了承辦人物、風景畫、機械、建築的圖案等

等的招牌。就地的人都說：「噫！這裏出了個新畫師呵！」「畫什麼呢？畫張試試看吧！」大家就都來索貨。畢竟，富爾頓是經名師嚴格的鍛鍊過的，畫得很出色。一年以後，驟然名震遐邇，靠賣畫的潤資，他積了許多錢。孝行的富爾頓，不久，他就回到家裏。而且爲母親鬪殘年的安適計，他除買了點田地以外，又買些牛、鷄等，家庭因以革新，母親靠了富爾頓的孝順，安樂地度其風燭殘年，享年七十三歲。

至於富爾頓的遠大的希望，定不至此滿足。家裏既不要再費他的心了，就決意遊學歐洲，以冀成一天下無雙的名手。威斯脫先生也勸他去，就在一七八七年東渡倫敦，住在威斯脫家裏，開始習畫，然此時的倫敦，畢竟是世界的大都會，所有建築圖案、機械設計等定貨，遠超人、物、畫風景畫之上，富爾頓受人之托，悉心規畫，從此以後，畫家的富爾頓，就漸漸地向發明家的富爾頓轉變了。

四 潛水艇與水雷的發明

生來強於研究心的富爾頓，在作畫中，對於機械器具等，就很有興趣，總想設法自己也來造造看。又因他善於交際，與布立芝窩忒 (Ridgwater) 公爵，斯坦荷普 (Stanhope) 伯爵及詹姆士瓦特等等諸名士相友善，不久就得了運河設計的特許權。（此時他已學過河道工程學。）但在英國不能行其運河的計劃，就回到美國來，與大總統商議，總統很歡喜，說：「這是有趣味的計劃，快快進行。」這時富爾頓身體不好，

但喜極忘病，即起進行工作，從一八一七年起，歷九年歲月，費財一千三百四十萬元，完成了一條新的運河。從此以後，富爾頓開始很活動，他首先要研究當時人人失敗的「戰鬥用潛水艇」，他到法國巴黎來找到一個朋友，正在盛大的研究的時候，美國獨立戰爭爆發，他聞得愛國志士蒲修納爾研究的潛航水雷，因失敗而終止，就早一日好一日的要造一個完美的潛水艇，去援救美國。一七九七年十二月，與一個叫白魯羅的人，苦心研究，終成功了一道設計。

然而，法國拿破崙征服了全歐，正要來打敗英國，爲想叫拿翁來出研究費，他們就把設計書呈上。拿翁說：「海中潛行麼？這種事怎麼辦得到？」竟置之不理。可是，碰這樣一次釘子，是不會使富爾頓屈服的。他二次三次的去請求，於是拿破崙決定：「那末實驗一下吧。」富爾頓就趕造了隻「鸚鵡螺號」(Nautilus)。坐三個人，沉入二十五呎之深，光路從玻璃窗射入，迴旋自如。同時又試驗水雷，也順利地成功了。這是世界上放射水雷的破天荒第一次。但是，拿破崙說：「潛入海中，突然轟發，這樣慘酷的東西，不能用於戰爭。」試驗雖成功了，可是沒有被採用。

會英相比得(Riff)聞其事，他說：「強悍的拿破崙用了那東西還了得？正要他不採用，那末不如在英國造罷！」就祕密的叫富爾頓到英國來。第二年(一八〇五)十月，在比得住的懷路姆卡斯附近，以二百噸的帆船作試驗，又大告成功。——突然桅樁斷了，船體粉碎，破片向空中飛起來，狀極駭人。比得起初爲

之折服，末了，也像法國一樣，因說是「殘忍的武器」而不採用牠。然而，後來日俄戰役，日本卻靠了潛航水雷，戰敗俄國波羅的海艦隊，想起這事，我們對富爾頓三字，不得不牢牢記住。

五 輪船的發明

左思右想要設計一個使船快進的方法，結果想出了「明輪船」的富爾頓，於一七九〇年想到用了蒸汽力行船必快無疑的事，經他廢寢忘食的研究結果，終於完成了第一艘蒸汽船。

當然，在富爾頓之前，息明敦 (William Symington) 菲赤 (John Fitch) 斯蒂芬 (John Steava-^{rs}) 等也作過許多試驗，不過像今日這樣的輪船，卻是始於富爾頓。現在世界的輪船，不過把富爾頓的稍加改良而已。

富爾頓立志於發明汽船，這是始於在巴黎時與美國公使李溫司敦 (Robert Livingston) 的交際，這人也很有功於汽船的發明的。兩人對於發明汽船的事，氣味相投，決定共同研究。富爾頓得這樣非常的一個人相助，高興萬分，兩個人就在法國熱心製造汽船。聞此事而驚訝者，是法國一個叫普蘭克者，因為他也有志於汽船的發明，認他們為敵手，極力破壞。但是他們毫不在意。不久，在一八〇三年造了隻長六十呎的大輪船，泊於賽納河 (Seine R.)。他們要想在第二天邀請許多人，當衆試驗，以酬他們多年的苦心，就

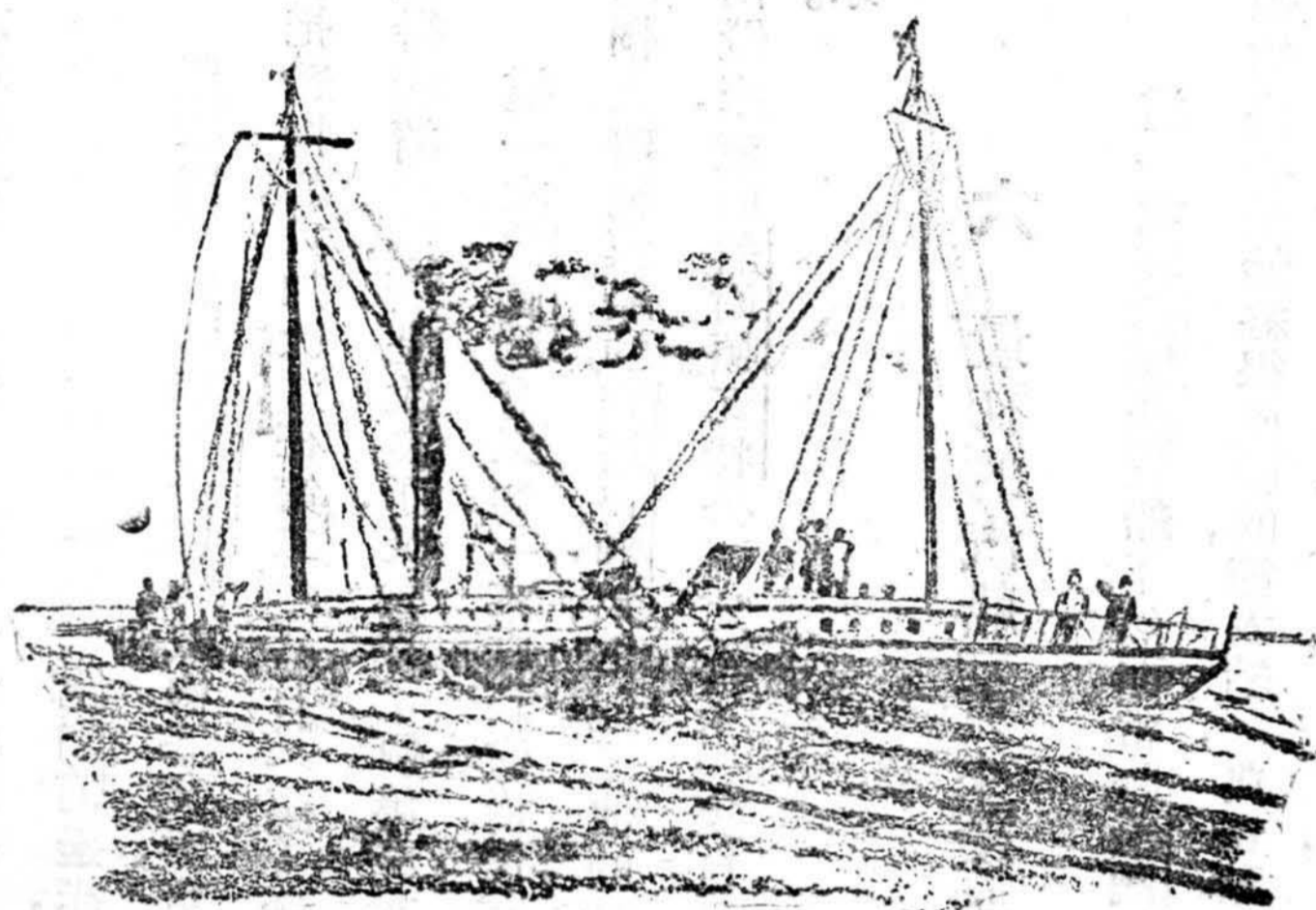
寫意地睡去。早上，一個工人慌慌忙忙的跑進來，大嚷道：「不得了！不得了！船不見了！」富爾頓非常奇怪，他想：「怕是普蘭克的行爲吧？」趕緊跑到河邊來，果然是沒有了。

原來因爲船體構造太弱，所載機器又重，更加昨夜大風，被波浪所擊，船體中斷，所以沉沒了。富爾頓趕快把船撈起，重加改造，在第二年八月，又邀了許多人，再行試驗一次，其結果也不如意。他把欠缺的地方研究得清清楚楚，於是改良了，又成立了個第三次試驗的計劃。

這一次，法國政府以爲「不應該儘做傻試驗」，不答應他們了。富爾頓失望之餘，沒法可想，就往蘇格蘭個人研究汽船的澹塔司卿家，參觀了他的樣子。覺得遙遙不及自己的。他由此更壯了膽，李溫司敦又拿出錢來，就向蒲爾頓瓦特公司定造了一隻自己設計的新蒸汽機，於一八六〇年，成功汽船一隻，回到美國來。

六 最初的汽船「克來蒙號」

這一次在美國造汽船了。然而當時美國一般人還不相信這個文明的利器，募集資金，煞費苦心。富爾頓的決心，是始終很堅強的，節衣縮食，典質殆盡，終於照着目的，造成了大汽船。這是「克來蒙號」(Clamont)，世界第一隻輪船，船長約百五十呎，闊約三十呎。試驗這船是在一八〇七年八月九日。各位想一想，



最 初 的 汽 船 克 來 蒙 號

從這天起，世界海運界起了一個大革命。船還沒有走到四分之一哩，岸上的看客，早以在狂呼祝賀了。在他成功後的第二天，富爾頓致汽船發明的後援者李溫司敦一函曰：「是昨天的正午，我用直徑三呎，闊八吋的「水搔輪」，在流速每小時一哩的河中，上溯約及一哩，第二次換了個「水搔輪」，每小時可走三哩了。而且，在行三隻船身的距離內，可變換方向二次，舵很容易掌握，照這樣下去，預擬一樣的汽船不久當可實現。」李溫司敦讀了這封信，其快樂可知。

「克來蒙號」第一次駛於哈得孫 (Hudson

R) 河。是最初那次試驗後的第八日，即八月十七日那天的事，關於這一天的情形，富爾頓有這樣一封信給朋友：「我的朋友們都在甲板上，人人愁眉苦臉的。大家都怕我的努力與苦心，將終於失敗。大家都像很

同情於我。這時候船突然開動了，但只走了一點點路，又不知怎麼一來，停了下來，於是大家吵擾起來。「有這種船的麼？所謂汽船都是傻話。」來乘這種船真是錯誤！「……！我可爲難了，我說：『請等三十分鐘，我一定使牠走！』於是大家不響了。我走下機關室，察看障礙所在，立刻修好。這樣，汽船遂順利的走動了。這次一點不停。於是大家驚疑萬狀，後來一同離了紐約，大自然的景物漸向後移，我們圓滿的成功了。」這次試驗成功，富爾頓的被讚美「輪船發明家」的名譽，就一天高過一天。

說到「克來蒙號」的構造，可約略言之：牠不能與今日進步的輪船相比，她不過在前後端釘了塊木板，機關完全在外面，機關的運轉室，也很看得見，驟然一看，與玩具完全一樣。而且走的時候，機聲軋軋，火夫立着拔火，火星有如雨般，從烟囪裏突飛出來，乘客都變成了黑炭。

這時候，還有這樣的傳說：汽船初出來，航行於哈得孫河的時候，有一次星月皆無的暗夜裏，當然那時還沒有船期及航路等的公告的制度，有一隻船突然在途中遇到了汽船，大家十分駭異：「啊！那邊有個吐火的鬼！」……「學着汽笛般的叫，軋軋聲與水聲響過來了！」……「啊！什麼緣故？天上的神道發怒，吃我們來了！哎！怎好……」說着把船中所有的東西，遮住了頭，有的躍入水中，有的趕快逃入小艇。更有些逃不來，在船裏喊救命！現在想來，覺得可笑，但在當時，初見堂堂吐火進行的汽船，亦屬難怪。

七 富爾頓的最後

「克來蒙號」試驗成功時，富爾頓是四十三歲。這時候，紐約到阿爾巴尼一百五十哩路，可以每小時平均五英里的速度來回了。但富爾頓說：「這個沒味道。」他再把船放長十呎，外輪的構造改造了，自第二年（一八〇四）春起，開始以汽船運送旅客貨物，往來紐約阿爾巴尼間，大獲成功。

富爾頓又在哈得孫河與密士失必河，行了同樣的計劃，造了隻叫「紐奧立安斯號」的大船，長百十六呎，闊二十呎。用十六名船員，於一八一一年九月開始營業。

要之，富爾頓的一生，挫折極多，但往返歐美間，完成各種的發明，誠屬稀有的人物。其前途正無限量，但因年青時生肺病，情勢日見惡劣，竟於一八一五年二月二十四日，這一代的大天才，終到了最後的一瞬間。在紐約國家街堂皇的邸宅內他靜靜的去世了，年紀還未上五十呢！噩耗傳來，不獨全美哀悼，即世界各國人士，亦莫不惋惜逾恆。富爾頓的老家，現在還由紐約市政府妥為保存。

六 火車發明家史蒂芬孫

一 煤礦夫之子



史蒂芬孫像

英吉利北部，多出煤礦。沿泰因（Tyne）河有一個叫尉蘭（Wylam）的村子，也大部分住着掘煤的工人。窮人羅伯與其妻麥白兒是一對老實的夫婦，也流浪到此地來掘煤。羅伯因有孩子六人，每週辛勤所獲的十五先令，常致不夠糊口，所以對於給孩子穿得齊整或上學校裏唸書的事，真是夢裏也不會想到。後來，羅伯到各地的煤礦裏工作，但「貧窮」這兩個字，始終緊跟着他不放。爲了這個緣故，纔八歲的史蒂芬孫（George Stephenson 1781—1848），也不能任其終日嬉耍，要叫他去給人家幫忙，賺幾個小錢了。最初，是做看牛牧童，管住牛，免得在吃草時溜出去，踐了人家田裏的作物，到晚上，拴入牛舍，把門戶關好。這樣也可以得到每日二便士的工資。

這種工作很輕鬆，所以史蒂芬孫在放牛的時候，還可以給小鳥們做做巢。吹吹小笛子，在小河裏做個水車玩玩。但他天天在弄的是用粘土造火車龍頭的模型。把粘土當作鐵，草軸代了管子，以不同的方法，一次次地造了放在家門口的凳上，自己當作娛樂。然而鄰舍的人都很無賴，常常把牠們弄壞了。好不忍心的，硬拿這個小機師弄到出眼淚。

史蒂芬孫漸漸大了，依着向平宿願，入代烏里煤礦，開始與父親共同工作。十四歲時，作練習火夫，日得一先令，生活大得幫助。稍後，又到煤礦裏去給父親代了幾次工。然而，當他們在華脫羅煤礦工作時，父親是火夫，而他已經做到了機師了，而且領會了機械的構造和修理。

不幸的是史蒂芬孫沒有上過學校，不認識字，不能靠着書本作更進一步的探討。他於是從十七歲起，開始讀ABC，每日工作完了以後，到夜校裏，有讀，寫，拼音等功課。十八歲時，因為能「寫自己的名字」了，高興得直跳起來。以後，自己的村上也辦了夜校，他非常歡喜。因為教師中有位熱心數學的先生，史蒂芬孫受他的指導，頭腦更加精密起來。然而那時候的人，尤其是煤礦夫，沒有一個是認識字的，他們甚至連讀書識字的重要也不瞭解。

「史蒂芬孫！做什麼呀！寫字讀書，這樣愛出風頭！」大家這樣地擾亂他，撕了他的抄本，拋了他的書。但是抱負不凡的史蒂芬孫不會加以計較。

那時候，法國拿破崙征服了四鄰，正耀武揚威。而英國一個做煤礦的機師的窮青年，正耽於用粘土和鐵片製造火車頭。現在世界最便利的火車，是史蒂芬孫發明的，這個十七歲纔讀書的煤礦夫之子，真是給了後人一個無價之寶。



用粘土造火車頭

勤勉的史蒂芬孫，白天下煤礦工作，夜間到魯賓甘努先生處讀書，暇時，代人刷靴子。過着這樣辛苦的生活，可是對於愛好的機械研究，從未放棄。一八〇二年，他廿一歲的時候，與一個同鄉女子結婚，第二年十二月生男孩洛貝脫，這時候他們安貧樂道，生活很好。但是史蒂芬孫命運多舛，在孩子二歲時，愛妻突然病故了。雖然史蒂芬孫是很能幹，可是總不能撫養尚在喫奶的孩子，只好眼淚汪汪的寄養到鄰家，自己就上蘇格蘭去謀事。

好容易纔積了五十元錢，回到村裏。此時父親現已年老失明，母親也衰弱不堪，孩子又不得不領回家來，百般煩惱，使史蒂芬孫痛哭了好多次：「唉！唉！我怎麼這樣不幸呵！」他幾次下決心，要飄泊到美洲去謀生，但未了，他想：「啊！忍耐罷！只要奮鬥掙扎，命運一定會轉好的！」他咬緊牙關。後來果然找到了事情，就勤勤地工作。然而，洛貝脫又要上學了，依自己的經驗，小時候不讀書，喫虧很大，就只好作夜工修鞋子，賺些餘

錢給他上學，一針針地，每夜做到更深夜靜。

這樣，史蒂芬孫做着三人以上的事情，來支持一家的生活。

二 一躍而為技師

某一天，史蒂芬孫服務着的煤礦的機車，突然不走了。這是大事情，許多機師都忙着想法子修理，但是毛病始終找不出來。史蒂芬孫在旁邊睚熱鬧，一會兒，公司總辦也到了。總辦說：「這麼樣了，若不從速修好，損失是很大的。究竟壞在什麼地方呢？」然而忙了一陣而沒有找到毛病的機師們，只能緋紅了臉說：「什麼地方壞了，完全不明白！」這時候，史蒂芬孫踏進一步說：「總辦先生請讓我修理一下，我担保修得好！」機師們都覺得詫異，他們忿怒地說：「瞎講，以專精的我們尚且修不好，何況你們這種傢伙！」然而，總辦知道史蒂芬孫是很會弄機械的，他說：「好，試試看！修一下子，橫豎現在誰也沒有辦法！」就命他動手修理。史蒂芬孫因為對於機械的構造，大體都已領會，毫不担心，立刻去取了鐵鑿和鐵槌來，把機車一部一部的拆開。

「啊！這樣一拆，怎麼裝攏來呢？」旁邊的機師們這樣喊。於是總辦也担心了，他說：「怕不會出亂子？」觀衆和着機師們的話，都便着「如何恢復原狀呢？」那樣懷疑的臉色。人人瞧着史蒂芬孫的手指，只

見他一件件的矯正，拂刷得乾乾淨淨，依着次序，一部一部的裝好了。正在大家咋舌驚服的時候，他輕巧地試驗起來，揚聲吐氣，開始轉動了。

冷笑他的機師們，不禁目瞪口呆。總辦卻大大歡喜，立刻出二十元獎金，而且因為認識了史蒂芬孫的手段，叫他充技士，十分重用他。然而謙虛的史蒂芬孫這時什麼也不講，到事後，他說：「怎麼出身學校的機師這樣無用，理曲了要狡辯，可是機關的訣竅卻不懂！」

三 有意想不到的成功

那時候英吉利雖然也有鐵道，可是大多都是木頭的。後來進步了些，在木頭上包了一層鐵皮，看看很像鐵軌，但並不真是給火車行走的。只給那些運煤的大馬車——可以稱爲「鐵路馬車」的——在上面行走。

靠了這個設計，比從前速度加高而且載運量也增多了不少，所以各個公司，都很歡喜。可是運輸力究竟還嫌不足，於是特雷夕開 (Richard Treithik) 與布蘭金東浦 (Blankinsop) 等研究家輩出，皆欲造一「鐵道火車」以代之，但是因爲大家都有「不用齒輪和齒軌，則輪滑於軌上，決難前進」的思想，所以沒有一個成功。但是史蒂芬孫着眼於這一點，專心苦思的結果，知道輪子沒有齒也可以，遂於一八一四

年七月造了一個機車，稱爲「布留求號」(Blücher)，行駛於啓林華斯 (Killingworth) 鐵道上。這還是很簡單的東西，只能拖煤三十噸，速率每小時約以四英里。可是這是成功的第^一步。「奮留求」的外形很不像樣，機車上沒有裝彈簧，走的時候，震盪甚烈，破壞路軌，機車各部的螺旋也被震鬆，同時速度也不高。人們冷笑他說：「怎麼火車同馬車一樣快呢？」而且，更有一點不好的，是蒸汽的聲音，使附近的牛馬受驚嚇，農夫都來向史蒂芬孫 辦交涉。史蒂芬孫 也覺得這樣太不好，就試試看把汽筒裏的蒸汽，從一個小管子，通到煙突裏去。那裏知道這居然大大成功，因爲蒸汽向上出去的力量，煙也出得快起來，空氣的循環加緊，煤就燃得很旺。這樣一來，汽鍋內蒸汽的發生量加多，推動力也就增至以前的兩三倍。依了這樣子，他再造了第二架，立刻得到專利。發明的線索真是隨處都潛伏着。

流光如駛，他這樣苦心孤詣地竟到了一八一八年。兒子洛貝脫 畢業於學校，做了同一煤礦的檢查技師。然而洛貝脫 很想上進，他要求赴愛登堡 受六個月的講習訓練。這叫貧如懸磬的史蒂芬孫 那來這批費用呢？可是爲孩子出頭着想，無論如何總得設法去籌措。這時候史蒂芬孫 正從事研究礦中的安全燈，他就加緊工作，拚了命做完成，竟得了一萬圓的獎金。他把兒子叫攆來吩咐說：「洛貝脫！我發明巧妙的安全燈，遂得這一筆巨額獎金，你也應該發憤用功，成一優良的技師……洛貝脫！我還有一樁事情希望你的，我一生的精力盡粹於發明火車，這是你所知道的，但是天有不測風雲，人有旦夕禍福，也許在發明未成之前，我

會離開這世界，使礦夫們永遠拖着倦軀步行到煤礦，使人們永遠不會得賤價的煤炭。倘若我死了，你一定要繼續我的志向，別的就沒有什麼希望。好吧！」他說完這幾句話流了許多淚。在一個人的遺囑中，不爲一身一家，而爲全人類幸福着想的，真是最爲難能可貴。從這點看，史蒂芬孫不僅爲一發明家，而且具有仁人君子之風。不消說，史蒂芬孫在世時，自己已經把火車發明得很完全了，但兒子因爲這種教訓，繼承父志，設計了許多的鐵道計劃，都是很有成績的。後來在鐵橋架設方面，完成不少獨到的研究。結果，在一八四四年被選爲下議員。

四 曼徹斯特與利物浦間的鐵道

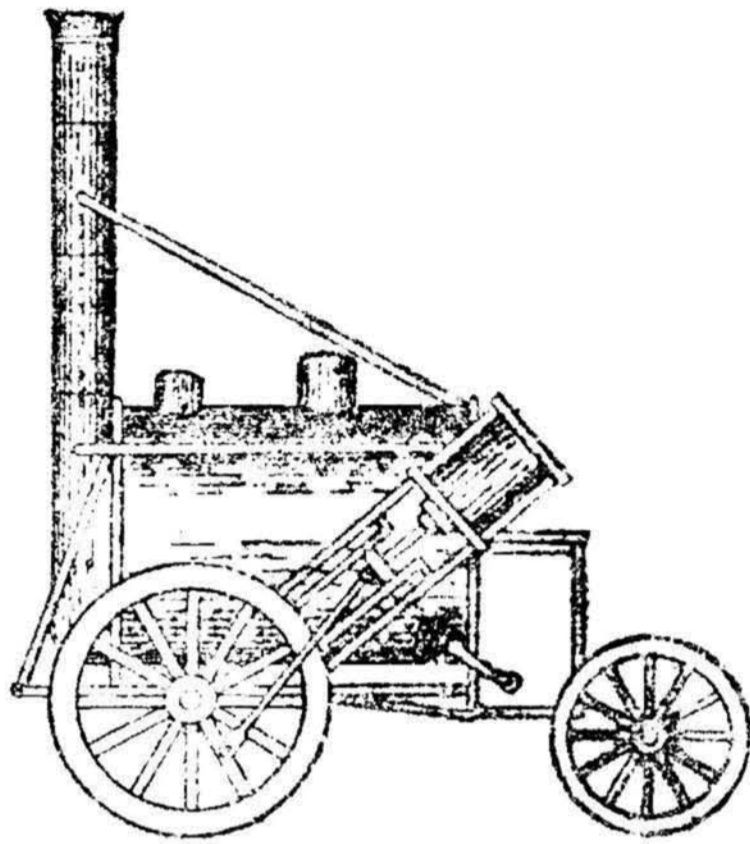
與史蒂芬孫同時，有許多研究火車的人，對於火車實用的利益，也漸次明瞭了。當時各地都有建鐵道的計劃，其中最大規模的是曼徹斯特與利物浦間的鐵道計劃。這兩個大都市工商業極盛，爲全英之冠，貨物與旅客的來往，十分繁雜。雖然有三條運河的帆船往來，可是到底不夠，一點點貨物的運輸，也要十天二十天，所以人人皆希望有一個迅速的運輸工具。一八二五年兩市間敷設鐵道的計劃，提出於皇家議會，得可決後，就聘當時最有名譽的史蒂芬孫爲國立鐵路公司技師，年俸二千鎊。這個公司一方面進行鐵道工程，一方面廣開競賽會，公開挑選優良的機車。我現在先講鐵路敷設一方面工作的情形。

這樁工程完全由史蒂芬孫設計，規模大得很。但因中間要通過卻督黑斯大沼澤，施工非常困難，其他的工程師都覺得沒有辦法，不敢貿然下手。只有史蒂芬孫，已經胸有成竹，勇敢地負起責來。他先掘溝渠，經過多方的奮鬥，沼澤的路基完成了。現在第二步是隧道的問題來了，他要造一英里半的隧道，這個受了議會與社會人士猛烈的反對。要是在平常人，一定是灰心而中止的了。但史蒂芬孫有先見之明，他離開山峯，掘穿巖石，終於完成了這件偉大的工程。我們在說他「火車發明家」的時候，不得不記住他又是一敷設鐵道的始祖。

現在要決定這個大鐵道用的機車了。前面已提起過一句，他們是用公開比賽的方法，選取成績最佳的一名。我先附帶講一講比賽的規則：(一)機車燃料自備。(二)機車重量不得逾六噸。(三)須有速度每時十英里，拖重二十噸以上之能力。(四)須六輪車。(五)須有兩個安全門。(六)蒸汽壓力每英寸不得逾五十磅。(七)機車製造費須在五百五十英磅以內。競賽場設於倫好路附近，競爭距離為三十英里，但鐵軌只二英里，故機車須往復十五次之多。

不消說，史蒂芬孫也參加比賽，他新造「羅蓋托號」新機車。其他還有兩個勁敵，一共三架參加比賽。西曆一八二九年十月，可紀念的比賽日到了。三架機車都在會場的一隅生了火，黑烟直冒，等着號令。第一架進場來的是普萊斯威脫與威爾克遜共同製作的「諾倍爾台啓依號」機車，這時候全英人士來觀者

不下數萬，「諾倍爾台啓依」最初的兩次往復，並無差池，但至第三次回來時，汽鍋鐵板碎裂，遂告失敗。第二架進場的是赫克司華斯造的「聖派留號」。他以每小時十五英里的速度，往復到第八次，但這時候，又發生了毛病，停住了，於是又告失敗。而最後輪到史蒂芬孫的「羅蓋托號」了。全場的觀衆都瞪住了他，看他能不能平安地獲勝。「羅蓋托號」開始走了，速度最高有二十九英里一小時，最低也有十二英里，轉瞬



羅 蓋 托 號

間往復軌上十五次，走完三十英里，費時僅一百念七分鐘。這樣高的速度，觀衆無不嚥一口唾液，歡聲雷動，良久始息。恭喜史蒂芬孫，立得獎賞金五百鎊。於世界交通有深意的場機車比賽，至此遂告閉幕。

史蒂芬孫以後更將汽鍋改良，成「丟勃拉汽鍋」。他在這上面最費苦心，改良成的汽鍋也是巧妙不過的。俗語說：「吃得苦中苦，方爲人上人。」他一生的努力苦心，終於也得了報酬——鐵路公司命他製造新機車。一八三〇年

九月十五日，恰巧距今百十五年的時候，曼徹斯特利物浦間的鐵道，舉行了世界第一次的通車典禮。那一天各國都來觀禮，車水馬龍，爲空前盛況。從此以後，世界各處，次第建築鐵道，完成了環繞地球數重的鐵道。

網。

此處須附帶提及者，中國之鐵道，以上海至吳淞的淞滬路爲嚆矢，此路初造成時，亦大受當地居民的反對，曾經引起暴動，路軌全毀，損失甚重。但從此路通車以後，內地之鐵路亦漸興起，不過十九皆由外國技師代築，其中眞眞中國人自造的爲平綏路，此路工程萬分艱巨，工程師詹天佑爲中國最偉大之發明家，本書另撰專文記述之。

五 當時的逸話

「汽船發明家富爾頓」那篇裏講過，人們第一次看見夜航汽船，是當作「吐火鬼」的。同樣的趣事，無時不有，每逢新的機械出來，文明未進步的人們，總是要鬧笑話的。一八二九年，當那兩市間大鐵道的敷設發生問題的時候，反對派的新聞報上這樣登載說：「本社已數次撰文，對鐵道計劃絕對反對。要知火車的聲音很響，第一個結果，將使牛受驚，不敢吃草，從而牛乳就沒有。雞鴨受驚，從而蛋就沒有，而且烟突裏毒氣上升，將殺絕飛鳥，火星四散，將肇火災。倘若汽鍋爆炸，則乘客將權斷手折骨之慘……」同時生理學家與醫學家則謂：「乘火車通過隧道，最有害於健康。在體質較佳之人，則可引起感冒，加答兒，神經衰弱等症，若爲身體衰弱之人，則危險更甚。」又社會運動者說：「鐵道完成，失業必隨之而起，將因此而造成勞働問

題。」

我們看了上述反對的意見，雖然說得無理，可是總算是心平氣和的批評，這也未始不是時代的進步。然而當時有些貴族，雖然有了火車，卻仍舊歡喜駕着二輪馬車往來。然而火車又快又安全，漸漸，貴族也只得同平民一樣地來乘火車了。著名的阿拿爾特博士曾說：「我看見精神抖擻的火車在原野上行走，似乎要把封建制度吹散得一點不見似的，實在愉快！」後來一八四二年維多利亞女王從倫敦往溫渡沙拉旅行，也乘了火車。從此以後，所謂上行下效，沒有一個人不喜歡乘坐火車了。

六 忙碌的生活

因為各地爭築鐵路，史蒂芬孫就忙個不了。許多鐵道公司都來請他做顧問。他或者設計，或者測量，忙得連睡眠也沒有。有時遠離人烟到深山裏去敷設鐵道，常常在四輪馬車內過夜。一八四一年他在英衆議院發表談話說：「全英的鐵道，沒有與我不生關係的……」另外他又與兒子洛貝脫一同管理着自己的礦山，一方面又做機車製造場的監督，他一人的工作可抵三人而有餘。

看了英國的鐵道事業，歐洲大陸各國也都爭先恐後的敷設鐵道，都要聘請史蒂芬孫去視察，其受人歡迎，於此可見。後來有一次到不魯塞爾（Brussels）的時候，比國王帝勒阿拿德，為諮詢鐵道事業，專誠下

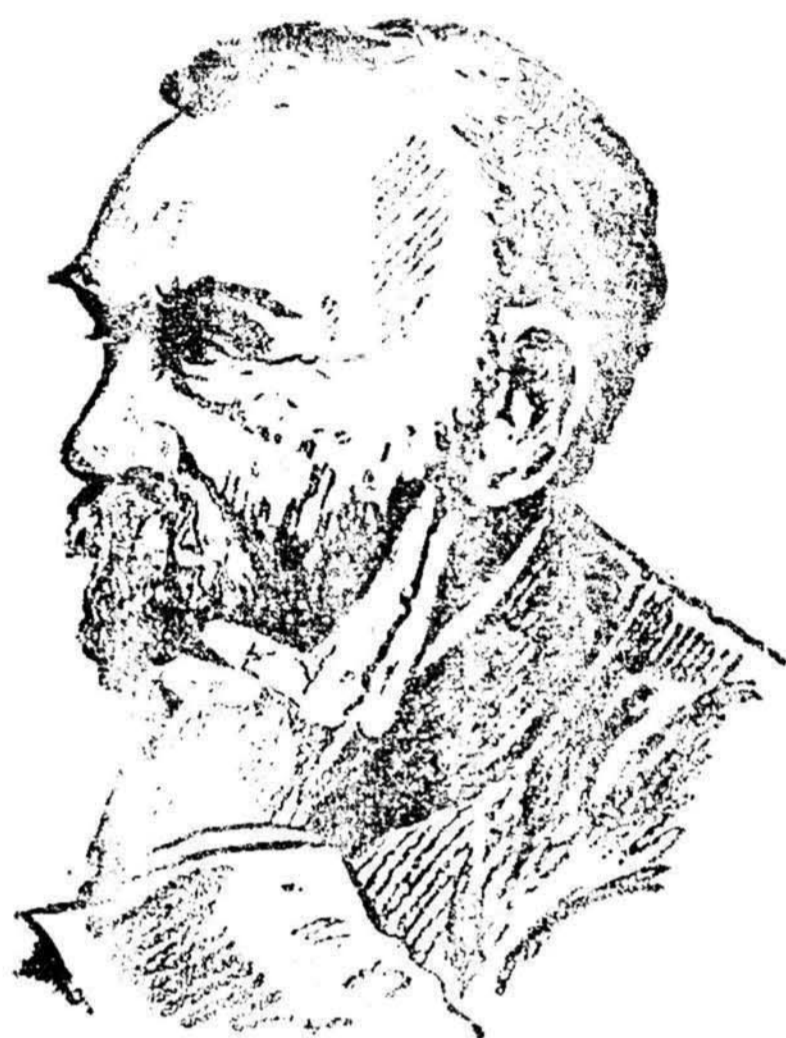
訪，沐了無上的光榮。

史蒂芬孫年老以後，退居田園。想到生平費盡心血的奮鬥和嬌妻早死的痛苦，他養了幾隻小鳥，又在宅後種了點花草，藉以自娛晚年，安穩地休養到一八四八年。這位火車的發明家，他在六十七歲的時候，才與世長辭的。

七 炸藥王——諾貝爾

一 諾貝爾獎金

一年一度的諾貝爾獎金，各位大概都知道的吧！但這究竟是怎麼樣的？這獎金呢？得的人怕就不多了。所謂諾貝爾獎金，是給世界的大發明家、發見家、文藝家、政治家等等的獎金。每年得獎人數是五名。這



諾貝爾像

金之種類分下列五種：(1)物理學獎金，(2)化學獎金，(3)醫學獎金，(4)文學獎金，(5)和平獎金。每年每人所得之數目，總在十萬圓以上。你若知道這樣一筆駭人的巨款，是由一個人的手裏拿出來的事，怕誰也要嚇得一跳。

這人是一個瑞典人，就是發明猛炸藥（Dynamite）的諾貝爾（Alfred Nobel）。根據他的遺囑，取其遺產一千八百萬圓的利息，於每年十

二月十日（他離世之日）舉行這個盛大的給獎禮。在諾貝爾臨終，他提出這一筆巨款，並且說了一句：「將這金錢用於學術上和人道上，」就永眠不醒了。

他原是一位機械師的兒子。發明了猛炸藥，予人類社會以偉大的供獻。但當他發明時，純粹是爲了開礦與交通的需要，後來不幸被誤用於戰爭，千萬生靈因以塗炭，他內心的悲憤，真不可言喻。本着他熱誠的正義的良心，在臨終時，以發明所得之全部財產，捐之於和平文化上，其爲人之誠摯，實在是空前絕後。

綜諾貝爾的一生，六十三年中，可以說全部是一冊血淚的奮鬥史。

二 機械師的兒子

諾貝爾於一八三三年十月十日，生於瑞典首都斯托可爾姆（Stockholm）。他的父親早年投身工業，當着城內某公司的機械師。對於建築術特別有心得。但他的成名，是直到諾貝爾四歲時，發明一種炸藥的時候。

有一天，父親在試驗炸藥時，偶一疏忽，殃及鄰居。因此，鄰近的人個個恨他，到後來連住也不准他住了。這時候，恰巧俄國全權公使哈魯湯姆斯聽到了他父親的名字，參觀了他父親的發明品「敷設水雷」十分佩服。就堅邀其赴俄，伴他到聖彼得堡（即今之列寧格勒）。

在一八五三年，克利米戰爭（Crimea War）中，俄軍恃此武器，使全世界爲之震驚。

年幼的諾貝爾因父親遠適異國，就同母親在家裏度着孤獨的生活。八歲才進了小學。過了一年，俄國來信要他們也去，他就同母親移居到俄國。一家骨肉，久別重逢，天倫之樂，使諾貝爾手舞足蹈。但諾貝爾身體很不好，結果不能上學，只得跟父親到工廠裏做點輕微的工作。所以，綜諾貝爾一生，所受學校教育不過一年餘。但因天天習見父親的各種發明與設計，耳濡目染，啓發不少。他這樣替父親助理，幫着研究水雷、水雷艇、爆炸藥等等，而父親仍堅執要他去學機械，希望兒子成個有名望的機械師。諾貝爾十七歲的時候，就被遣留學美國。他到美國，在彼邦頂出名的工程師伊立遜（John Ericsson）的工場裏見習，待見習期滿，又到各地去考察，歷時四年，才算平安回家。

這期間他從美國式的工業中，學了許多新知識，回國後，就努力於機械工業的研究，前後發明瓦斯表、液體計、晴雨表附件等等機械。他從這些事物上，表現了留學的成績，同時也顯示了天才的卓越。這時候他的父母真喜不自勝。然而同時，一度在腦子裏抽了芽的炸藥研究，熱度也慢慢地高起來了。到後來心不自在，地終於轉到化學研究方面來了。這是諾貝爾發明猛炸藥的發端。

三 猛炸藥的發明

這時候諾貝爾聽到了一樁可驚的事情，就是說法國已經發明了優良的炸藥了。其實這是誤傳，不過是「法國陸軍部開始研究炸藥」罷了。

比客脫將軍是法國有名的軍器專家，在研究子彈的射程與速度的時候，知道要改進此二者，必須以改良火藥為前提。以現有的火藥為爆炸品，是難望有好結果的。所以他就開始用心研究火藥。這個消息傳來，諾貝爾又重新打定主意，原來他對於炸藥並非想用於軍事，只是要建設人類文化，迅速征服自然。例如在硬岩之下穿隧道，厚岩之下掘礦物等等，是大家很盼望的事情。戰爭已是可咒詛的惡辣手段，若再與以增加破壞力的工具，豈不是罪大惡極了麼？諾貝爾是位熱情的仁者，當然決不肯為戰爭而發狂。炸藥。他生平的努力，始終是爲了要建設人類的文化。

卻說諾貝爾這樣關在實驗室裏研究炸藥，終於雙親也知道了，他們原是希望他成功一個機械的名手的，就很不高興，勸告他說：「你的職業是機械技師，應當拼命努力這事，別的方面還是不要分心的好。」但是諾貝爾的決心，決不是幾句話可能搖動的。他爲取得兩老的同情起見，先把自己的意思說明白了。然後慢慢地向反對的親戚朋友，也同樣地加以解釋。果然同情的人多起來，鼓勵他的人也有了。在這以前，西曆一八四七年，意大利人蘇雷羅（Sobrero）發明明硝化甘油（Nitroglycerine）。甘油是一種極粘而又帶甜味的透明液體，這是製造肥皂時的副產物。拿甘油與濃硫酸、濃硝酸混合，使變爲液體，即成硝化甘油。

這東西看着很像甘油，卻有極強的爆發性；若用火引發，即堅如岩石，也可炸裂。

「硝化甘油若與火藥混合，一定可以造成一種炸力極強的東西吧！」諾貝爾着眼於這一點，就與父親共同研究，經數十次實驗的結果，知道了用硝化甘油可以造炸藥的事。父子二人攜了幾乎以炸碎地球的猛烈炸藥到英國來，想訪求一位資本家來出資製造。但當時竟沒有一個肯幫忙的。這時候也是諾貝爾連道轉了，得到一個向拿破崙三世說明炸藥的威力的機會。拿破崙三世暗想：「這個用於戰爭必能奏大功。」就對銀行家貝拉爾說明，令出資十萬法郎。諾貝爾遂能建一完備之實驗所於海倫波地方。

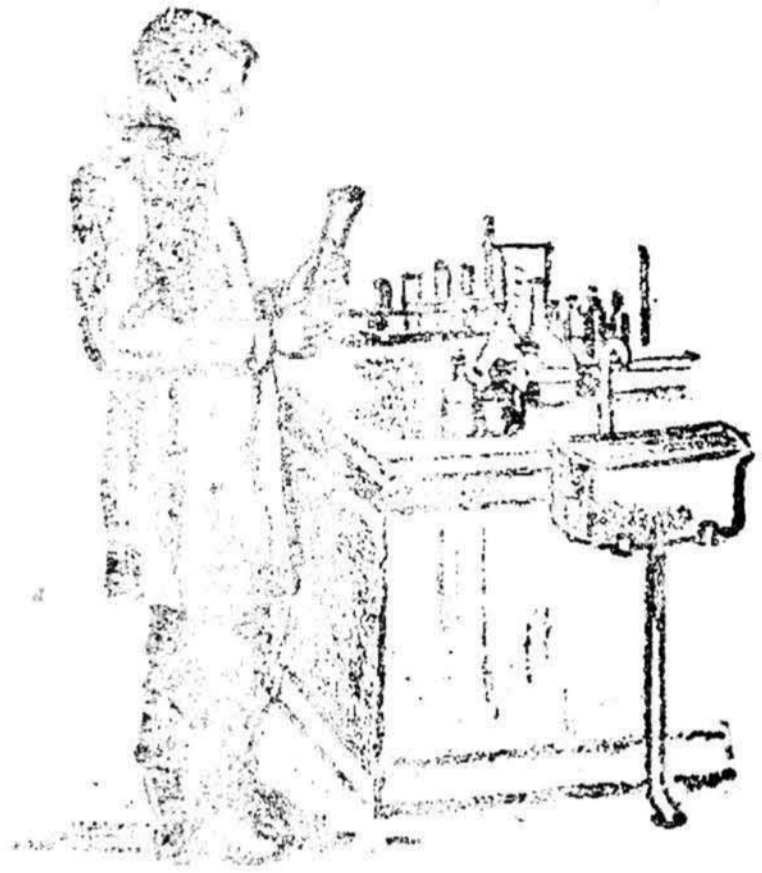
然而諾貝爾的爆炸藥，就是在實驗的時候也時常要炸發，甚至連工場也毀壞，真是危險無比。一八六七年九月三日，竟發了一次最不幸的大爆發，工場炸得不知去向，許多工人與自己的弟弟阿史介略一同殉了難。不幸還不止此，父親見了阿史介略的死狀，悲傷過度，也罹了半身不遂症。諾貝爾於悲痛之餘，仍舊繼續其發明的工作。但他一方面埋頭在硫酸、硝酸的異臭中，一方面也不免想到自己的遭遇。「創造新的事物一定有許多困難。」這在諾貝爾原知道得很透澈。但是想到在一切的反對中，無數次的重覆實驗而得不到半點的結果，還不要流眼淚麼？每當風雨中宵，霜晨雪夜的時候，幾次想着「絕望了」的念頭。然而畢竟是偉人在烈念中忽然又振起神勇，自加勉勵，繼續從事實驗。

四 血污的諾貝爾

春——夏——秋——冬，時間過得很快。諾貝爾在一切惡評中，置身研究室內，忽又過了六年！一八六四年來了。雖然在北歐也佈滿了春意的時節，五月裏，花開鳥啼，人心都被野山的景色佔住了，個個享受着春的賜與。在這裏有一個炸藥研究室，室的一面是南向的院子，北面是壁，壁上裝着許多大櫃，在櫃內放滿了劇烈的藥品。旁邊的書櫃裏，插滿了封面異色的許多書。前方的大檯子上，散亂地置着藥瓶、燒瓶、試管、坩堝等等實驗用的器具。檯子旁邊有一個男子工作着，頭髮與鬍鬚已長久沒有剃，衣袴上滿了燒焦的疤，手上臉上都有硫酸的傷痕，到處都是焦痕。

諾貝爾處身世外，今天也正在實驗着。他試驗硝化甘油的爆發。六年之中已經數百次了，可是終沒有成功，用盡方法不能使其完全地爆炸。諾貝爾知道原因並不在硝化甘油有缺點，而是在於導火線的質料不完全所致。他又用其他的設計試驗，但一樣地得不到好成績。最後浮現到諾貝爾腦子裏來的是一「爆發水銀」。但是這究竟能不能用呢？他遲疑了一會；不管它，試一下再說罷。把「爆發水銀」放進去，做好引發管。點了火，引發管燃着了。就在這一瞬間呀！

大聲響！



諾貝爾發明的炸藥

污的手拍破碎的工作表，高興得發狂，他跳躍起來。

原來諾貝爾實驗炸藥已六年之久，而真正發明的炸藥，卻已有十一年了。這樣多年研究，終於完成了，怎不叫他歡天喜地呢？我們只看研究室破壞之烈，諾貝爾負傷之重，就可知道發明意義之深遠了。瘋狂似的諾貝爾看看四面圍着的人們，血染了的兩頰，不住的流下歡喜的熱淚來了。

啊！猛炸藥真是諾貝爾血的結晶品！

此猛炸藥，立刻得到瑞典政府的專利權；同時又在英國、德國、法國各政府得到了專利。向來用鶴嘴斧

伴着這聲天崩地裂的大爆炸聲，研究室內的一切

檯子、櫃子、書架、屋頂都擲遠了，室內充滿了濃濃的煙霧。

家裏的人不消說，近旁的人家也都驚慌失措的躲足奔

逃出來。迴顧諾貝爾的研究室，已成了瓦礫堆，一

切都成了粉末飛散四處。有人衝進中庭，只見瓦礫堆中，

血污狼藉的諾貝爾正蠕動地爬出來。

人人都擔心諾貝爾的傷，慌忙叫了醫生來，去醫

治。諾貝爾卻止住他們，喝下一杯水，把血擦乾，跳起來，用血

一斧斧地挖掘的礦山呵，隧道呵，現在有了猛炸藥，可以增加數十百倍的工作效能了。這個不但祖國迫切需要，世界各國對於這新發明的定單，也雪片般的飛來。諾貝爾多年的努力，於此得其報酬。一面造福社會，一面立致巨富。

在他的研究中，還有一樁可傷心的事情，不妨在此略敘：

諾貝爾研究的對象是爆炸藥，鄰近的人們都深以為苦。「多危險！在這裏研究這種東西真討厭！等於與劍子手在一塊啦！」諾貝爾對於這些怨言也沒法回答。但有一次他想到了一個方法：在海倫波的馬拉湖（Malar Lake）上造了隻船，就在船裏面做實驗。有時在研究中，船浮到了湖邊，於是岸上的人立刻來驅逐他：「喂喂！這裏來很危險的，到對過去罷！」浮到了對岸，那邊的人又要來驅逐。發明家的苦心，真使聞者無不泣下。

五 無煙火藥的發明

諾貝爾發明了猛炸藥，積資巨萬。但他發明這東西的目的！並非金錢，而是要為人類添一文明的利器。威力大而危險少的炸藥。因這緣故，只發明了猛炸藥不能使其滿足，他更思考着新的計劃。天天上實驗室反覆實驗的結果，發明了爆炸藥。這是更進步的一種炸藥，現在所使用的，就是這一種。

嗣後經諾貝爾研究的結果，混合同量的硝化甘油及硝化纖維，成功了無烟火藥。由這個無烟火藥，後來又發明稱作「戈戴特」(Gothite)的繩狀火藥。繩狀火藥也是硝化纖維和硝化甘油的混合物，但在火藥史上，被當作極重要的發明，所以也叫「諾貝爾火藥」。

諾貝爾是始終在研究的，不斷的加以改良。他的努力與年俱增。起初在蘇格蘭建造了一所大規模的製造所。至一八七五年他已經管理着十五個猛炸藥製造所了。這些製造所的中央實驗場在尼斯和近桑雷木的地方，自己做着研究主任，統一各地的製品。

六 不幸的結果

發明的結尾是「大成功」，世界各國爭來定貨，家產與年俱增，諾貝爾真可以說是交着好運。但就在這當兒，他的臉上現出了一種不能言喻的憂色。這是因為自己的發明，在一方面發生了不幸的結。所致。諾貝爾是為征服自然，破壞礙人的岩石而發明炸藥，可是在某種場合卻成了殘害人類同志的惡魔。

那時候在俄羅斯有人用炸彈對付暴君，在意大利也發生炸彈事件。這與猛炸藥未發明的時代相比較，似乎反給了暴徒以適當的武器。然而一二個暴徒還無妨，若是一旦國際間發生戰爭，其禍害將不堪設想。一枚炸彈，可致千萬人於死命。這種可惜的事情，使諾貝爾非常煩惱。猛炸藥對自然有嚴重的破壞力，同

時對人類的破壞力也極大。然而猛炸藥之不得其用，是惡用的人的罪，發明家是沒有罪的。從文化的建設上講，諾貝爾是與有大功的。而且捐其遺產之全部，為後世的文化與和平設置獎金，世界人類當永遠對其表示謝意。

諾貝爾於一八七六年十二月十日，寫了偉大的遺囑，去世在意大利桑雷木。他本來是體質不好的，時常生病。獻身於發明的研究，得專利權者達一百二十九種之多。

諾貝爾時常說下面這句話：

「我是世界的公民我為世界人類而生」

諾貝爾的確言行一致的過了一生，就是在今天，也還可以這樣說。

七 諾貝爾獎金之獲得者

諾貝爾獎金，上面已說起過，分為物理、化學、醫學、文學和平五種。前四種的審查權在瑞典學會 (Sve. Acad. Sci.)。後一種的審查權，則在挪威國會 (Norw. Acad. Sci.)。

現在將與發明、發現有關係的物理、化學、醫學（包括生物學）三種獎金的得者，按年代加以簡略的

介紹：

物理學、化學、醫學三種獎金的得者：

一九〇一年

物理學 倫特根……………(德)
 化學 萬汪夫……………(荷)
 醫學 貝具淺……………(德)

一九〇二年

物理學 羅倫……………(荷)
 物理學 梓曼……………(荷)
 化學 費舍……………(德)
 醫學 羅斯……………(英)

一九〇三年

物理學 培克雷……………(法)
 物理學 居利夫特……………(法)
 化學 阿海紐斯……………(瑞典)
 醫學 芬遜……………(丹麥)

一九〇四年

物理學 額里爵士……………(英)
 化學 任歐堂……………(英)
 醫學 柏森夫……………(俄)

一九〇五年

物理學 呂那……………(德)

化學 貝拜耳……………(德)
 醫學 柯赫……………(德)

一九〇六年

物理學 湯姆生……………(英)
 化學 英桑……………(法)
 醫學 郭爾基……………(意)
 醫學 雷麥尼……………(西班牙)
 卡雅爾……………(意)

一九〇七年

物理學 密歇遜……………(美)
 化學 波赫納……………(德)
 醫學 額華爾……………(法)

一九〇八年

物理學 黎勃曼……………(法)
 化學 盧塞福德……………(英)
 醫學 愛立希……………(德)
 醫學 梅克尼戈夫……………(俄)

一九〇九年

物理學 馬可尼……………(德)
 物理學 白朗……………(意)

化學 佛司華……………(德)
 醫學 詩赫爾……………(瑞士)

一九一〇年

物理學 范得華爾斯……………(荷)
 化學 華拉赫……………(德)
 醫學 柯塞爾……………(德)

一九一一年

物理學 維恩……………(德)
 化學 居利夫人……………(法)
 醫學 司特蘭……………(瑞典)

一九一二年

物理學 戴聯……………(瑞典)
 化學 葛立納……………(法)
 化學 沙巴梯奧……………(法)
 醫學 卡雷……………(美)

一九一三年

物理學 蓋默林……………(德)
 化學 維奈少……………(瑞士)
 醫學 里歇特……………(法)

一九一四年

- 物理學 封勞愛……………(德)
- 化學 李却燕……………(美)
- 醫學 巴拉尼……………(奧)

一九一五年

- 物理學 白雷格 BRASSE W. H. (英)
- 物理學 白雷格 BRASSE W. T. (英)
- 化學 特爾斯推特……………(德)
- 醫學 撥充醫學生理學給獎組基金

一九一六年

- 物理學 撥充物理學給獎組基金
- 化學 撥充化學給獎組基金
- 醫學 撥充醫學生理學給獎組基金

一九一七年

- 物理學 巴克拉……………(英)
- 化學 撥充化學給獎組基金
- 醫學 撥充醫學生理學給獎組基金

一九一八年

- 物理學 勃朗克……………(德)

- 化學 哈柏……………(德)
- 醫學 撥充醫學生理學給獎組基金

一九一九年

- 物理學 師塔克……………(德)
- 化學 撥充化學給獎組基金
- 醫學 波迭特……………(英)

一九二〇年

- 物理學 姬羅米……………(瑞士)
- 化學 奈兒恩思特……………(德)
- 醫學 克洛……………(丹麥)

一九二一年

- 物理學 愛因斯坦……………(德)
- 化學 蘇迭……………(英)
- 醫學 撥充醫學生理學給獎組基金

一九二二年

- 物理學 鮑耳……………(丹麥)
- 化學 愛司登……………(英)
- 醫學 希爾……………(英)
- 醫學 梅華霍夫……………(德)

一九二三年

- 物理學 密立根……………(美)

- 化學 勃雷格爾……………(奧)

- 醫學 班廷……………(英)

- 醫學 麥克利阿……………(英)

一九二四年

- 物理學 西格派……………(瑞典)
- 化學 撥充化學給獎組基金
- 醫學 愛因托芬……………(荷)

一九二五年

- 物理學 佛蘭克……………(德)
- 物理學 赫慈……………(德)
- 化學 徐格蒙迪……………(德)
- 醫學 撥充醫學給獎組基金

一九二六年

- 物理學 配林……………(法)
- 化學 司費保……………(瑞典)
- 醫學 費必香……………(丹麥)

一九二七年

- 物理學 威爾遜……………(美)
- 物理學 康勃頓……………(英)
- 化學 維爾德……………(德)
- 醫學 華格納……………(奧)

一九二八年

物理學 里卻特遜……………(英)
 化學 溫道司……………(德)
 醫學 尼可利……………(法)

一九二九年

物理學 勃羅格申……………(法)
 化學 赫頓……………(英)
 化學 馮真斐……………(瑞典)
 醫學 霍澆根斯……………(英)
 醫學 愛克曼……………(荷)
 物理學 賴曼……………(印度)

化學 費休……………(德)
 醫學 蘭特斯梯納……………(美)

一九三一年

物理學 (無)
 化學 薄許……………(德)
 化學 倍爾巨司……………(德)
 醫學 阿爾傑……………(瑞典)

一九三二年

物理學 海因斯培
 化學 藍格茂
 醫學 休林頓
 醫學 阿特蘭

一九三三年

物理學 舒羅廷格……………(奧)
 物理學 狄賴克……………(英)
 化學 (無)
 醫學 摩根……………(美)

一九三四年

物理學 (無)
 化學 烏萊……………(美)
 醫學 米諾……………(美)
 醫學 麥菲……………(美)

看了上面的表，中國人一個也沒有。雖然我們有很多地方是超出他人，可是對於學術的研究，實在不及歐美各國。爲我們中國的名譽計，大家務須努力，一定要得到諾貝爾獎金才好，我謹以此祝望諸位好學的青年同學。

八 發明飛船的齊伯林

一 幾件危險的事情

當歐洲大戰的時候，每到晚間，無論在巴黎或倫敦，總是燈火全滅，讓黑暗籠罩了一切，數百萬的市民，全在暗中顫抖。這時候你也可以聽得細微的談話聲：「齊伯林來了麼？」「在響呢！」所謂「風聲鶴唳，草木皆兵」正是彼時人心的極好寫照。在白天，英法的飛機都會向齊伯林飛船攻擊，給牠一個猛烈的抵抗，

可是在晚間，飛機不能飛，所以祇好熄滅燈火，減少轟炸目標，作一種消極的抵抗。齊伯林飛船滿載了炸彈，每乘夜來襲。即使僅投一枚炸彈，也足以使任何建築燬滅無遺。牠有這樣可怕的破壞力，無怪大家要驚慌失色。

齊伯林像



在講齊伯林飛船的發明經過與其構造以前，讓

我先把飛船發達的歷史，約略向諸位介紹一下。先從最早的時候講起。一七六六年英國的大化學家卡芬迭喜 (Cavendish) 首先發現輕氣。各位都知道，輕氣輕於空氣十四倍半，若將輕氣裝在紙袋子，應當能騰空飛升。「我欲乘風歸去」的幻夢，似乎有實現的可能。當時曾作過許多實驗，因規模不大，未能成功。此後二十三年，在法國一家紙舖子裏有叫蒙歌非 (Montgolfier) 的兄弟兩人，他們看見煙肉裏的黑煙，蓬勃上升，覺得很有趣。就去燒草取煙，裝入紙袋內，想不到那紙袋居然能悠然飛升。於是在一七八三年六月，邀了許多觀衆，當場試驗輕氣球，結果很好。二個月以後，兄弟兩人因爲上一次成功了，就往巴黎去作大規模的試驗。他們造了個直徑四十二呎，高二十六呎的大骨架，外被細麻布，裝飾得很美麗。但不幸的，未及試驗而毀於暴雨。於是他們第二次又做了個更大的一架，於一七八三年九月試驗，吊籃中載了三位乘客——一隻羊，一隻雞，一隻鵝——在倍魯修地方起飛。結果，得到了意外的成功，三位飛行員平安着陸。法蘭西王乃賜以聖彌拉勳章及年薪四百法郎爲犒賞。

這樁事情以後兩個月，法國化學家耶耳發現鐵屑

與硫酸作用可生多量的輕氣，他並且以之造成輕氣球。這種輕氣球能載了人高飛，用瓦斯升空，實始於耶



飛船最初乘客

耳。但氣球的研究，各國當然也很熱烈。裝煙的氣球（一名「火熱球」）與裝瓦斯的氣球，後來皆經各國悉心研究，法國人羅球，曾設法折中二者而製造。

然而那時的氣球，只能上浮，而沒有前進的能力，正在研究怎樣前進的時候，羅球貿然造了個更大的輕氣球，試作橫渡多阜（Dorset）海峽的航行，卒因天氣之性質未知，不能操縱自如，不久墜落，遂葬身魚腹。

二 大膽的齊伯林

雖然是這樣困苦奮鬥的研究，可是進行自由的航空船，終沒有發明成功。最後德國的齊伯林伯爵出來，遂將大飛船完成各位想這位「航空之王」該是多麼偉大呀！

齊伯林（Graf Zeppelin）在一八三八年七月八日生於水清山秀的康斯坦次，他是德國韋爾鄧普爾王國貴族的兒子。因為家境富裕，教育也得充分享受，年幼時進斯托加爾學校，很早就顯示了他堅忍勇敢的性格，因此他自己常以軍官自許。一八五五年，正齊伯林十八歲的時候，投入軍官學校肄業，後為軍官候補生。這時候，有好些有趣味的事情，讓我來說說吧。

某年秋天，軍官學校舉行演習。這時候，齊伯林已陞為偵探了，他冒險深入敵軍陣地，把敵陣窺探得明明白白。「好呀！趕快去報告自己的隊伍！」他彎了腰，儘擇小路急奔。突然間，一片嚷聲，路旁擁出一隊敵軍

來，截住去路。齊伯林情急智生，就連全副軍裝縱身一躍，跳入了河裏。在敵軍驚駭未定之際，他已很快地爬到對岸了。從此之後，「大膽齊伯林」就在全校聞了名。

卒業後，齊伯林是軍官候補生，旋又任了聯隊隊附之職。這時候，美國正值南北戰爭。但戰訊傳到了德國，齊伯林就與幾位同伴，志願赴美觀戰。這個武官觀戰團，經政府批准了。於是首途赴美往各地考察。但戰場上彈密如雨，危險殊甚，其他的同伴，多畏首畏尾，躲在壕溝裏，獨有齊伯林，他說：「沒用的貨色！子彈是專尋弱蟲鑽的呵！」他出人彈雨煙層中，一個人泰然的學習。

另外還有一樁很痛快的故事，顯示出齊伯林的膽略過人，那就是洩過世界第一大瀑布尼亞格拉的事。

南北戰爭告終，德國軍官任務完了。他們在未回國前，趁此機會便到各地遊覽。於是先到尼亞格拉大瀑布。但見白練千丈，飛流濺沫，真所謂「銀漢倒瀉」，一個個人的心都跳得很厲害。但若到對岸去看，似乎更要好看。其中有一人提議設法到彼岸去看，可是另一人覺得即使有了船，也很危險，要繞道過去，大非易事。「那有什麼了不得！」齊伯林一出口，早已躍入瀑潭，同伴們驚惶萬狀，但齊伯林卻處之泰然，乃撲水前進，直達對岸，這使同伴們佩服到五體投地。當然，齊伯林的洩渡，決不是鹵莽從事，他有着可驚的自信力與過人的游泳術，才肯做這事。這種大膽的精神，不久用於飛船的發明上，雖經幾次之失敗而毫不畏縮。

三 飛船發明的動機

齊伯林回德國後，不久，普法戰爭發生，戰事非常劇烈，此時德軍已佔優勢。齊伯林是參戰員之一，在戰壕中閒談着，講到未來的戰爭的情形，以及如何刺探敵情而不蹈危險等問題。突然間有人大叫「輕氣球呵！輕氣球！」法國的輕氣球來偵察我們陣地了！齊伯林等一齊跑出去看，只見月色蒼茫中，一個氣球飛來。那時候還沒有高射砲，雖然大家怕極了，但沒有辦法。齊伯林扭着嘴唇，眼看輕氣球偵察完畢，向巴黎方面消失了。他忿忿的說：「今後的戰爭，無論如何非飛船不辦了！好吧！讓我從今天起，研究飛船罷！」這場戰爭不久結束，德軍圍困巴黎獲了全勝。但齊伯林對於前次從巴黎飛來的輕氣球的那種偵察，始終忘不了。

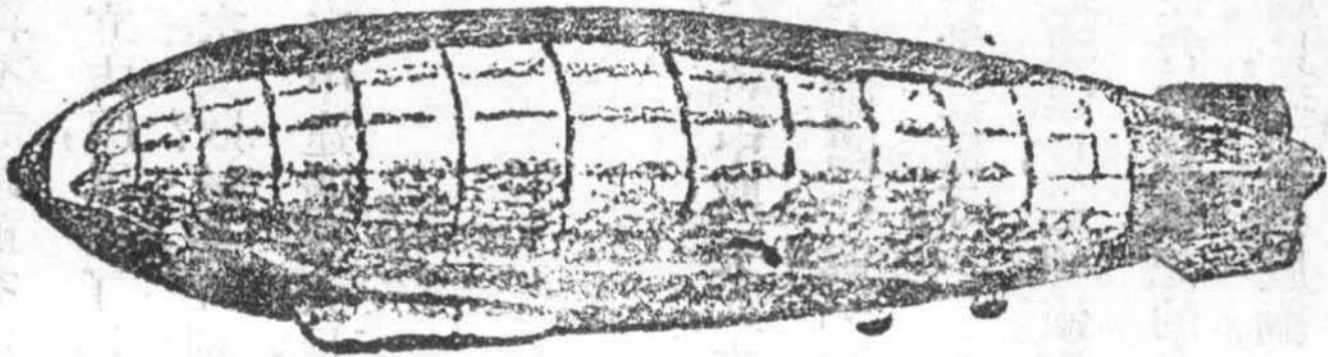
四 失敗又失敗

齊伯林自從下了決心以後，終於他辭去了各職，專意從事於飛船的發明。說到大規模的研究，當然費用極大。所以沒有多久，他繼承祖宗的巨額遺產，已經耗用殆盡了。乃向德國政府請求補助，結果，未能如願，後又將所有精細的設計圖樣呈給一個美國的富豪，請求協助，但終歸失望，這時自己的錢已不名一文，而

又無門告貸，真到了絕地。

然而對於發明的憧憬，較火尤盛。在他苦思焦慮之中，突然浮出一個妙策來——組織公司。更得德國工業協會的援助，就創立了資本五十萬元的「飛船製造股份有限公司」。齊伯林高興得極，在短時間內趕成了一架。用鋁做船的骨格，外面包細夏布與綢絹，再外面塗了叫「倍格墨頭」的油料，船的內側裝了細夏布的氣囊，分成許多小室，盛輕氣四十萬立方英尺。下面吊兩個吊籠，各裝着十六匹馬力之發動機。又恐在地上停下時，震盪過劇，損毀機件，故決定在水上實驗，就以自己家鄉蒲頓湖為試驗場，將這第一次的飛船，橫臥於蒲頓湖邊。

在一九〇〇年，齊伯林作第一次試驗。然而畢竟是初次，船體各部破綻迭出，最多還不能有每秒十三呎的速度。而且繩索亂了，不能自由駕駛，終至發生墮湖的慘劇。但齊伯林能迅速修理，二個月後，再作試驗，能比從前稍微改進些。不過公司方面，仍覺不安，就拒絕了第二次的出資。然而他的自信心愈趨愈堅，就以「訴諸全德國民之仁心」為題，寫了許多熱烈的文章，呼籲



飛 船 的 輕 氣 囊

各界的捐輸。果然，同情者日衆，過了五年，製造第二次飛船的錢又着落了。這一次再不能蹈前次的覆轍，他取了「減低重量加高動力」的方針。氣囊一共十六個，裝入輕氣三十六萬七千方呎，又換了四個較大的推進機。這一次試驗是一九〇五年十一月，地點仍在蒲頓湖。結果又遭了第二次失敗？於是立刻從事第三回的試驗。但這一次因爲太注重上浮，試驗一開始，就上升到一千五百呎的高空，中途遇了大風，飛船又不能充分的駕馭，船體被吹在湖岸上，這回又告失敗了。

五 空中王

在這樣淒慘的環境中，不巧齊伯林的夫人又死了。像她這樣身爲貴族夫人，陸軍中將夫人，本來儘可安樂過活，祇因丈夫沉湎於發明，弄得日日以淚洗面。然而畢竟不愧是齊伯林夫人，她臨死說：「我什麼也不難過，只恨不能見到你發明成功的飛船。」她竟靜悄悄地望着丈夫的面孔，與世長辭了。

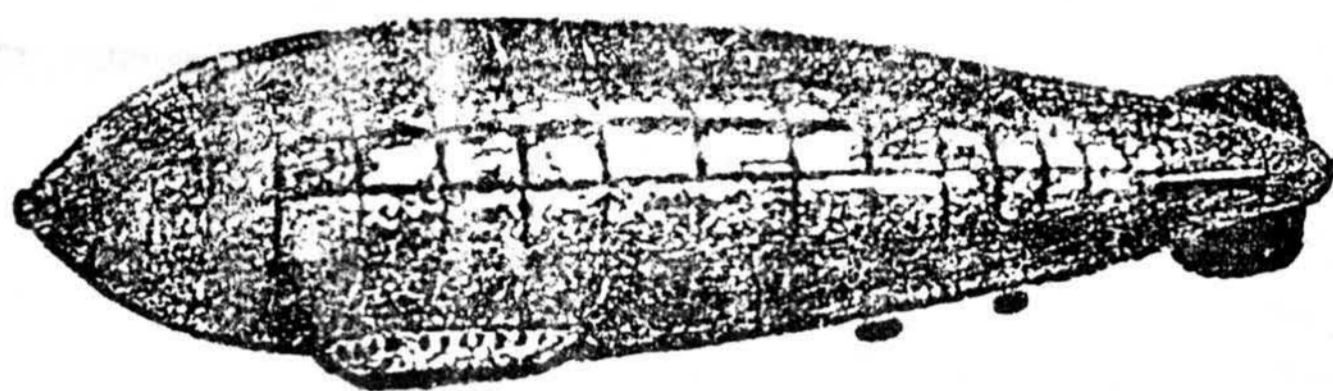
這時候齊伯林的心裏怎麼樣呢？他重新下了一個決心：「爲安慰亡妻之靈魂起見，必須儘完速成飛船！」於是再造了第三艘飛船。呵！這次滿意地成功！一秒間已有三十呎的速率，往昔認爲空想的飛行，居然成了事實。德國政府知道了，立刻撥給五十萬馬克的補助金，又爲酬答其功勳起見，授以黑鷹勳章，更授以伯爵。

齊伯林再加改良，於一九〇七年七月作第四次試驗。這一次可不同了，陸軍大臣親自試乘，皇弟赫因利親王也試坐了，都很成功。這消息傳播遍全國，人人皆呼齊伯林爲空中王。二十餘年的苦心，才得了報酬。不幸此後又遭遇了一次波折，飛船焚燬，人也離開了愛希拉，近根。

然而，這次失敗的消息傳出後，反博得全國人士的同情，瞬間之間，就集了義捐二百八十萬圓，政府方面，也與以資助，因此齊伯林遂能於短時期內，完成「國有齊伯林第一號飛船」。這次的設備很新式，船內并裝有電話。

一九〇九年春作第一回試驗飛行，獲得以十一小時，飛越三百七十七英里之記錄。因鑑於這次的成績，就開始建造「國有第二號飛船」，後來又獲得三十八小時中航行五百五十英里的成績，這誠然是堅強的精神底賜與。

嗣後，得德國政府的援助，計劃設立大規模的空中交通公司，最先完成的是飛船股份公司。其他各國看了樣，也極熱心於飛行機械的研究，一九〇九年八月，在法國的萊姆地方，還開了一次世界飛行比賽大會。同在這個月，德國也同樣地舉行了一次飛行大會，齊伯林所指揮「齊伯林第三號」當然也加入競賽。從第一日起，各項比賽次第舉行，獲得新記錄甚多。至第二個月的十五日，「齊伯林號與另一民間飛行家所發明的「克羅脫號」舉行比賽。



飛 船 的 外 觀

在講比賽的情形以前，先把兩者的構造與能力比較一下子：

| | | |
|------|---------|---------|
| | 齊伯林式第三號 | 克羅脫號 |
| 全長 | 四百五十英尺 | 四百三十五英尺 |
| 馬力 | 八十五匹 | 八十五匹 |
| 發動機 | 兩個 | 兩個 |
| 速率每時 | 三十英里 | 三十五英里 |
| 滯空時間 | 四十八小時 | 五十小時 |

照右表看來，畢竟鹿死誰手，甚難豫期。這一天機會很佳，巡幸各地的德國王帝，王后，以及貝頓大公等，恰於此日趕回臨幸，參觀這場盛大的比賽。

每個人的心都跳着，究竟是齊伯林號勝利呢？還是克羅脫號勝利？在萬里一碧的長空中，兩架飛船的龐然巨形浮着，他們正等着出發的烽火。觀眾一方面，有從伯林來的，有從其他各國會集攏來的，熙熙攘攘，站滿了十里路

的週圍。個個人的眼在望着天，個個人的心弦拉得緊緊的。烽火起了……第一次——飛行準備；第二次——

九 電話發明者倍耳

一 電話之便利

近代機械的發明，使我們人類的生活日趨便利。但在一切的機械中，若從其應用最通俗，生活最必需而言，實以電話爲首。窮鄉僻壤可以沒有火車汽車，但電話線總是最常見的。無論貧富，皆有享用電話的機會。生急病可以立刻請醫生，客人來，可以立刻叫酒菜。倘若從現世界中把電話取去，我不知人們將感到怎樣的不便。

在現代，即使小孩子也知道打電話了。他們有時在電話裏和小朋友開玩笑，有時仿模着大人的口音，假裝着叫醫生。電話的司空見慣，至此已極。但在這裏我們可不能忘了五十年以前，電話初發明時，那時竟沒有一個人敢走近電話機，他們決沒有勇氣把口子與耳朵湊到聽筒上去。在現在回憶起來，這似乎很滑稽，可是任何那一個新發明與新發現，在最初總是被當作鬼怪看的。這原是因爲從前的人，沒有像我們現在這般的明瞭其性質與用法所致，然而若祇是嘲笑或歧視，倒也能了；有時還對發明家慘淡研究的成績，加以一而再再而三的破壞與逼迫。

當我們見到種種發明品時，在享用以前，必須記住在牠背後的發明家、發見家的努力。電話發明者倍耳，對於發明與發明品的宣傳，曾費了罄竹難書的苦心。不知他奮鬥的歷史而使用電話，實在可以說是受教育的人的恥辱。

二 一村的小寶貝



電話發明者倍耳

倍耳·亞力山大·格雷汗 (Bell, Alexander Graham) 是倍耳·亞力山大·馬勃爾 (Bell, Alexander Melville) 的兒子。在一八四七年三月三日，生於蘇格蘭的愛丁堡城 (Edinburgh)。他的祖父是個慈善家，最同情那些聾啞者。他把那些人集在一塊，親切地諄諄教育。因此，許多聾子啞子，都把他當做聾啞人的救主看待。這位老祖父謝世以後，倍耳的父親繼其遺志，完全繼續着他的事業。一直到倍耳，也是很同情聾啞者的。

有時，倍耳的爸爸把倍耳叫攏來，用很溫和的

口吻，向倍耳發洩他的熱忱：「孩子！世界上最痛苦的是那些瞎子聾子啞子了。他們同爲人類而耳不能聞，目不能言，我們穿漂亮的衣服，賞美麗的花草，但瞎子們想不着。我們能聽音樂，聽笑話，使心裏高興，但瞎子就享不到這種福氣；我們能談笑自若，心有所思則發之於聲，但啞子就被剝奪了這種權利。想起來，我們的幸福，真與他們有雲泥之差。我們除感謝上帝外，同時必須盡一己之力，同情他們，安慰他們。你長了以後，希望能救救這些苦人！」倍耳時常可以聽到這樣的教諭。但因爲天生喜讀書，無暇及此；在讀完小學後，入羅耶兒中學去讀時，隱伏在他心中的發明的思想，已漸漸萌芽了。

倍耳家附近有一座水磨坊，住着父子二人。平常工作都由少年人担任。但一天少年應徵入伍，只遺老人磨粉自活。若水少之日，水車即停，因此老人常致無以爲食。由來蘇格蘭人天性勤勞，故倍耳自幼即秉蘇格蘭嫌逸喜勞之特性。他既見水磨時常停頓，又憐憫老人之食不一飽，就約小朋友爲之代勞。無如水少之日，則日益重，大家必須合力而推，勉強轉動。起初，童兒們因爲好玩，大家都肯出力。到後來，嫌倦了，就一一他去，結果祇餘了倍耳一人。但倍耳之腕力，決不能單獨將磨推動。此時倍耳恆自凝思，欲設法使水磨能以一人之力迴旋之。俗話說「需要是發明之母」，倍耳因爲一個人推不動磨，逼得他用起思考來。當其他的兒童正在遊戲時，十五六歲的倍耳獨在父親之書齋中，搔首苦思，怎樣使臼能輕易迴轉呢？經種種考慮之後，未一月而改良圖案成功了。他先改良臼齒，以減少摩擦力，再利用麥粒之圓形，使雙方相挨，則臼之轉動自

歸靈活。圖案既成，就托匠人如法製成水磨。應用之結果，成績甚佳，不但以此救了磨坊主人，全村人民亦皆受了他的恩賜。後來鄰村爭起仿製，均稱便利。發明神童倍耳，成了當時村中的寶貝。

三 異樣的臭氣

幼小就富於發明思想的倍耳，跟朋友們商量以後，組織了一個「少年技術協進會」。他們把自己研究所得，每星期開一次座談會討論。倍耳所擔任的是生物學與解剖學。這位青年研究員，以自己的家充教室，捉了各種的動物來講解。

有一天，朋友中之一人在路旁見到了一只死小豬，雖然好像已經死了多天的，但這不成爲問題。蛙與鮒已經解剖厭了。正等着要擗個大動物來解剖呀，他們就很當心的把這小死屍抬到房裏去。倍耳高興極了，朋友們聽到了這事，也都聚攏來，一齊等着開講。倍耳高咳一聲，開始講了。他把豬體從頭到尾一一說明，然後開始解剖。倍耳執着小刀，挨近豬邊，但心裏不由得卜卜地跳了起來。可是在這樣大庭廣衆之前，決不能畏縮，他使出勇氣，揮刀向豬腹直刺。這豬是死了很久的了，內部已腐，肚子裏漲滿了臭氣。刀子一戳入，臭氣有了出口，突然「啞——」一聲，全噴了出來。而且，爛臟腐肺也一齊流滴到桌上來。倍耳因爲靠近，立刻攆了刀就逃，大夥兒的朋友們也「啞耐不住」，爭先恐後的掩鼻而遁。

四 電氣底研究

倍耳卒業羅耶兒中學後，入愛丁堡大學研究音學。音學是倍耳的爸爸也研究的，這是以後藉電波傳音的電話的發明的第一步工作。一八六七年，二十歲時，卒業愛丁堡大學，繼入倫敦大學，繼續研究音學。這時候，倍耳的兩個兄弟，同罹肺病謝世。爸爸因愛子殤逝，聽了醫生的話，說英國土氣不好，渡海到加拿大，在安太利亞附近購了點地，在那邊住下了。到了此處，倍耳仍研究不輟，漸成一方之名學者，遂於一八六九年，被聘為波斯頓大學教授。

這時候，正是各地電報應用極盛，藉電線傳導電波，把電報當作寶貝看的時候。貓皮火漆桿都被想做什麼電報不電報了。倍耳任着音學教授，時常想為什麼不能藉電波來傳播聲音呢？他漸漸兒盤旋着發明的念頭了。這樣想着的倍耳，因事過華盛頓市時，順便訪問了當時有名的一位電報技師，把自己的意思，詳細告知。

「以電線傳送音波的事可能的麼？」倍耳問。

「閣下對電氣真是門外漢，電線怎能傳音呢？要是少微有點電氣常識，就不會有這種馱想頭了。以後希望稍稍習點電學！」那技師呵呵大笑着說。

倍耳非常掃興，但他並不就斷了念，要是在普通人，專門家既這樣說，就以爲一定無希望的了，從此不再想牠，可是倍耳不然，他以後仍細細思索。年紀還只二十六歲哩，難道就不能發明麼，因此，依着那技師的話，暇時即耽於電氣之研究。他靜默而熱烈的繼續研究了兩年之久，在這時期中，倍耳獲得了常人非六七年莫辦的知識。對於電氣，現在已一應俱悉，什麼也不感缺乏了，於是進而研究從前所想的用電波傳音的事。

五 瓦脫遜大大幫助

電學既洞悉無遺，音學是自己所專門，慢慢地他的計劃快實現了。然而倍耳沒有一個機械師，可以想設計造成機器。對於這種創見的機械的製造，當然需要一個極聰敏精巧的機械師始可，倍耳爲物色這樣一個助手，費了許多心血。直到遇了湯姆司·瓦脫遜一位年青的機械師，遂實現了他的希望。對於這個人，倍爾把計劃盡情以告。於是那青年目光炯炯地說：「這很好！做吧！製作方面由我幫忙！」二人自此以後，就傾全力於實際的發明，倍耳辭了大學的教職，時常在研究室內晝夜不出。倍耳畫圖設計，瓦脫遜照計劃製作機械。

研究的東西是目不能見的電波與音波，所以他們用心之苦，亦斷非一般可比。倍耳腦子裏一有意思

發現，就在半夜裏也會跳起來畫圖，瓦脫遜呢，照着設計悉心製作，他說「非到成功以後，我決不離開倍耳的家。」二人每天連上床睡眠也不顧了，時常在研究室的角落裏，胡亂合一合眼，馬上又繼續工作。

六 奮鬥與成功

努力繼續着，一來就兩三個月過去，接着六個月，八個月，十個月，韶光荏苒，二年的光陰過去了。但期的結果終不能實現。倍耳的設計不對麼？瓦脫遜的製造太差嗎？還是給那個電氣技師言中了呢？無論怎樣終不能通音。而且兩人努力到人瘦骨削，難道盡付東流麼？想起來真覺淒涼和悵惘。爲了聲音傳達機

電話這東西——發明而工作已兩年了。自開始學電學至今年五年了。辭了大學教授，同着一個助手置身在藥品油臭中間，但看他蓬首垢面，垂頭傷氣的樣子，誰也要覺得可憐，失敗復失敗，造了又壞，壞了又造，有那一次不是認爲「這一次一定會成功」的呢？現在希望之光也漸弱了。但是忽然間，他會振起勇氣，再造個新的機械。

已經三日不眠，他們趕着工作。「但看這最後的一次了，」從他們那充了血的臉上，現出無限的決心來。工作非常緊張，連汗也沒功夫揩，早上吃了二片麵包一杯牛奶，到午後三時遂進中餐。好容易製成了一個新的機械，立刻裝置起來。機械裝置的木頭框裏，裏面放着一個白那麽樣的東西，上面有捲線的管子。框

子之上，伸出兩個導體，從這裏接上電線。一個機械裝在倍耳研究室裏，另一個則裝在後面小屋子裏。他們在這百米距離之間把電線接好，早已夕陽含山近黃昏了。

狹窄的小屋子，因為要隔絕雜音，雖在盛夏，也把門戶緊閉起來。因此瓦脫遜的汗像瀑布般的直瀉，可是他，還出神地緊接着聽筒，什麼也不顧了。在這一面，研究室裏的倍耳把一切都準備妥了，然後湊上嘴去，對送話機叫一聲瓦脫遜。這聲音雖輕，但瓦脫遜清晰地聽到了。瓦脫遜立刻也叫了一聲。這時兩人喜極欲狂，身體顫抖起來，他們一齊亂嚷，聽筒中只剩了「卡——卡——」的一片，什麼也分辨不出來了。瓦脫遜首先三步并作兩步的從研究室奔了出來，這方面倍耳也忍不住，一溜風向研究室跑來，他們在半路上撞了個正着。「先生！」「瓦脫遜呵！」他們的話不能接下去。滿腔的感激，二人擁抱在一起，熱淚瀑布一樣地洒到兩人肩上。這一天是一八七五年六月二日，將沒的夕陽，對他們二位發明家閃出感謝的光來。

二人歡天喜地的，立刻再加改良，八個月以後，好容易這個聲音傳達機——即今之電話——可以實用了。這時以後四十年，就依他們二人的手，紐約與聖佛蘭塞斯可間，六千五百公里之長途通話成功，造了長距離通話的世界記錄。

世界最初的電話機，就這樣發明成功。一八七六年二月十四日呈到美國專利局，得到一七四四六五號專利證。這時候倍耳二十九歲，瓦脫遜還祇二十一歲呢！

七 演講與實驗

電話機發明後，波斯頓大學即贈以理學博士學位。職是之故，倍耳以為這個便利的機械，一定無疑地是為衆人所樂用的，那裏知道結果恰好相反，不但談不到便利，倍耳為推廣應用之故，還同當時一班頑固的人民，鬪爭了十幾年哩！我們可以說，他們二人的苦鬪，這時候纔開始。

電話得專利後，不久，出席菲列達爾菲亞（Philadelphia）博覽會，獲得最佳的批評。然而這批批評，絲毫不能使倍耳高興，因為觀衆忘了牠的實用價值，祇把牠當做一個珍異的玩具看待。這也許因為那時尙未作過長距離試驗，只是由一室至彼室通話之故。任憑你怎樣解釋，說無論多少遠都可以……大家總不肯信。電話最初使人相信，是紐約與新普蘭塞克市間實驗成功的那一次。在這實驗中，倍耳與瓦脫遜在兩地各開了很大的演講會，一面順利的打電話，一面仔細的向聽衆說明。首先，瓦脫遜備好了一切機械到新普蘭塞克，備了當地有名的歌者及善唱的黑人，同時倍耳也在紐約照豫定的計劃準備。到了時間，倍耳說：「喂！趕快把歌唱起來！」於是瓦脫遜也對他的聽衆說：「看！要從這裏把歌聲送往紐約！」他向黑人說：「喂！請你照合同向電話機唱歌罷！」但那黑人竟無論如何不肯唱，他想聲音能聽得這樣遠，一定不是人聲，是鬼在作祟了。因此他一走近電話機，身體就不自主的抖個不住。

倍耳那邊已經等得不能再耐了。「喂！怎麼趕快唱呀！來賓等久了，要是黑人不肯唱，就你自己唱罷！總要快一點！」他一次次地催促。滾巧，這一天本地女學校有許多女生來看，瓦脫遜是剛過了二十歲的人，在這樣許多小姐之前，真爲難萬分。但事實上，除了他自己唱以外，又沒有辦法。最後，畢竟鼓起勇氣，自己唱了。這一天的實驗就此大大成功。

以後，同樣地在美國各城旅行實驗。或東或西，一天天的奔波着。他們的費用，完全由自己負擔，所以沒多久，就把所有的積蓄全用光了。但宣傳又不能就此中止，於是在無辦法中求辦法，跑到美國最大的那個電報公司去，「我把專利權賣給你們，廿萬元要不要？」那公司回答說：「雖盛意可感，但這樣高價却出不起！」倍耳到此已山窮水絕，再無別法，不得不將演講實驗暫時中止。然而天無絕人之路，語云：「自助者天助之。」有一個富翁叫莠伯脫的他佩服倍耳百折不撓的精神，可憐他的苦心苦詣，願意暫借二十萬元給倍耳，當做電話機的宣傳費。倍耳萬分感激，立刻成立「倍耳電話公司。」這時候倍耳的愉快，比發明成功的那天有過之而無不及。

八 普世的感謝

那位富翁有位待字閨中的小姐，芳名馬貝兒。她是個很可愛的姑娘，但從小患了失聰的病，一生認爲

遺憾。倍耳在倫敦大學時，曾以科學方法，設計了一擴聲的機械。他首先以之贈送馬貝兒小姐，竟使她完全恢復了常人的聽覺，馬小姐的高興，是可想而知了。

美談不止一樁。第二年倍耳竟以決地向這位小姐求婚了。俗語說：「敝帚自珍」，那富翁對這等姑娘一向寵逾常。現在有這樣一位大發明家又兼恩人的倍耳向他求婚，真把他喜得淚水盈眶。當然，一切都倍耳的希望。第二年春大行了婚禮。善有善報，勃脫能濟人之急，所以得到這樣一個乘龍快婿。一八八〇年，法國政府贈他勃魯太獎金一萬法郎。第三年，又贈以雷察·大納魯十字獎章。然而倍耳並不將這錢入私囊，反而貼出錢來，設立勃魯太研究所，研究如何醫治聾病。千里如促膝，這種發明是多麼的偉大呀！我們對於科學家披荆斬棘，爲人類文明作先鋒的精神，當致無上的敬意。

九二二年夏季，這位大發明家纔以七十五歲的高齡，壽終於別墅中。

十 發明大王愛迪生

一 幼年教育

有一天，湯姆不知那裏去了，影兒也不見。父親一面「湯姆！湯姆！」的叫喊，一面在四處搜尋。想不到小



愛 迪 生 像

湯姆倒一聲不響的蹲在屋角裏。父親驚異得很，喝問說：「湯姆！你幹什麼？」小湯姆似乎很仔細着腹下的什麼東西，慢聲答道：「我在孵鵝蛋呀！」原來因為他在前一天見了母雞孵卵，所以也來實驗一下。父親責備他說：「小孩子，這樣的笨！」家裏的人知道了這事，一時「湯姆的鵝蛋」成了全家談話的資料。

這個「看見就要試驗」的五歲小孩

子，你猜是誰呢？他就是後來改造世界的發明大王愛迪生呀！

湯姆這小孩子，從小就十二分的愛玩皮，整天胡鬧着。有時不小心掉在河裏幾乎淹死，有時故意把倉屋燒起來，幾乎燒死，有時在桃園裏打黃蜂窠，遍體被刺，腫得像鬼一樣。總之，他什麼事都做得出。然而，其中有一樁很有意味的事，那就是「發氣散事件」了。在湯姆十歲的時候，一天，他叫一個比他大三四歲的孩子麥格爾吃了許多發氣散，（這是一種藥，英文叫 *Sagitts powder* 是蘇打與葡酸和合而成的。）

湯姆做這事，是很有用意的：「發氣散能發出氣來，等到人體充滿了氣體以後，自然能上浮了。」他先把這些話向麥格爾說明了，然後叫他吃藥，開始做這有趣的實驗。

時刻之間，麥格爾抱住肚子，在地上滾來滾去，「呵唷唷……」叫起痛來，麥格爾身體長得結實，哭喊起來也特別響。母親聽得了這奇突的哭聲，立刻跑了出來。「湯姆喲！你做什麼呵？」湯姆不理睬，儘是托着麥格爾的兩腋，「好好兒！麥格爾！現在要向空中上升了！」他熱心地看住在實驗中的麥格爾。

「怎麼了？湯姆！」

「哦！我想使麥格爾浮上去，吃了發氣散！」

「發氣散麼？怎麼樣的？」

湯姆把手向上一指，「這樣子的！」

「哦！那個麼，不得了啦！麥格爾怕沒救了！」她趕快去請醫生，施了緊急手術，麥格爾纔算死裏逃生。嚴厲的母親說：「豈有此理！」將湯姆恨恨的打了一頓。雖然被打，湯姆還是惋惜着「麥格爾在實驗時哭出來，以致不能上升」的事。

這是講他一時轉錯念頭的故事。然而自己所想的事，非立刻見諸實驗不可，愛迪生的研究精神，已經活躍於我們眼前了。

湯姆進了學校，三個月以後，他的母親被叫到學校裏。母親心裏卜卜地跳着，不曉得自己的兒子又闖了什麼大禍。先生說：「湯姆這孩子太顽皮了，一味搗亂別人的用功。他自己什麼也記不住，只知道鬧些稀奇古怪的事情來使先生爲難。」

母親回答不出什麼話來。先生又繼續下去說：「昨天，湯姆又異想天開的問我一個問題，他說：『爲什麼二加二等於四？』你想這算什麼問題，我真被麻煩夠了！」母親聽了這話，不覺要笑起來。但在先生方面，似乎事情是很嚴重的，他咬牙切齒的說：「老實說一句，湯姆是鴛材！像這種朽木，歸根不會有希望的。學校裏有了他，其他的人也給他帶壞，請你另外設法罷！」

母親的臉色，漸漸變了沉暗，她勉強回答說：「既是這樣，我知道了！但是湯姆即使是鴛材，是朽木，也沒有法子。他是最寶貴的長子，就讓我帶回家裏去教養罷！」

「無論怎樣，我決心要把兒子教成偉人。倘若湯姆不能在世界上成名，我死也不瞑目！」但是，湯姆什麼也不管，他回家來，照老樣的玩皮，一望見母親的影子，衝鋒般的飛奔攏來。

「湯姆！今天媽媽有句話對你說，跑來！」湯姆覺得母親的態度，大異往昔，只好驚疑着跟過去。媽媽嚴肅的說：「湯姆！今天我要好好兒的問你幾句話，這是關係你一生的，應當仔細聽着！」湯姆是很乖巧的，他立刻正經起來，把兩手放在膝上，對於嚴肅的母親，恭敬地答一個「是」字。

「你究竟愛不愛學校？……你在學校裏考得着什麼名次？」

「媽媽！我實在最討厭學校了，……我的名次，我總是末了的一名！」

「怎麼？末尾一名麼？你爲什麼討厭學校呢？」

「因爲先生對於我的問題，一點也不肯回答，他只肯教那些乏味的東西，……」於是，她輕輕嘆一口氣說：「呵！原來如此，倘我早知這樣，我一定不會埋怨你了。先生硬說你是鴛材，所以……」

「湯姆！不管先生怎麼說，媽媽是決不認你爲鴛材的。我已在先生面前說過，以後你不再上學校了。不過你今天應當立一個約，就是成一個「世界偉人」，我已下決心教你，你肯認真努力麼？」

「媽媽！我願意！我以後將決心努力！」

「媽媽！我一定要在世界上樹立一番功業！」

從劣等生至發明王湯姆居然成了世界第一的發明家愛迪生。

二 驚人的努力

愛迪生入小學，讀書三月，其一生所受之正式教育，僅僅至此。自從與母親立了約以後，他好像是個
人似的，無論起息坐臥，總是手不釋卷的專心攻讀。母親很歡喜，也打起精神教他。這樣地到了十二三歲，他
早已讀完了程度頗深的幾部著作，如吉朋的羅馬帝國衰亡史，休默的英國史，西阿的世界史，白京的科學
辭典等。進步這樣的快，真令人驚服。

「發現萬有引力的牛頓，發明蒸汽機的瓦特，幼時都是平庸的孩子，然而建了這樣的大功。只要拼命
努力，萬不會不成功的。」母親在他讀書以後，又把各種大人物的幼年時候，講給他聽。愛迪生的決心，就這
樣慢慢地鞏固了。起初，父親以為「學校斥退的孩子，必無希望，」已經死了的心。現在看見愛迪生天天進
步，被嚇得呆住了。他說：「好好兒讀，湯姆！以後你每讀完一本書，我給你一塊錢獎賞！」父親現在也來鼓勵
小湯姆了！

愛迪生歡喜讀的書，不只是歷史與科學，就是文學或小說他都愛看，但其中尤以羅俄的噫無情，百看
不厭。噫無情後來在他做了電報技士以後，還是很喜歡，所以朋友們開玩笑，每將「湯姆·愛迪生」這真姓

名不叫，而改呼爲「雨果·愛迪生。」

在這裏，我們可知無論研究什麼，或從事何種職業，必須讀一些優良的小說，養成一個偉大的心。愛迪生的學識這樣日新月異的進步，但也有一樣不得手的學科，那就是數學。就只這一門，愛迪生無論怎麼弄不好。雖至年老，關於計算的事，還是要請別人代庖的。

在學問中，愛迪生最歡喜的是科學實驗。平時，他把零用的錢都買了藥品與傢伙，搬到家中的地窖裏，把試管倒來倒去，尋求他自己的樂趣。地窖的門上，挂了一「愛迪生研究室」這樣一個牌子。

母親不曉得愛迪生在裏面做些什麼，懷疑起來。一天候愛迪生不在，進去看看情形。你猜怎麼樣？凌亂滿室！幾百個藥瓶散置在架上，每個瓶上都貼有一「毒藥」兩個紅字。檯子上滾滿了試管，青青的液體正一滴滴地流着，椅子上地上散滿了木片碎玻璃和鐵屑，一種異臭，充滿了全室。

「唉！湯姆多沒規矩呀！弄這種事情！」正在這樣想，愛迪生回來了。於是母親爽利地責備說：「湯姆！你不應該地下室以後不借你用了！」愛迪生立刻現出着急的臉色說：「但是，我不用功，怎麼成世界的偉人呢？」母親聽了這十二歲的兒子的幾句話，不覺嚇一跳。一個念頭，一個決心，忽然永銘而不忘。母親想到這裏，自然而然眼中熱起來。然而母親是嚴格的，她仍舊說：「湯姆，媽媽不要你到這裏來，是說的你太雜亂無章了，並不是不許你實驗，這種髒地方，既然不衛生，而且也非常危險，你以後應當再與我立一個契約！」湯

姆答：「媽媽對不起，我無論什麼約都願立，但是……」媽媽接着說：「好！第一你能把地下室掃除得很乾淨麼？」

「可以，以後一定弄得很整潔，」湯姆又回答道。

「這樣，你可繼續下去做實驗！然而若是爽了約，再亂攤，那可不能再原諒了，我一定要把實驗室收回。好吧，你做你的！」媽媽嚴厲的說。

「媽媽謝謝你！從此以後當善自留意。」

三 賣報孩子

愛迪生於西曆一八四七年二月十一日，生於美國密蘭（Milan）。這時他的父親經營着屋面板製造業，手下有五六個人，手面也有相當的開闊，因此生活並不怎樣困難。

但是極喜實驗的愛迪生，想把所要的各種實驗材料都買來，就到底不能全向家裏要錢。他經過一番考慮以後，就想到經濟獨立，決定去做小報販。

他心裏盤算着「做了小報販，我就能以自己辛苦所得，自由購買實驗材料，而且新聞與雜誌可以白看，空的時候，還能上地屈洛（Detroit）圖書館用點功，好吧！就這樣去對媽媽說罷！」

母親起初覺得事出不意，不肯遽允。後來知道他認真的樣子，纔答應下來。愛迪生喜出望外，立刻跑到鐵道公司去，居然僥倖的獲得了漢郎（Huron）與地屈洛間賣報的專利。這兩市相距六十三英里，早上七時出去，夜間照例要九時半歸來。

然而生平嗜好的研究，原是一天也未會忘掉；尤其是到地屈洛來的時刻，每遇閒暇，就到圖書館讀書，讀到眼睛發眩。有一天，一位紳士古怪地在圖書館問起愛迪生來。

「我時常在這裏遇到先生，你到現在究竟讀了多少書了？」

「唔！十五英尺以上，已經讀了！」

紳士對於這種怪答案笑不可仰，但立刻又認真地說：「十五英尺才佩服哩！你讀書是怎麼一種目的呢？依我從前所見到，你讀過的書和現在手上的書，性質全不同，你只是隨興亂讀麼？」

「不，我是依次序讀的。我不必要讀完這全圖書館的書呢！」愛迪生說完話，儘望着那紳士的鼻孔。見他現出很驚奇的樣子，旋又教訓似的說：「啊！可驚佩的精神。然而這是浪費精力的，經濟的讀書，應該先有一定的目的，然後去選書讀。從今以後，應當先定一個方針，然後循此前進。」這幾句話，愛迪生十分佩服，以後不論碰到什麼事，總把這個話牢牢的記住。

在火車上買報的愛迪生空的時候老是惦記着實驗的事。他因為看見車上的吸煙室時常空着，就與

高彩烈的袍去見車長說：「車長先生！我有一點請求，務必請你答應。」

「是什麼？你要請求點什麼呢？」

「你能把那車空室借給我嗎？因為我想少微用點功……不過，車長先生！我用功是要搬各種傢伙進來的，像藥品，試驗管……」

「好的，什麼都不要緊！」

愛迪生正中下懷，從家裏把地下室的一切器具都搬了來。以後每到車站時，就去售報。車開行了就一心一意地實驗。至於愛迪生那時候的進益，平均每天總在十元以上。從那時起，他就每天付給母親二元的飯費，多下來的錢，全部用於購買研究的材料，不久他車上的研究室，亦漸臻完備。

四 一變而爲聾子

現在要講愛迪生機警的故事了。當時美國發生南北戰爭，人人皆渴望着戰地消息，於是報紙的銷數激增。這時他想利用機會，就跑到著名的大報社，（池屈洛自由報社）去面謁牠的主筆，設法賒得比往常多十倍的報紙。在乘車時，利用電報，託前面的各站把戰爭要聞貼在壁上。大家見了壁報後，就愈想一知全文，於是人人熱待着愛迪生到來。啊！當愛迪生一出現時，報紙就像刼奪一般地被買去。他就抬高報價，愛

氏額外的收入很可觀，他又購買久所盼望的實驗機械。

這時候，愛迪生覺得替人家賣報太乏味了。利用自己往來各地，便於採訪的機會，買了一個小型印刷機，將列車上發生的事與各地的新聞，也編成一張報，名字叫前驅週報（The Weekly Herald）。他真是個最勤勉的人，每天勞動着二三人以上的工作；一面賣報紙，一面發行週報，一面還照常實驗。

不幸在某天發生了天大的變故。因當時鐵軌尚未完備，火車開行時，震盪殊烈。在降下每一個斜坡時，因速率在三十英里外，只覺劇烈的震盪，就在這一瞬間，「磅」的一聲巨響，愛迪生千百瓶的藥品都從架上掉下來，摔成粉碎。

「啊！危險！」說時遲，那時快，黃燐起火，頃刻間青白的火燄充滿全室。「火燒了火燒呀！」愛迪生一面儘撲救，一面沒命的狂呼。車長聞聲奔至「愛迪生！什麼事呀？」他一瞥見滿室的烟火，怒不可遏。

愛迪生一面尖聲喊痛，一面趕忙掩住耳朵，但拳頭已打到了耳朵，鼓膜破裂了。

車子幸而未肇大禍，平安地到了克雷芒車站（Mount Clemens Station）。於是車長說：「像你這種傢伙再不能一刻留於車上，滾你的蛋！」就把他推下車子，並且將愛迪生費盡心血收集的藥品、機械，都拋在車外。愛迪生淚流滿面，捫着耳朵，望望遠逝的火車，看地上狼藉粉碎的藥瓶、機械，他呆立不能動了。啊！克雷芒站！愛迪生永遠不能忘記這裏，他在這裏成了聾子。他憶起往事，還不禁淚下。這個聾子愛迪生，後

來反因此而發明了留聲機，電燈等等，其發明的天才，真是空前絕後。

五 最初的發明

呆立在克雷芒車站的愛迪生，眼前發現了一樁可怖的危險事。一個小孩在軌道上玩耍，突然衝來一輛貨車，只差一線，將要碾及。愛迪生叫聲「啊！啊！」飛奔過去，將孩子從車輪下搶出來。這小孩是站長麥根西的兒子，站長感激涕零，伸出發顫的手，要求愛迪生和他握手。

「唉……我不知要怎樣謝你……凡我能力可及的，我一定要報答你的深恩……我聽說你是素來研究電報的好吧，從此以後，你有暇時請到電報室來，我可以教你……」愛迪生聽了這話，十分高興，從此就跟了站長學電報。僅僅四個月的時間，就成了上等的鐵道電報生。

這裏要盡一盡愛迪生驚人的精力了。他從這時候起，每日工作的時間，必至十八小時。直到他八十餘歲時，他還是一樣。對於睡眠的事，愛迪生自己這樣說：「一天一次的睡眠，妨礙研究，莫過於此，實在惱人。我們大家橫豎都有一死，死了以後，就可長眠，所以在生前用不到多睡。我們活的時候應該勤於工作。」因為有這種道理，所以他在司屈拉福城（Stratford）車站自願做夜班的電報生，那時他只十六歲，月薪五十元。因是夜班，故須做十二小時。他在那時候想：「夜裏服務，白天仍可全部用於研究。」

雖說是愛迪生，到底也不能完全不睡。白天因愛惜研究時間，不肯睡，所以在值夜班時，半小時就難免睡去三四次。然而在工作時是不應該睡熟的。鐵道公司方面爲要防止值夜員瞌睡起見，規定「值夜班在自九時至次日七時，爲證明其未打瞌睡起見，每小時應向列車發信局拍一『6』符號。」

於是愛迪生就私忖起來：「難道不能造一個機械來代替這樁工作麼？」他盡一日之力，製作了一個機械，上夜班時偷偷地用銅絲連到鐘擺上，於是每小時就能自動的發一『6』信號了。愛迪生從此就能安心入睡。起初，局裏的人，因他準確地每小時拍信號，很佩服他。後來因爲有一次有急事，拍電報到哥倫拉福站來。然而愛迪生正在熟睡，什麼回答也沒有。局中人深爲奇怪，派人調查，遂知底蘊，愛迪生就因此失業了。此後，他暫時從事研究工作，並且不得不到各地去流浪。然而這一點小機械的發明，是「發明大王愛迪生」第一樣的發明，這豈不是很有趣的事麼？

六 可惡！決不輸與你們

此後，雖然愛迪生本領高強，但因歡喜做研究工作，每將職務忽略了。他每得一個職位，總是不幾天就被辭了出來。於是他就往西部去流浪了些時候，再回到故鄉。閒空對於勤勉的愛迪生，是比整夜的工作還要痛苦。他只好去托朋友亞丹斯覓一個噉飯之所。這時候亞丹斯住在波士頓，他接到信以後，就立刻到西

方聯合公司去，介紹愛迪生，把他的能力，推崇備至，無論如何要請公司錄用。這公司的經理是雄才大略的米利干，他也是一位電報專家，就說：「好！倘若果真有本領，公司的中央事務局立刻要請他，就請你去領來罷！」米利干畢竟是著名的電報家，伯樂識馬，他一見愛迪生，就對他說：「很好！請在這裏服務。下午五點鐘就來辦公！」夜裏，愛迪生去上夜班，許多同事正在竊竊私議着：「呵！寶貝來了。一定是西部來的鄉曲！我們來拚命的玩他一下子吧！」「好的，叫他去担任『紐約一號機』好不好？」「好極好極！」他們布置得停停當當，愛迪生却絲毫不知道，照着吩咐的跑到「紐約一號機」前，拿起鉛筆，坐下來。同伴中一個對愛迪生說：「現在是波士頓海拉爾報的特別電到了，請你收報罷！」其他的同事們都在背後，你指指我，我看看你，等着觀賞愛迪生手忙腳亂的窘態。愛迪生不知就裏，就向特別電報的桌子上收報。

拍拍拍，拍拍，拍……由輕緩的調子開始。突然間，調子急起來，十二分的快了。愛迪生這才忖到「被玩弄了！」唉，多麼不容易對方的人以全力發過電來。愛迪生偶一回頭，看見後面的許多人正看着他的慌忙樣子而在笑他。「可惡！決不輸與你們！」生來倔強的愛迪生，立刻鎮靜起來，集中全身精力，聽着收報機的聲音，同時振筆疾書，超過機器的速度。呵！一場廝殺！發報的雖是紐約第一個名手，但是故意弄些不明不白的字，發些胡亂的信號，儘量設法，要擾亂愛迪生，使他收不下來。然而練慣了西部的劣等電報機，的愛迪生毫不在乎，手雖忙碌，心裏仍然處之泰然。

特別報電收完了，愛迪生向後面的同事們看看，然後再向紐約發電曰：「喂喂！你真是一個無用的發報手，像你現在所發的電，完全像用腳在那裏發一樣！」因為愛迪生對於這次故意作弄的電報，一字也沒弄錯，同事們的計劃不得售；反之，對於愛迪生的超越的能力覺得驚服。

七 發明與社會

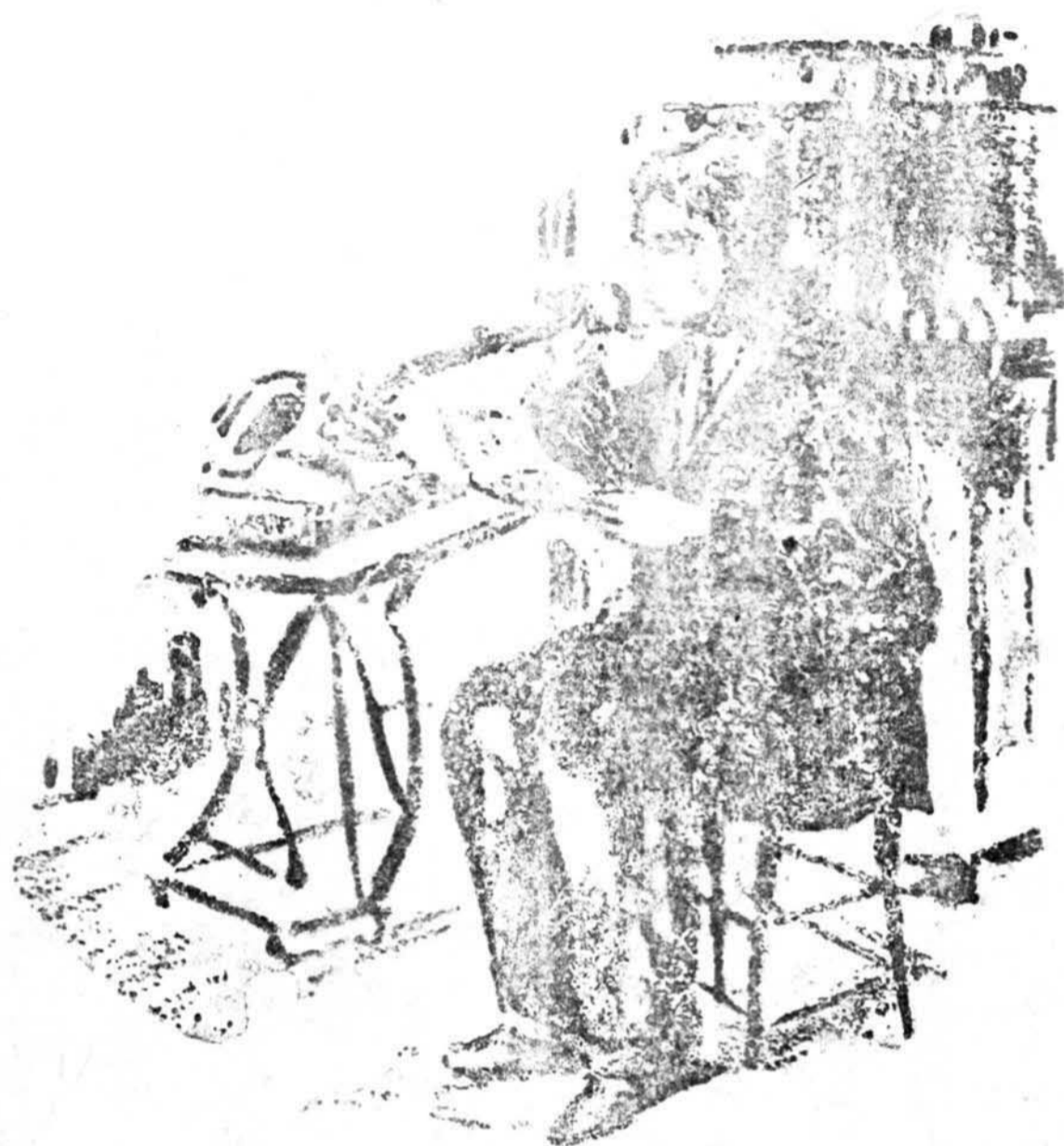
波士頓的可脫街上，住着一位叫查理士威廉電氣學者，他在這條街上有一個工場，天天從事於電報機的修理和試驗。愛迪生對於研究是最高興的，一次兩次的去，到後來就索性住在那裏了。一八六九年六月，愛迪生完成了一種發明，得到美國政府特許證。這個發明叫「自動計票器」，這是愛迪生最早得專利的東西，世間每以此爲他最初的發明。同伴們都覺得這機器很好，沒一個不拍手道賀。於是愛迪生立刻到華盛頓，在國會議場裏裝置起來。成績居然很好，委員老爺們個個交口稱譽，想不到此時議長忽然大笑起來：「愛迪生君！這沒有用的！這是不好的發明！」委員們與愛迪生對於這幾句出乎不意的話，覺得萬分奇怪。於是議長解釋說：「你們大家知道，所謂議會政治，就是多數政治。在這種場合，少數黨爲維持正義，爲防止未經討論完善的決議通過起見，只有採用耽擱表決之一法。冗長之演說，次要的提案等等皆是，倘用敏捷之計票器，不啻解除少數黨最後之武器！」

愛迪生聽了這番理由充足的話，只得垂頭喪氣的回去。在火車中，他想到「無論怎樣便利的發明，倘若於社會沒有用處，等於白費精力。」從這一次失敗中，他大大的受了教訓，自此以後，他無論從事何種研究，必先問是否於人類社會有用。不久，他發明了「股票指示器」，這是照着新方針發明的，所以股票交易界大大歡迎，以四萬元美金買了他的專利權。從此愛迪生發明的興趣益濃，脫離了電報生的生活，跨入發明家的新生活中。這時候他還只二十二歲。

八 各種發明

○……○ 一天，愛迪生畫了一張奇異的圖案，交給他一個最精巧的機匠克魯西 (Kruess) 去製造。但克魯西只是依樣畫葫蘆的照做。愛迪生問道：「成功了麼？」克氏答：「已經做成功了，但不知這是什麼東西？」愛又回答着：「這就是說話的機器呀！」此時克氏微笑說：「說話的機器？先生老愛說笑話的……如果是真的，何不立刻試試看呢？」愛迪生就在這機器上面，貼一片錫箔，靜靜的將柄搖轉來，同時唱起兒歌：「瑪利有一隻小羊……。」歌罷，配好發音針，繼續將柄搖轉。真是奇妙之至，完全同愛迪生一樣的聲音，「瑪利有一隻小羊……。」唱了出來。因為像鸚鵡般學着話，所以稱牠為留聲機。

旁邊的工人們，看得發呆了，狐迷了般的張口結舌。造這機械的克魯西不由得跪了下來，發出急怖的聲音：「呵！……上帝！請饒我。」這一夜研究所的人員，因太興奮了，騷然一夜，全未入睡。至於愛迪生以怎



對着說的話機器唱把聲音灌進去

樣出小巧的機器，有一根長軸，軸的一方連住一個重的輪子，另一方面有一個小柄。我問這是什麼東西，愛

樣的動機發明這留聲機的呢？有一天，他正在研究電話機的時候，無意間覺得聲音的波動，經過鐵針，可以在他指頭上感覺到。愛迪生就想着發明「蓄住聲音的機器」了。起初，用普通的電報紙試驗，將「振動」清楚的劃在電報紙上，再將這電報紙反觸到一個鐵針上，就能夠聽見微小的聲音。以後，力加研究，乃漸臻完備。一八七六年，將這機械帶到紐約訪問美國科學雜誌社的編輯。此編輯記述當時情形，十分有趣，茲錄如下：「愛迪生進來，

迪生指着那個柄微笑。我自然而然的去把那個柄搖幾搖，突然間，那機械說：「早安！你看這留聲機怎樣？」我當時的驚駭，真難以言語形容。愛迪生君因為玩弄了我，顯着得意的樣子。」這時候，愛迪生的研究所在孟祿派克（Menlo Park）文明未進的當時的人們，就稱他爲「孟祿派克奇人」爲了參觀這怪機器，每日由紐約開專車到孟祿派克來。

人們都想不透爲什麼聾子能夠發明這種機器。愛迪生這樣回答：「留聲機的聲音，一米突遠，我就完全聽不到了。我聽聲音完全用牙齒，把機器碰在齒上，任何小的聲音，都可以印在頭骨上。」他又說：「聾耳對於研究，毫無妨礙，雜音一點不能進去，而重要的事情，可從我靈敏的內耳聽出來！」

○……………○ 前述的留聲機的發明，完全是靠愛迪生的推理力想出來的，但是一般的發明，大抵
○……………○ 是累積前人的努力，一步步的成功。像電燈，十九世紀之初，英國兌菲（Davy）已

經製過了弧光燈。他在兩根電線的頭上，結了木炭，使漸相觸，就會發出雪亮的光輝來。因其光向上縮成一弧，乃名之爲弧光。這種燈，不但需要強的電流，與多量的炭的消耗，而且光線太強，室內不能用。於是愛迪生就用心要設法將這燈所用的電流，分開點幾只小燈。結果，他覺得非製造熾熱燈不可。從此埋頭研究，睡眠也漸忽略了。倦極時，桌上胡亂地睡約半小時，立刻又跳起來用功。他先把向來關於光學的研究，全部加以收集。每日上圖書館，從各種雜誌論文中，把有關光學的部分，全部抄到摘記本上。不數天，研究的摘記已積

到二百冊，共計四萬頁有餘。我們看這事，只有驚服其非凡的精力與努力而已。在孟祿派克的愛迪生的屬員，計有一百餘名，全是手藝高超的人。他們從一八七六年至一八八六年的十年中，儘是不分晝夜的向着「熾熱燈的發明」下總攻擊。

愛迪生最費心思的事，是用什麼來造燈絲的事了。這就是必須：（一）有高度的抵抗力。（二）發光面須極少。（三）在三千度以上的高熱中，（四）有一千小時的耐久力。這四條是各方面都需要的。若就實用方面說：必須輕易不會破碎，用起來簡單，製造費便宜，與通電的銅綫連接容易。由這幾點方針，他先着眼於炭素的研究，把從前發明電報器用的各種炭素加以實驗，然而沒有一種是成功的。沒有方法，只好移轉到金屬綫上研究，一千六百餘種的礦物與金屬綫，全試驗過了，竟又沒一個成功的。愛迪生也曾幾次很自信的作過公開實驗，然而次次都不幸地失敗。於是毀謗的人漸漸多起來了。愛迪生自己對於這過分的失敗，胸中也起了無數次的暴風雨。然而，愛迪生，到最後，愛迪生頑強的力量湧上來，「什麼，再拚一次命罷！一定要發明牠！」愛迪生斷然的分咐部下，大掃除一次，把金屬性的燈絲完全收藏了，又着手新的炭素燈的實驗。

西歷一八八〇年初春之某日，愛迪生獨自個朦朧的坐在研究室的大書桌前。沉默地思考着：「很亮的，無煙也無熱的，不污空氣的，光不搖動的，不需火柴點的，放光時沒有危險的電燈呵！製造也要容易，怎麼

去發明這樣的電燈呢？一定要這樣的，適合社會之用，然而有無其他較好的燈絲材料呢？」

這時候，他不經意地見了一把棕柶葉的副扇，放在書桌上。隨便拿起來玩弄時，突然，閃電一樣的思維，通過了愛迪生的頭。

「這個邊上綴着的竹，炭化一下子看！」立刻叫助手來，把竹拆下來炭化。居然大功告成。無論化學的實驗，顯微鏡的觀察，全無半點不適之處。就立刻差得力助手穆亞（W. H. Moore）到日本中國等處，採購各種竹來實驗，結果以日本八幡的竹為最適用。愛迪生初造之電燈，即用此竹為燈絲。

總而言之，愛迪生發明炭絲是經無數次血戰奮鬥而成功的。他試驗過的植物逾六千種，倘連金屬試驗合計試驗的次數不下二萬次。那時的愛迪生才三十四歲！此地，我們對於愛迪生下面的這句話是很應該體味一下的：「天才靠了百分之九十九的血汗與百分之一的靈感而成功的！」

○……………○ ○愛迪生四十歲時，遷住於西橙地方。不久他立志要發明一樣給眼睛看的機器，
○……………○ ○活動電影的發明… 正像留聲機對於耳朵一樣。現在世界上吸引着無數觀衆的活動電影，就是愛

迪生發明的。活動電影的原理，是應用科學上的所謂「視覺的慣性」。當吾人視一物時，迅速將此物移去後，物象可以暫時不滅，此時即放入另一他物，二者之間，好像連繫着一般。例如在黑暗中搖動香火，只看見火過去的軌跡上呈一個紅圈。查活動電影同電燈一樣，並非愛迪生一個人發明的。最早實驗此原理的是

比利時的帕拉托氏，他在平面板的兩側，各畫一物之半，將這器具像陀螺般轉起來，就好像一個全物一樣。第二個是沙托羅普想出來的東西，係一高二寸生的，直徑三寸生的圓筒。下方的內側，畫了種種圖，上方有一小孔，供人窺視。一面旋轉，一面張着瞧，完全像動着的一樣。以上兩種，全是類似玩具的東西。至於以照相機來做的是由梅必立(Maybridge)開始，他用幾只照相機放在疾走的馬前，順着次序把快門開開，將攝得的影，放在沙托羅普的機械中，做成幻燈開映。然而映出來的馬，並沒有走得像真馬一樣好。這個機器不過是活動電影的雛形而已。

愛迪生以為要切合實際的動作，非用獨個照相機不可。然而要辦到這點，應先有個感光極快的攝影機與堅牢而連續的軟片。這個困難，幸得照相大王依絲托姆斯的柯達公司的發明，為其解決。又因假象牙(Celluloid)質的軟片的發明，愛迪生遂得完成其活動電影機。這個專利的請求是一八九一年八月二十四日。然而批准是在六年以後（一八九七）的八月三十一日。此後，電影遂風行全球。

○……………○ 一九一二年，即我國光復的一年，愛迪生發明了有聲電影。這機器是愛迪生的
○……………○ 有聲電影的發明
○……………○ 二大發明——留聲機與電影機——連結起來應用的東西。愛迪生實驗有聲

電影是在一九一三年一月裏。地方是紐約某大劇場，當時受招待的上至知名紳士下至各階級的人們。愛迪生全神貫注的準備着。但到準備將畢時，愛氏覺得「還有缺點」，可是已沒有辦法了。只好任着天命將

機器靜靜的旋轉。

一道白光射出，觀衆莫不爲之一震。突然銀幕上面，傲態畢露的勃羅第斯與愷撒二人大踏步而出。他們是羅馬的英雄，由演員扮攝的。二人施了禮，開始談話。你想怎麼樣？口一開，嘹亮的聲音立刻從口裏出來。我們不能不讚美了，因爲閣下侮辱了我們……」身段自由，說白清晰，任你耳朵尖銳的人，也聽不出日子與聲音間的時間上的差來。觀衆歡喜的眼睛發了光，喝彩之聲，狂風般的起升。

以後繼續改良，年來迅速地在各國發達起來。早幾年日本就有了，中國也急起直追，像國際間各的光曲大路等影片，都是有聲於時。關於有聲電影，愛迪生有過一段話：「用了有聲電影，高價的——也可以說富人獨佔的——戲劇，平民也能觀了。又從歷史上說，大總統的演說與地方情形等，都可以一齊保存下來。現在華盛頓總統的言行，若用有聲電影保存起來，歷史家該是如何的便利呀！」

九 可驚的發明的數目

在愛迪生的無數的發明品中，最費心力，最感困難的，要算蓄電池了。他爲這整整耗了十五年。現在試將愛迪生的主要發明品舉一些出來：從最初的計票器，股票指示機起，有自動電報機，電氣筆，炭素送話器，誘導線輪，留聲機，熾熱電燈，新式發電器，配電盤，計量器，電燈泡，電車，地下配電管，開關機，活動電影，人造水

泥，新式蓄電池，完全電動機，圓盤式留聲機，有聲電影，化石炭酸，速寫機，人造橡皮等；其學說方面，有「愛迪生效應」等等……總之愛迪生到了一九一〇年止，已經取得專利一、三二八種，平均每十一日發明一種。愛迪生發明最多的是一八八二年，一年之間共得專利一四一種，即平均三日之內有一樣東西發明。「愛迪生踏損了專利局的石階」這是一句名話。

民國二十年（一九三一）十月十九日，我們這位空前絕後的大人物，終於離開了塵世，享年八十有五。世界各國沒有一個人不覺得悲傷，美國大總統胡佛親往執紼送葬，其誄詞中有云：「……愛氏之死，是使千萬人失去一良友，是使國家失可貴的公民，又是世界失一最大之施主」這幾句話很能道出一般人景仰愛氏的至意。

十一 發現鐳錠的居禮夫人

一 婦女界的恩人

二十世紀最偉大的發現，是完全在一個弱女子手裏。當英美德法諸國的人民正自誇着一切發明都由他們完成的時候，從弱小的波蘭閃出一位女將來，她把已往學者所建立的各種學說，連根拔起，澈底的革了命。

居禮夫人 (Mad. Curie)，各位早知道的罷！就是她，發現了鐳錠 (Radium)，引起科學界的革命。

說到鐳錠，也許有人以為就是報紙上宣傳着的「鐳素餅」，「鐳錠礦水」等東西，這可就大錯了。因為鐳可以治各種難病，所以投機商人藉此就大做廣告，不過想乘機漁利就是。真正的鐳，價值連城，合全世界而論，也沒有多少，這以後再詳細講。

居禮夫人研究鐳錠，費了極大的心血，常人都以為女子是



發現鐳錠的居禮夫人

無能爲的，上焉者生孩子洗衣服；下焉者就只知道打扮裝飾，爲悅己者容而已。居禮夫人出來，爲世界八萬萬女子爭到了光榮。夫人是法國索爾奔（Sorbonne）大學畢業的。因爲有夫人這段光榮的歷史，這個沒有多大名氣的大學，也就受這異國女孩的賜，爲舉世學界所尊敬了。下面讓我來介紹各位關於這個偉大的女性的一生。

二 少女教授

居禮夫人生於距今六十八年前，即西曆一八六七年。她的誕生地是波蘭國的首府華沙（Warsaw）。「居禮」是她嫁後的名字，起初叫馬麗·斯克羅多威斯卡。父親是華沙高等學校的理科教授。馬麗生長在自由溫和的家庭裏，受父親好學的薰陶，自幼就很顯示天才。馬麗的母親，又是個溫柔熱忱的人，所以馬麗從父親那裏得了聰慧的腦子；從母親那裏，得到了溫柔的性情，兩個併爲一個，成了偉大的居禮夫人。進學以後，成績就很優良，馬麗是時常第一名的。

「媽媽！地理與理科真有趣。今天又學了這個！」馬麗時常高興地講，並且把教過的課，絲毫不錯的背出來。爸爸媽媽聽了她的話，常常會這樣說：

「馬麗真聰明，要是男孩子多好呢！」

「對呵！要是個男子，無論如何可成偉人的。」他們老是因他不是男孩子而憂慮。於是馬麗說：「又說那些了，雖然是女子，我一定要做偉人給你們看什麼？只要用心，會輸與男子的麼？」她就鼓起精神溫功課。她對各種學科全歡喜，其中對於數學和理科，尤其酷愛，自幼即專意於此，也曾寫寫論文。

某日，她把論文送到俄國王家科學院去，想不到竟一躍而壓倒其他的一切論文，授與名譽金牌。這時馬麗還只十六歲，人人都驚駭她的天才，尊她為「少女教授」。

馬麗的才能，愈益進步。對於英法德諸國學者的新研究，努力不息，同時自己也一步深一步的作着研究。當時的波蘭是俄國的領地，一切思想都不自由，馬麗的研究，也很受華沙官憲的壓迫。她忍受不了，就在一八九四年十一月狂風暴雪的薄暮，喬裝出走，越德意志到法國，入索爾奔理科大學。以如花的少女讀理科，不去讀縫紉，不去讀家政，馬麗獨獨選了理科！然而這個理科大學，是研究最高等的微分積分等數學的，就是男子們，要是笨一點的，進去了也還跟不上。可是二十五歲的妙齡女郎馬麗，且出類拔萃，內寺書則入優等。

三 成爲居禮夫人

馬麗自進了索爾奔大學，因爲設備，師長，同學都很好，每天一清早就起來研究學問，使師友們都稱讚

不止。今於記述居禮夫人以前，暫乞餘閒，講一講居禮先生（Henri）這個人的生平。居禮是索爾奔大學的教授，一八五九年生於法國巴黎。他從小就天賦極厚，非常聰明，小學中學都是優等的，進大學後專攻物理，又以優等畢業。

畢業後約三年，因提出論文，得博士學位。三十六歲時就任巴黎市立物理學校的教授。他的生世真順利極了。後改應索爾奔大學之招，執物理學教鞭。他以少壯之年，驟膺斯席，因平日之篤學與熱心，索爾奔大學的物理教室，一時就春氣蓬勃的活躍起來。居禮講解物理，簡單而明晰，很難的問題，聽的人都覺得很容易懂。他的名氣就一天天的大起來，甚至一向與理科反對的文法科學生，也都來聽物理科了，教室中老是塞滿了人。

居禮教授尤其富於情感，不僅盡力講課，對於學生的生活，也很顧到，所以很有師生的感情。無論什麼時候，總有五六個好學的學生跟住了他。波蘭籍的馬麗小姐也在其中，在我們中國，女子進大學，還是近年的事，可是在巴黎等處，百年之前，已男女同學，與男子一樣的可得學位。馬麗在這大學裏，繼續保持優等。遂在二十九歲的時候，畢業於理論物理科，得理學士學位。那時候居禮還沒有家室，遂向這個得意門生求婚。從此以後，馬麗做了居禮夫人，一同過着愉快的研究生活。

四 鈷 (Po; Polonium) 的發現

一八九五年十一月八日，在東亞正是中日戰爭的時候，一樁震驚全世界科學界的大發現，完成於德國華白克大學一間幽暗的實驗室裏。這就是羅琴氏 (Rimstidt) X光線的發現。

從X光線發現以後，世界對於放射線的研究就大盛起來。第二年，法國伯克勒兒 (Henri Becquerel) 發現了伯克勒兒線，乃是從鈷鹽 (Salt of Uranium) 裏放射出來的一種光線。這發現是偶然成功的，他本來以專研究「磷光」，「光之分析學」，「光之吸收學」等聞名於科學界的，有一天，他想研究鈷化合物的磷光，湊巧天氣不大好，天天下雨，柏氏沒有辦法實驗，祇得用一張黑紙把鈷化合物包了，隨隨便便的去與一張照相乾片重疊着放在黑暗的櫃子裏。

事後，拿出來看，好不奇怪，乾片已經感光了，既沒有見過太陽，當然不是日光的影響。放在櫃裏的只有鈷化合物與乾片，照理不應當生這個現象。

「這一定是鈷化合物所放之光無疑！」他這樣想，就把自己的名字名了這光線，叫做柏克勒兒線。這完全同X光線一樣，非但乾片，就是薄的木板鐵板也穿得過。

這個發表傳出去，世界科學家紛起實驗。熱心的居禮夫婦，也日夜的從事研究，這時候，他們發現了一

椿怪事，不能用鈾的性質來解釋，那從來用作提取鈾的原料瀝青鈾礦石 (Pitchblende)，比從他提取出來的純鈾，其放射能強至四倍。

「噯！多奇怪，這個瀝青礦石裏有這樣的強光！」

「怕沒有這種奇事的吧！」

「但是次次實驗都是如此，請看，這個東西！」於是居禮博士試驗給夫人看，果然不錯，從此他們悉心研究，知道「鈾的發光，是因為有另一個新原素。」二人再三思考，要為這新原素定名，結果為紀念祖國波蘭起見，叫做「Polonium」，中國的化學書上，稱作「釷」或「釷」，符號是「Po」。聽見了這個發表的各國學者們，都萬分驚訝，但更驚喜的是波蘭人士，聽見有用自己國名的新原素發現，舉國上下，皆給夫人以感謝的函電。

五 鐳錠的發現

至此，居禮夫婦的功績已為舉世所稱道了。但夫妻二人毫不關心這些，他們繼續關在實驗室裏，孜孜矻矻的埋頭研究，要想解決一個新的疑問。用功苦研是治學根本的方法，像居禮夫婦，雖然都是世上稀有的天才者，可是他們的用功精神，實在也非常人可能望其項背的。上面說的新疑問是什麼呢？就是「釷」這

個新原素，可否用其他的原素來化合成功的呢？」因此他們還要想發現一個新原素，振作精神，拼命實驗。

一天，夫婦二人要想試驗鈾的熔點是多少，就用強熱把鈾放在坩堝裏燃燒，一不留意，坩堝破了，他們全身都被炙傷。又有一天，想用高壓力使鈾分解，結果容器爆炸，受了重傷，然而失敗是成功之母，環境越困難，勇士的鬪志越強，居禮夫婦毫不悔心，一個方法失敗，再換另一個方法，她們熱切地繼續着。從發現鈾以後，一直就躲在實驗室裏少出來，人們很記掛，「夫妻二人在做什麼呀！」後來大家知道是在研究另一新原素，而且知道失敗也非一次，於是名聲愈來愈大了。以他們二人實力之強，尚且這樣失敗，發現新原素豈是易事？

日月如梭，光陰荏苒，自發明鈾以後，又是一年又半了。實驗室裏放滿了機械與藥品，一個男子，因倦勞而凹了眼窩，眼珠上滿着血絲，靠着一個放滿試管的大櫃立着，這就是居禮先生。旁邊，拿着一個小瓶子的女人，衣服上七穿八孔的燒焦了的，這就是居禮夫人。然而，努力總是有報酬的，一八九八年四月，伴着自然界的春音，索爾奔大學的理科實驗室裏也射進和暖的太陽來了。新原素終於被發現！從這新原素一出，世界從來的學說，都起了動搖。這個神靈一般的東西，既含着細的光，也含了鈾的光。這就是鐳。鈾鈾的原意，就是一「放射力極強之原素」的意思。居禮夫婦的大名，就流傳於全世界現代以及將來。現在略述夫婦採鐳的方法，起初是從氯化物採的，後來又發明從溴化物採的簡法。手續十二分麻煩，費用也極大。假定我們

要採取一克的鐳，就需要一萬公斤的原礦，三千公斤鹽酸，五千公斤炭酸，一千公斤硫酸，一萬公斤石炭，另外還要用數千度的高熱來把這些材料燒蒸。各位想想這一克鐳的成本，應當是幾何了。居禮夫婦最初採得的鐳錠，不過人丹那麼樣一粒，價值就得四萬元了。

造鐳的那種特別黏土，即鈾瀝青 (Pitchblende)，祇產於波蘭與捷克斯拉夫國境的山谷中云。

六 鐳的性質

上面已將鐳的發現經過略述，茲再將鐳的性質，條舉如下：(1)

電離作用——通電於電位計 (Electrometer)，其中之二白金箔

片，即因荷電而分離。倘將鐳移近電位機，就見白金片迅速復原，是見

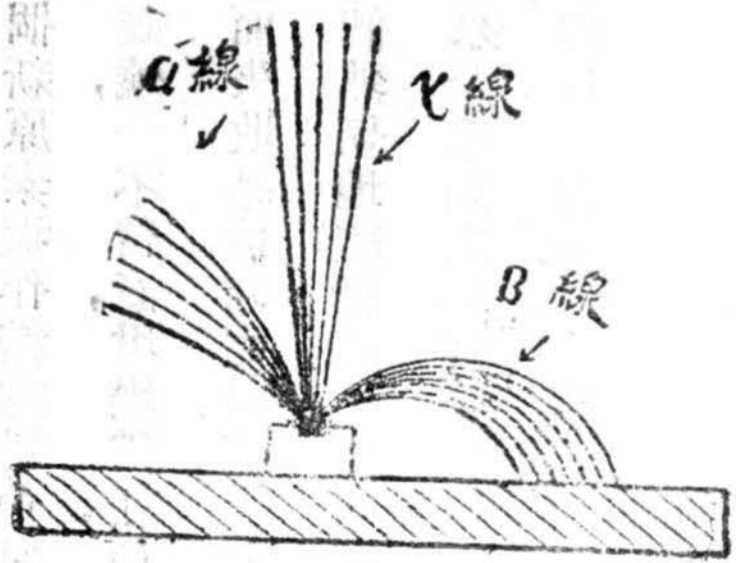
鐳有電解空氣之力，否則空氣不能導電也。(2) 透過萬物——X光

亦能透過各種物體，但對密度甚大或甚厚的物體，就失去其效力。鐳

錠則不然，能通過一·二公分厚的玻璃板，鉛板，或銅板等，甚至六公

分厚的黃銅板亦能自由穿過。(3) 照相作用——鐳與X光線同樣，

可以攝影。一九〇〇年八月，巴黎舉行第一屆國際物理學會時，居禮



用作之線三於對石磁

把錢幣裝在口袋裏，用通線拍照，後來將底片在幻燈裏放映，博得盛大的采聲。（4）發射熱量——一九〇三年三月十六日，居禮在巴黎學士會院報告鐳鹽放熱之試驗。因鐳之原子量極大，——爲二百二十五·九五，比黃金之一百九十七·二六三分之一強。故其溫度常比外界高二三度。（5）三放射線——鐳與X光線雖有許多相似處，但卻有一個根本的不同：X光線是單純的一種光線，而鐳卻是由 α （ α ） β （ β ） γ （ γ ）三種放射線所合成的，此三種放射線對於磁石之作用各有不同， α 線是正的， β 線是負的， γ 線則不受影響。其他還有許多可講，因嫌太煩瑣了，從略。

七 居禮夫人的功勞

鐳的發現，是一樁十二分艱巨的工作，雖然有居禮先生的幫忙，可是以一個弱女子的纖手，完成這樣精密的研究工作，實在是空前而絕後的。居禮夫人曾在倫敦作鐳演講，因時間過長，她的手臂被鐳線射傷，有一星期不能着衣服，她冒着大險作這種研究，真不愧是一位女界豪傑，巾幗英雄。居禮先生因長期研究鐳，目光受傷，一九〇六年四十八歲時，在巴黎市中被汽車撞死，時夫人年僅四十也。居禮先生正當有爲之年，而不幸遭了這樣的橫禍，真是學術界一個極大的損失，無怪乎舉世同仁之揮淚也。

居禮先生是居禮夫人一生情愛的寄托者，又是一生事業的指導者，夫人對於先生之喪，真是哀毀逾

恆，萬分的辛酸。幸而夫人是個果毅的女子，他爲安慰亡者的靈魂起見，繼續了他的事業，加緊研究工作。結果在一九一〇年單獨發現了鎔錠的採取法。稍後，又發明鎔錠在攝氏七百度時鎔解的事實。

一九一九年，歐洲大戰告終，波蘭獨立，其祖國的同胞都熱望着夫人回國，於是就在這年首途返國，充任華沙大學的理學部長。她此後繼續研究，希望對世界學術及祖國文化有所供獻。一九〇三年，曾因發現鎔錠得諾貝爾獎金，但那並非與居禮先生及柏克勒兒氏分得的。一九一一年，因夫人單獨又有許多供獻，就獨得了該年的化學獎金。日本中國數十年來沒有一個人得過諾貝爾獎金，但居禮夫人竟一人連得兩次，何況又是一個女子，這是多麼可驚的事呀！想夫人年幼時，父母曾因夫人是女性而嘆息；同時夫人也會經大大的不服氣過。讀者各位，希望你們不要忘了——鎔錠是夫人發明的。

十二 發明飛機的萊特兄弟與發爾曼

一 太平洋橫斷飛行之失敗

一九三〇年十一月，在日本青森縣津代海岸，曾有人企圖以飛機橫斷太平洋，這是兩位美國人，名叫普郎里與格戴尹的。他們在晨光熹微的清早出發，但因天氣不好，很可惜的被逼折回。這兩人雖壯志未酬，可是却引起了全世界飛行家的興味，都集中精力，要想造成橫渡太平洋的記錄。

至於其他偉大的飛行，當然要推林白 (Lingbergh) 的大西洋不着陸橫斷飛行爲第一了。遙遙三千哩之長距，居然一口氣飛到，真是駭人的舉動。無怪林白以一個郵航飛機師的地位，一躍而爲世界的偉人。數不清的勳章，從世界各國送來給他。美國則以軍艦明斐斯號迎他回國，浩浩蕩蕩，簡直與總統一樣。回到國內，到處都狂熱地

發明飛機的萊特兄弟



舉行歡迎會，光是歡迎函就收到三百五十萬通，被賀電報共十萬次，道賀禮物一萬四千件，數目之大，空前絕後。倘若林白要回這些信，一個人得費百五十年的時間。但是，我們不要僅僅驚駭這些數目字而已，我們須知林白拋別了老母，堅忍地來作這次大冒險的苦心，不是常人之所能的。至於未來的太平洋橫斷，將由誰來成功呢？我想捷報總不遠了。人定勝天，總有一天會完成這樁艱巨。

二 飛行機之歷史

對於飛行界前途的發展，我們固然很樂觀，但是這個能騰空入霄的飛機，究竟是什麼時代，什麼人所發明的呢？飛機現在已像汽車一樣普遍了，已經成了人類生活上重要的一個交通器具了，我們天天利用，而不很究一下其發明之歷史，誠屬可恥之事。

最初的飛機，正與其他各種發明品一樣，是十分不完全的，後來靠了許多抱必死決心的研究者，付了無上的代價，纔達到今日之地步。

人類想飛的念頭，原是從希臘時代已經有的了。眼見飛鳥自由地在天空裏來去，人人都會覺得眼熱。因此，騰空駕霧，飛簷走壁這一類童話，各國都很多。對於這種夢想，第一個想實現的，是一位意大利的藝術家，這人天資極高，什麼都勝人一籌，他模仿飛鳥，在自己身上配了長二米達的翅。當然這是不會飛得起的，

不過他對於飛行的企圖，却給後世人一個啓發，這功勞也着實不小。這副有價值的翅，現在還可以在巴黎博物館見到。其次是一八四二年，英國赫里遜，他始創平翼機，然結果因裝了三十四馬力的蒸汽機而歸於失敗。此後兩年，德國李安達爾（Lilienthal）開始作複翼飛機的試驗，以其弟葛思道爲助手，專從事於滑翔飛行。其試驗次數達二千六百次之多。後來他本領一天天高，居然能自如的上翔一百英尺了。但非常可惜的，一八九六年他竟在柏林郊外，遭暴風突擊，由四十五呎之高處墮下，因傷重不救，享壽僅四十八歲。是爲航空界犧牲之第一人。至一九〇一年，巴西有一位青年叫山脫台曼的，用其自製之飛機，從塔頂上飛下，安全落地，得到政府鉅額賞金。

三 萊特兄弟

這是一對很好的兄弟，生於美國俄海州的台東（Dayton）地方。大的一個叫威勃爾·萊特（Wright, Wilbur）生於一八六七年。小的一個叫阿維爾·萊特（Wright, Orville）比他哥哥小四歲。他們的父親是一位學校教師，母親也是有相當學問的。但因爲母親死得早，他們竟得不到理想的學校教育。這兩兄弟平素很歡喜機械，他們的職業又是修理腳踏車的，工作之餘，總是注意看科學界日新月異的發明。有一天，弟弟在報上看到德國飛行家李安達爾跌死的消息，裏面還載着肇事的原因與情形。天生嗜好機

械的兄弟倆，看定以後，立刻都在心裏浮起「讓我們也來研究」的思想。

這時候，世界各國研究飛機正如狂一般的熱，兄弟二人決心加入這狂熱裏試一下身手。他們先訪了一位有名的飛行家，請教門徑，然後把李安達爾的機械仔細研究一番，覺發動機之試驗尚屬次要工作，最要緊的是飛行術之研究。

他們先造了一種風箏，放在每秒廿六英尺的風中，研究飛行。為研究便利起見，他們遷到大西洋岸克戴荷克沙丘上，在丘上建了個雀窠般的小屋子，一切飲食都由自己動手。他們所以不遠千里的到這曠野來，原因是想利用這邊的強風。發明家的苦心，真非常人之所能。

四 克戴荷克 (Kitty Hawk) 之研究

在克戴荷克兄弟兩人為工作迅速起見，定了下列三個步驟，依次實驗：(1) 駕駛員應俯伏或應起立，何者較便？(2) 保持飛機安定，應用特製之舵，抑或常用變換重心的方法？(3) 將舵置於機頭的前方，其結果將如何？其中最困難的是保持空中機體之安定。乘人的滑翔機，以及後來在滑翔機中裝輕量的馬達，都先後經人發明的成功。但要在流動無定的氣流中保持飛機的安定，却沒有一個人研究出結果來。要使飛機雖遇暴風而不致傾覆，必須使機體之重心與大氣壓之重心一致。李安達爾之失敗，即由於此點之欠缺。

因此使兄弟倆對此特別注意。

經過許多種試驗，他們已有了不少的結果。於是在一九〇二年十月，他們開始設計一架用發動機的飛機。沒有多久，飛機成功了，全機重量是七五〇磅，發動機是十二匹馬力，用汽油燃燒。一九〇三年十二月十七日在克戴荷克試飛，機內載一人，共作持久飛行四次，留空最久的一次是五十九秒，速率每小時三十哩。這一個飛機的權輿，現陳列在倫敦科學館中。

五 方向變換之研究

因在克戴荷克總是二十哩以上的疾風，兄弟倆就設法要另外尋一個飛行場。結果在台東市東面八哩之處找着了個適宜的場所。這地方是多沼地的牧場，最宜於靜悄悄兒的研究。不過萊特兄弟變換飛行場的原因，却不止一個，原來當時社會人士聽得萊特兄弟在克戴荷克試飛，全都趨之若鶩，每天老是擠得人山人海，兩兄弟恐怕自己的發明被衆人剽竊了去，所以急於遷地以避之。

却說到了新場地以後，繼續實驗，風雖比較弱了一些，但却頗爲安全。不過有一點仍舊束手無策的，那就是變換方向。祇須稍向左右偏，機體立刻動盪不定，非着陸不可了。職是之故，每次這樣着陸時，機體總因受震過劇，損毀時見。兩兄弟一次次的修理，一次次的研究。繼精誠所至，金石爲開，一九〇四年九月二十日，

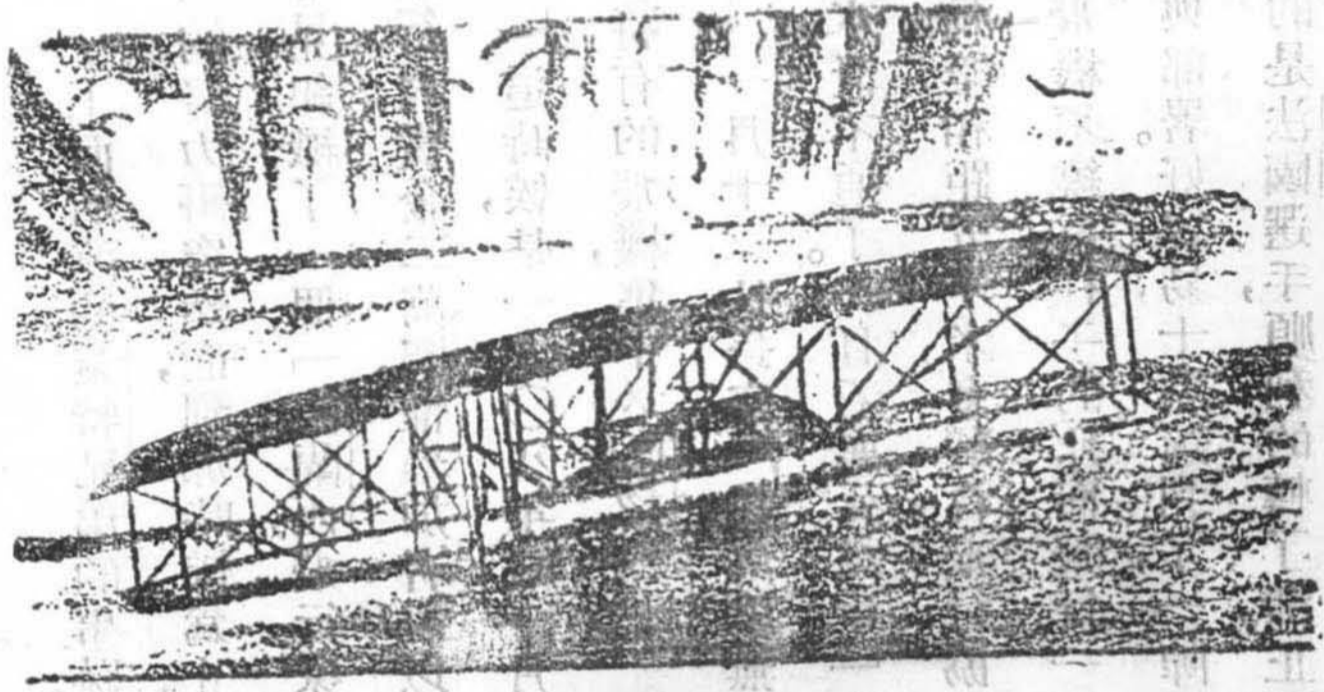
到底能飛一個無缺的圓圈兒了。原來他們由自由車轉灣時向裏傾斜的一點推想出來，使機翼能上下活動。因此，在飛行時，無論何種傾側，皆得以兩翼之上下改正之，方向的變換，成了很自由的事情。

六 五萬元獎金

萊特兄弟的飛機自能變換方向以後，就可以很寫意的飛出去又飛回來了。這時候機中本來已能載人，但爲數不多，祇可一人乘坐，於是兄弟倆就開始作增加重量的實驗。兩兄弟起初把鐵棒等重物盛入試驗，逐漸增加，居然達到一百卅公斤的數目。

萊特兄弟如此的成功，引得全世界人士的驚異。

又因這時候，研究飛機者甚多，美國陸軍部爲更促其迅速發達起見，標了幾個當時認爲很難的條件，要是有人能滿足這些條件，獎五萬元巨款！其條件如下：（1）飛機須有一小時以上之飛行力；（2）能在大氣中保持每小時四十哩之速度；（3）能載飛三百五十哩所需之燃料；（4）能搭二人；（5）高速飛行與耐久飛行的試驗須做三回，而且要能自由迴轉，回到出發點安全下落；（6）機械須一小時內即能開動；（7）全體須能支解，以車運輸，必要時，又可立刻裝合。這些條件在當時雖然是苛刻十二分的，但萊特兄弟却決意去試一試。一九〇八年九月九日，就啓程往比賽場去。



（造製弟兄特萊）機飛的現出架一第上界世

有**多久托天之佑萊特的傷也就痊好了。**

十二 發明飛機的萊特兄弟與發爾曼

起初，由弟弟駕駛，第一天在空中飛行五十七分三十一秒，計程三十六哩。當天晚上又作了一次一小時二分十五秒，行程三十八哩半之飛行。就以這兩次而論，已在速率上，耐久上，打破了以往的一切記錄，況且他還帶了賴姆中尉為乘客，作了一次雙人的六分二十秒的簡單飛行試驗。同月十二日飛行，騰空至二五〇呎，留空達一小時十四分鐘，速率達每小時三十八哩七五，真是登峯造極了。但不幸的，在九月十六日飛行時，竟被逼降落，死乘客塞魯布列治中尉，萊特受重傷。然慘劇之起因，並非由於構造之不完全，實緣機前推進翼與機中某一繩子相繞，致失前進力。因此，評判員協議結果，「萊特氏之飛機，雖遭不幸墮落，但其構造之性能上，實已完全滿足懸賞之條件，故據審議結果，應給與獎金五萬元！」

有志者事竟成。二人的苦心研究，到底得了最後的光榮。沒

七 歐洲的飛機發明家——發爾曼

上面所述的萊特兄弟的事跡，是美國方面的事，至於舊大陸的歐洲呢，也有許多熱心家，在推陳出新的努力研究。然而，到那時候為止，對於變換方向的環狀飛行，還沒有把握。爲了這緣故，法國政府爲鼓勵起見，組織了一個「法蘭西飛行家協會」，並在報上登了下面這個廣告：「如有能完成一基米達之環狀飛行者，賞金二萬圓。惟參加者須以用自己發明之飛機者爲限。任何國人皆得參與，報名截止期爲一星期後。」這時候，是一九〇八年的一月裏，正是飛機研究十分狂熱的時候，報名者計四十八名，大家都持了自己特有的飛機，集中於巴黎。

一月十三日，長空一碧，萬里無雲，正是大好飛行時候。看熱鬧的羣衆，從上午九時起，早已黑壓壓的擠得水泄不通了。「且看鹿死誰手？」觀衆都咽着唾液，有噤咕着的，有沉默不發一語的。飛機場的中間，豎兩根長竿，相距五十米，多翻着飛行協會的大旗。與這兩根竿成直角的，另外又有兩根高柱，相距五百米，與賽的飛機須繞這柱子的外面飛行一圈。許多裁判員坐在柱下，飛行協會的人員，則在飛機間走動着，施行檢查與部署。好容易，十點鐘到了，一陣烽火起處，曠古未見的飛行比賽開始了。每五人爲一組，第一組最先飛出的是法國選手，順利的轉了灣，正要回到終點，尙差七米達時，忽然停了下來，於是很有可惜的落了第。第二

是德國選手起飛時發動機就生了障礙，全功盡棄。第三又是法國選手，升至四十米達時，機翼上之線爲柱所繞，險些兒墮下來，勉強滑翔着陸。第四是英國人，飛了半圈，被逼落下。第五又是法國人，因汽油不夠而降。這一組的結果，全等於零。

事情可不得了哩！本來參加比賽的人原都是以個人資格參加的。那裏知道當各國選手登場時，觀衆抑制不住愛國的熱忱，大家爭向己國的選手喝采聲援。所以自第二組以後，竟成了國際競賽一般，各個飛行員，已無形中感到責任的重大，小心翼翼地起飛。然因實驗未足，研究未全之故，這許多飛機的成績，老是盤旋於失敗，大失敗，幾乎成功，這三個門裏。若以接近成功的機會而論，德國是4，法國是2，英國是1，其餘各國全屬零分。因爲四十八人中無一成功，協會與觀衆都非常失望，熙熙攘攘的各奔歸途了。突然，人羣中有人大喊：「請等一會，讓我飛一次給你們看！我一定要打破記錄！」大家覺得很奇怪，見說話的人是一個青年，並沒有什麼大不了的處。於是有飛行協會的人過來答話了：

「剛纔說話的是你麼？」

「是的！讓我飛一次看！這許多人都失敗，真本憐人了！」

「你有自己發明的飛機麼？」

「當然有的，在這裏！」

「呵！你想信你一定飛的麼？」

「我很自信！」

「好！倘若你能飛成功，獎金就給你……哈哈……」

飛行協會的人全沒有想到這個人會這樣認真的。觀衆方面也覺得這人年紀太輕了點，現出不想信的眼色。但那青年却連頭也不回一下。

青年很興奮的把飛機擡出，不多一會，機聲軋軋，快要起飛了。這時觀衆一方面大多疑慮着，以爲「這小伙子恐怕連性命也會丟了。」正議論間，飛機上升已數百呎，然後用每小時足有三十哩的速度，向着標柱一直線地飛去了。以前的四十八架中間，雖有數架比較好的，但像這樣威武的扶搖直上的例子，却尙未見過。一會兒，打標柱那裏轉灣，又向着原路回來，一點點的近攏來，竟平穩地自由地到出發點降下。事出意外冷笑的人，一概把面孔換過來，浮起安慰的笑容，歡聲雷動，幾萬雙手在空中搖動。「萬歲！萬歲！」的呼聲，把地也震動了。飛行協會的人們也非常佩服，當場決定照章給予獎金二萬元。這個得巨獎的青年人你猜是誰？原來就是發爾曼式飛機的發明者亨利發爾曼（Farman Henry），他的年紀說起來誰也不相信——還祇二十三歲。各位讀者，我們還能不努力麼？

發爾曼氏生於英吉利，但長於法國巴黎。他研究飛機也在巴黎，不過不歡喜被人參觀，老是一個入躲

着孜孜矻矻研究。他發明這種飛機是在比賽的前一年（一九〇七）的十一月裏。現今航空界所用的飛機，可以說沒有一架不是模仿發爾曼式的。

十三 無線電之父馬可尼

在中國，近年來無線電也很普遍了，較大的城市都有播音臺，有的是官立的，也有的是商業性質的。收音機則更是家家戶戶都備，大街上成了吸引顧客最有效的辦法。



發明無線電的馬可尼

一根普通的電線，從竹竿頂上連入屋內，擡子上擺一隻方匣兒一般的機器，就可以收到千萬里外的聲音，有價值的演講，曼妙的音樂，抑揚頓挫的京戲，隨你的歡喜，隨時可以聽到，這真是一樁最便利不過的事情，究竟是誰賜與人類這樣一個好機器呢？說來話長，現在通稱的所謂「無線電」(Radio)是由無線電報無線電話一步步蛻演而來的。所以要講無線電

的故事，就得先講無線電報的發明者馬可尼。

一 馬可尼的教育

近代文明的恩人馬可尼 (Marconi Guglielmo) 於一八七四年四月廿五日，生於意大利北境羅乃 (Bologna) 地方的一個小村子裏，這村子名叫葛麗芳納村 (Griffone)。他母親是一位愛爾蘭的富家女，家產很大，因此馬可尼自幼至長，沒有遭遇像其他發明家那種的經濟壓迫，這一點可以說是他得天独厚的地方。

但是，美中不足，這位富有的少爺却没有父親，當他祇五歲時，他爸爸就死去了。幸而他的母親，是一個賢能之至的女子，他常常鼓勵馬可尼說：「孩子！你雖沒有爸爸了，但不要慌，還有媽在呢，祇要你肯用心求學，什麼事我都會替你安排好的！」馬氏受了這樣的家教，當然愈益奮勉了。

他生性好學，未入小學前，對於上學這樁事就很喜歡。所以到了學校之後，學業猛進，每次考試，總是第一名的。

進中學後，他的個性漸漸顯露出來了。在各種喜愛的功課當中，他特別愛上了自然科學。關於自然科學的書報雜誌名人傳記等等，他用功得手不釋卷。

母親見他如此，知前途希望甚大，乃於十五歲時送他進羅羅乃大學。湊巧這大學裏有個非常誠懇的教授，名華奇 (Righi) 的，激賞馬氏的天才，多方面與以親切的指導。

馬可尼從幼就愛沉默，好像對於事事物物，都在心中盤算盡一樣，然而他也決不像書獃子那樣的祇

知道空想的人，他一旦悟到了，「是啦！想出來了！」他立刻活潑地去工作，非做成功不休。

他的注意力，不久集中到電學方面來了。那時候，電的研究和應用已經相當盛行，關於電磁波的研究，也已進步，因此馬可尼一入其中，就留戀忘返了。學校中課餘的時間不消說，就是散學回家，也買了電磁石，導線，電池等，孜孜不倦地研究。

馬可尼進大學的一年，即一八八〇年，赫茲博士（Dr. Hertz）做了個極有名的實驗，證明電磁波的存在。馬可尼讀到他的報告以後，心中一動：「沒有電線也可以通訊吧！」他就注意起來。

關於這樁事，馬可尼後來曾發表談話：「我從孩提以來，就歡喜電。進了大學，從李奇教授那邊聽到了馬克司威兒（Maxwell）的電磁學，赫茲的電波說等等，就傾心佩服。私忖如果利用電磁波，則無晝無夜，不分海洋陸地，就可以自由通訊了。就是那些遠涉重洋的輪船，只要能與岸上通訊，也可以增加安全的程度，再用不到岸上人擔憂了！」

二 洋鐵箱子與電容器

這時候，馬可尼的導師李奇，對於電磁也很有興味，天天在實驗。這對於馬氏的影響很大，他跟着李奇學習，得益甚大。李奇也對他另眼看待，各種儀器，機械，都慷慨地借給他使用。到後來，李氏對馬可尼說：「到

今天爲止，一切研究無線電用的機械統統完備了，以後，應當藉着你的努力，用這些工具，發明無線電了。」
馬可尼深受這幾句話的感動，他的幸運也就從此踏上第一步了。

明天，馬可尼就把一切前人的研究，作了一個總檢討，當他讀過各家記錄之後，真奇怪，他覺得都是很淺近的，很初步的，大家都沒有得出結論來。於是馬可尼的膽子就壯起來，他很自信地說：「好，以後看我的罷！」這是他還祇二十歲，立刻回到鄉間，從事實習工作。

起初，在院子的一邊，豎一根短竿，接了發信機，再在另一邊也同樣的豎了一根，結着收信機。當時誰也想不到，這區區兩根竹竿，會引起交通界的大革命的。然而，不能忽視的是竿頭上吊着個洋鐵箱，這是電容器，簡單得很，與小孩子的玩具相差無幾。

以一個年富力強的青年，天天玩着這種莫名其妙的玩意兒，嘿！輿論就要制裁你了。俗語說衆口鑠金，人言可畏，馬可尼的鄰舍，不住的冷嘲熱諷：

「啊呀！真作孽！他幹嗎兒啦……竹竿上吊個洋鐵箱，究竟是什麼意思呢？」

「做娘的太寵愛他了，所以胡調起來！」

「……………」

但馬可尼却不爲所動，他老是認真的說：「還沒有好哩！研究還在進行中，現在也差不多要成功了！」

幾次的失敗他不灰心，他想：「天下無難事，亦無易事，惟有爲者好自爲之耳！」他一次次地繼續實驗。在這時候，最可感激的是他的母親了，她不管旁人如何笑罵，他總確信着兒子的實驗是不白費的；而且不斷地祈禱着兒子成功。

正當的努力，自然是有報酬的。馬可尼的研究，不久透露了曦微的曙光，那就是橫過院子的通訊！在二公尺的竿上吊了電容器，穿過三十公尺的通訊，居然試驗成功了。

馬可尼發狂般的跳起來，趕快去告訴媽媽，共慶成功。

三 這到底是什麼

一八九六年，馬可尼再加研究，能作二哩多的通訊了。因此，不管任何人批評，他總十分自信，而且要想把這個成績發表出去，使向來嘲笑他的人知道。他於是把研究的經過和結果，詳細繕了報告，送到英國郵電部總工程師柏利斯（Sir William Preece）那邊去——這人是個有名的電氣學者。

馬可尼在給柏利斯的信中說，「……將這個電容器吊在二公尺的竿上，即可作百米突距離的通訊。吊在八公尺的棒頭上，一哩半的距離也可通訊……」當時柏利斯自己已發明了一個無線電報機，雖不完備，而實際上已應用了。他接到馬可尼的報告後，立刻照着報告實驗了一次。「這真是大發明，比我的好

得多了！」他不絕稱道。

然而，柏利斯不愧是有學問的人，因為他發現有些地方美中不足，就誠懇地告訴馬可尼，並且在信末說：「要是便當，一定請駕到英國一行，對於你的發明，當盡力與以便利。」

馬可尼接到回信，喜得手舞足蹈。他趕快去告訴母親：「媽媽！看呀！這封信。」媽媽還沒有看完信，他又搶着說：「媽媽！英國去怎麼樣？我的發明經柏利斯認可了，看來成功是也無大疑問的了。」馬可尼的眼睛燃燒着希望的光。母親是焦盼着兒子成功的，當然很快樂，立予允諾：「好，就去，你把發明品端正好！」

他向英國出發，同年七月，就向倫敦去。他與其他旅客一塊兒，在上陸前，照例受海關的檢查。一個個過去，輪到馬可尼，役吏拉住說：「等一會！」一面打量着這個祇想着發明而不將檢查攔在心上的。突然，指着那個洋鐵箱大聲說：「這到底是什麼？」馬可尼嚇了一跳，趕快，驚慌失措的回答道：「這是我的發明品！」

「什麼發明品？甚麼用的？」

「這是無線電報機，不要電線可以通訊！」

「哈哈！蠢才！沒有電線打電報麼？」

「喲，這又有什麼的？確是我的發明呀！」

「撒謊！」役吏們圍着馬可尼交頭接耳的細語着。獨個兒被扣留的馬可尼，很不耐煩，他有氣沒力地

央求說：「讓我上岸吧！」

「不行，要上陸就得把這危險的東西留下！」

「這那裏是危險品，這的確是電報機，我就爲這個而到英倫來的！」馬可尼氣極了。

正說之間，一個差役早乘間把鐵箱搶了過來，睥睨着受驚的馬可尼咆哮說：「你大概是意大利社會主義者，這個看上去很像炸藥，從實招來罷！」

馬可尼極力否認。可是差役說：「還不你騙我們麼！放明白些罷！」說着舉起鐵箱，投入海中。

「啊！不得了！」馬可尼呼聲未絕，箱子已沉入水底了。現在想起來這也難怪，誰料得到有無線電報這回事呢？不過馬可尼遭遇之不幸，我輩不禁爲之頓足三嘆！

四 可感謝的郵電總工程師

辛苦製成的鐵箱被拋在海裏，馬可尼突然氣倒了。這夜他就宿在冷僻的小宿店裏。第二天，往訪柏利斯，告知此事。柏氏很同情，細細地詢問他關於發明的經過。一個是著作等身的世界電氣學者，一個是初出茅廬的洋鐵箱發明者，一老一少，不遠千里而會面，兩個同志內心的愉快是可想而知了。

在另一方面說，馬可尼是柏利斯的發明敵，可是老發明家歡喜地聽到青年的報告以後，高興得很，他

說：「對啦，你的發明好得很，比我的好多了。我的發明品全都讓給你罷！」就把多年來的記錄，全贈了馬可尼；還不止此，又把住屋的一間，借給馬可尼，郵電部的一切機械，答應馬可尼使用。

這個人格偉大的工程師，是馬可尼成功的保姆，我們想到馬可尼就不能忘了柏利斯那種大國民的風度。

五 公開實驗

柏利斯又邀集國內有名的電氣學者，很熱忱的宣佈馬可尼的實驗。大家聽了後，就要求實驗一次給大家看。馬氏受柏氏的多方勉勵，就在賽利斯貝平原（Salisbury plain）實驗起來。然而在這平原上，發信地與收報地間，遠達二哩，房子，樹木，小山等障礙物又很多。

事前許多人批評他不知道選擇地點，笑他笨拙，然而在幾次實驗之後，馬可尼圓滿的成功了，博得大家不少的掌聲與驚嘆！標準新聞報在事前曾做過一篇有趣的社評，他說：「馬可尼這一次從開頓通過倫敦市街，與郵電部作無線電試驗，實在很可憂心，恐怕要害到途中的行人，或者眼睛受了電波，會變成瞎子。」並且說明了眼睛的構造，結論說：「若是害及行人，郵電總工程師第一個不能逃避責任。勸柏利斯還是先到皇家學會去聲明罷！」現在想起來，多麼可笑。這種人是與海關差役一樣，只配滯留於舊時代的分

子！

以後，一八九八年七月，馬可尼受命從事於惠脫島（Wight Is.）的奧斯蓬行宮（Osborne）與入柯惠斯灣（Cowes）的皇家游艇間通信。他先在陸地上立一百呎高竿一根，游艇中立一根高八十三呎的柱子，然後就通訊自如了。

那時候，正舉行一種游艇競賽，羣衆發狂似地看熱鬧。終點在二十哩外的海中，船上的人，無法將勝負迅速傳達與岸上的觀衆，這是一樁憾事。都柏林快報（Dublin Express）就聘馬可尼傳遞這個消息。船到終點，岸上的人立刻知道，這使觀衆驚喜欲絕。這次是無線電實用的濫觴。

六 多維海峽的通訊

世界通訊界值得特筆紀念的一年來了。一八九九年年終之時候，誰也盼望着的英法間多維（Dover）海峽的通訊，因法國政府之要求，馬可尼首先從事實驗了。他先在英國多維與法國溫羅兩地，各建百五十呎高的電桿一根，用二千米突的波長實驗。法國政府恐怕失敗了使國家丟臉，派代表詳加檢查，然而結果很好，橫斷海峽三十二哩的通訊，完全成功！

馬可尼從前曾回過一次意大利，現在又第二次歸國了。全意大利人民全是興高彩烈的，他們準備了盛大

的歡迎。皇帝召馬氏至御前，詳加存問，並特許意大利軍艦一隻，使其自由研究。

馬可尼的光榮不必說，皇帝的欣喜亦可推想而知。這時候，英國與數百哩外的意大利亦可通訊了。

七 大西洋橫斷通訊

馬可尼曾在薩威爾州西端叫立薩圖的那地方，建立無線電報局，與通過海峽的船舶自由通訊。一九〇一年一月，他又買了鄰近的帕球城（Polkhu）一塊地，開始大規模的建築。同年八月全部落成，二十根電桿，矗立雲端，桿桿都有二百二十呎高，排成一個圓圈，佔地約一英畝。由海上望來，因建在三百呎高的岩上，更感到偉大，配上下面美麗的夏季旅館，真是又雄壯又美觀。

見了這建築的鄉下人，不知就裏，竊竊私議：

「這究竟是什麼呀？」

「我聽得說這是與美國講話用的東西！」

「什麼與美國麼？豈有這回事？」

「哎！馬可尼說兩個銅子就能與美國通話了，真是了不得的世界！」

漸漸，一切設計完成了，馬可尼很安慰，「到明天，就可以與美國作通訊試驗了！」他收拾完畢，離開辦

公室，到外面一看，天空的一隅，黑雲滾滾地湧了起來，不久悶熱的風吹起，竟下雨了。

再過一會，狂風驟發，成了傾盆大雨！在風雨襲擊下的二十根電桿，是竹柵般的動搖了。馬可尼一夜不曾合眼，盼望着能不被破壞，然而希望終成了泡影，二十桿中的十二桿是傷心地折斷了，功虧一簣，馬可尼受此重大之打擊，不禁爲之膽落。

他再鼓起勇氣從事恢復。兩個月時間的空費，一點不可惜。「現在總好了，看這一次的！」他晚上睡在床上獨自個想着。半夜裏，又傳來了個驚人的惡消息！「美國電報局又因風大受損害！」

「怎麼？美國的也遭了破壞麼？」馬可尼突然昏倒，傷心呀！慘呀！老天爲什麼這樣忠意呢？

馬可尼立刻到美國去調查，仍要恢復原狀，但這一次却非五六個月不辦了。

「好，這一次改用輕氣球試試看，把天線掛在輕氣球上。」他思想好了，就製造起來。却說那時候社會人士對馬可尼已不信仰了，他們嘲笑說：「哼！與英國說話，談何容易？」俗人的腦子本來淺薄，不必計較，不過馬可尼實在也太不幸了。

第三次的實驗，想在十二月九日舉行。但又是大風，把辛苦放上去的輕氣球，不知吹向那裏去了。馬可尼十分着急，就改用了另外一種特別的風箏了。這風箏的邊用鐵線連到地上，費勁的放了上去，可是鐵線仍有時而斷，將風箏吹入海中。

實驗的地點是很荒涼的，除了一個燈塔，就沒有別的了。燈塔守者時常出來看他這幾位難得的客人，他心裏老是想不透：「這樣寒冷，在這種地方，居然有人來放風箏。」

天，耳朵戴着受話器在實驗的馬可尼，突然向助手搖搖手，「靜一點……」

再過了一會：「呵！來了！來了！成功！成功！大成功！」他的臉上現出無限的高興。接着助手把聽筒戴上，也聽得有聲音了，原來是二千哩外大西洋彼岸送來的SSS符號。這實驗世人稱爲「S字實驗。」這是多麼大的成功！但同時又是多麼重的損失！

「我發明的無線電報是通訊界最確實的工具！」這時候馬可尼還只廿七歲。

八 馬可尼的事業

因爲加拿大的開普·勃來頓底無線電報局成立於一九〇二年十二月，又同時帕球高塔改建完工，於是這月二十四日就發一個電報給英皇：「有第一次橫斷大西洋致電大英國皇帝的榮耀的馬可尼」英皇就立刻回了個謝電，文曰：「朕爲此次成功快樂！」同時，馬氏另外又打了一個電報給意大利皇帝。

一九〇三年一月，美國紐約州的開普·可多大電臺落成，這是馬可尼想了多年的「實用大西洋無線電報」通報之開始。在開幕式裏，美國大總統給英皇陛下一通賀辭。

然而這時候，馬可尼之前出現了仇敵。當馬可尼的公司費盡心血作各地的測量，氣流試驗，通報試驗的時候，善於取巧的美國人代夫雷斯脫設立了個用無線電來營利的公司。又當馬可尼在英國郵傳部研究時手下的一個德國人台雷勞根也拿馬可尼的機械稍稍改變，也組織一個大公司，收發電報。這兩個人一同與馬可尼的公司對抗。

馬可尼的公司，創業時耗資甚鉅，光是一年中的試驗費與電桿建築費，就得二十萬元。旅費支出，也在十萬元以上。爲了這樣，辦事人的薪水就很低，設立後五年還祇得到二分五釐的盈益。

因二大公司的競爭，打擊非常大。從前馬可尼想過的「二個銅子通訊」的事，化爲一場空夢。藉了李奇教授與柏利斯工程師的熱忱，使一個二十二歲的青年，完成空前的大發明，使世界變成一個無線電化的世界，真是一件奇蹟。

民國二十二年十二月一日，馬可尼到中國遊歷，盛贊中國的文化悠久。七日到上海，曾受盛大之歡迎。

十四 偉大的中國工程師詹天佑

一 中國第一批留美學生

「少小有志出鄉關，學不成名誓不還；埋骨何須桑梓地，人生到處有青山。」這是一首名詩，據說日明治維新時代的青年，因受此詩之刺激而負笈海外，發奮用功，爲新日本創立之功臣者，頗不乏人。詹天佑先生一生之成就，頗與此有相似處。

咸豐十一年（一八六一）三月十七日，詹先生誕生於廣東之南海縣。那時候，距離英人史蒂芬發明火車頭，還祇四十七年，歐洲各國之鐵道事業，亦尚在萌芽期中。誰也想不到這呱呱墮地的嬰兒——詹先生，會對世界火車發明上盡其偉大之力的。

詹氏幼時，並沒有什麼特異之處，不過生性歡喜冒險，富於進取心，但這原是廣東人的地方性，沒有什麼可異。所以我們可以說，詹氏的成功，完全得助於後天的用功與努力。同治十一年，曾國藩李鴻章痛外交之失敗，國事之日非，奏請於通商各省，選聰穎子弟赴美留學，那時詹氏還祇十二歲，在一般小孩子，幾乎還不能須臾離開母親，可是詹氏不同，他膽大而好讀書，覺得能遠涉重洋，看看希奇的事物，是多麼有趣的事。

情，他就欣然加入了。這是第一批中國官費留美學生。

到美國入威士哈芬小學，過了五年，至耶魯大學攻土木工程及鐵路專科。那時候的中國，思想還非常落伍，社會上充滿了腐儒，以為理科格致，完全是些「怪力亂神」的東西，放着好好的經史子集不唸，而去研究這些不登大雅之堂的東西，簡直是狂士，與出賣祖國的漢奸差不多。可是詹先生，眼光遠大，不避唾罵，而願意學人之所不屑，其精神實可欽佩。

光緒七年，他二十二歲時卒業回國了。此時中國自建鐵路，尙未萌芽。學問無可施用，政府因派他到福州船政學堂學駕駛。不久，改任揚威兵艦操練及船政局教員。這時候，張之洞督粵，非常賞識詹氏的才華，覺如詹氏之卓越長才，埋沒可惜，才聘之為廣東博學館及水師學堂教習，兼測繪海圖，這樣一直工作了七年。

光緒七年，伍廷芳為津榆鐵路總辦，始以詹氏為工程師，至是，英雄始有用武之地，使詹氏得施展平生之學問。從此以後，畢生為鐵路服務，共達三十餘年之久。蘆、榆、關、津、內外、萍、醴、新、昌、潮、汕、諸路，成功，大多得力於詹氏，其功勞之偉大，誠屬前無古人，後無來者。光緒二十年（一八九六）詹氏名震海外了，英國工程研究會，慕詹氏盛名，聘為會員，中國人之得入此會者，以詹氏為第一人。

二 外國報紙的譏笑

一談到平綏路，大家就立刻會憶到詹天佑。平綏路因詹天佑而成功，詹天佑亦因平綏路而永垂不朽了。平綏路是由京張、張綏、綏包三路連接而成的。而其中京張路之築，使詹公「不世之業，由是而始」並且也使中國的科學界開了個新紀元。

光緒三十一年（一九〇五年）清政府因京奉路有餘利，欲將此項餘款撥建京張鐵路（北京到張家口），但那時候列強在華勢力非常厲害，英國以京奉路借英款築成，今以京奉路餘利築路，必須聘英國工程師主持。而俄國方面，以中國已與其訂有「長城以北之鐵路，不能由他國承辦」之條約，出而反對。兩國堅持不下，聲言若欲舉築，除非中國工程師自己建造。這時候，倘若沒有詹天佑在，恐怕京張路就此造不成，而且還要給列強笑「中原無人」呢？幸而有了詹公，政府就大膽的立刻令陳昭常為總辦，令詹公為會辦及總工程師，克日開工興建。中國自造鐵路，而不借才異國，實濫觴於此。

當時消息傳出去，國內同胞，是驚喜參半，驚的是茲事體大，怕招失敗，喜的是為國人吐氣，殺洋人威風。而實際間呢，自傲慣了的白種人，個個搖頭冷笑，以為鐵路是非西洋人莫辦的。在英國，有一位自稱「中國之友」的紳士（One of China's numerous English friend in London），公開演講，很荒謬無禮的

說：「建築南口關以北之鐵路的中國工程師，尙未誕生！」(The Chinese engineer that can engineer a railway through Nankow pass was not get born.) 詹天佑聽到了這句話，刺激極深：「我們中國人非爭回一口氣不可！」他下了決心，爲國格，爲民族，爲自己，匪勉將事，與手下工程員日夜操作研究，殫精竭慮，卒底於成。使東西各國，從此不敢小覷我中華民族之優秀。

三 京張路的峻險雄偉

詹天佑先生以堅苦卓絕焦慮深思的精神，建造了歷史上的奇蹟京張路——今統稱平綏路，下仿此。一根枕木，一段鐵軌，都寄附着詹公的心血。現在讓我把這奇蹟，描寫給各位未曾親歷的人看。

我們先看冰心女士在一冊遊記中的話：「自南口至西撥子一段，雖僅三十餘公里，而迂迴險峻，火車須穿行於巨壑懸崖急湍峭壁之間。詹天佑先生廢寢忘食，歷時四載，方才完成了這巨大的工程，使我們今日旅行之人，得臥遊於鑿空天險之地。」冰心女士車過南口，就起了這樣大的感觸，對於詹先生的才能，佩服無似，我們回憶初築時那位英國朋友底好意的演講，不禁爲之拍案叫絕。

作者也到過那兒，火車由北平向西北走，一個多小時，到了南口，這時候原來的那個機車換下了，因爲牠祇能走平坦路，馬力不夠，不敢衝過南口關去。另外調來一個碩大無朋的機車，聲勢汹汹接在列車的最

後一節上，牠的上面釘着一方警告牌，叫司機的人千萬別將這機車開出南口至青龍橋這一段，因為牠太大了，會把普通的鐵軌壓壞。綠旗一飄，牠就用頭頂住了列車，向山坡上送。冰心女士的記載說：「在特大號的機車，徐徐推行之中，火車漸漸上山，兩旁青崖摩天，近逼車窗，如綠絨的屏障，旋轉重疊……這時候，忽然穿過居庸關三百八十餘尺長的山洞，車上點起燈來，窗戶間微微覺着烟氣。五分鐘之後，又豁然開朗。迺迥曲折，其間穿過五桂頭，及石佛寺兩個小山洞，便到了青龍橋站。」

八達嶺之險要，那真是一夫當關，萬夫莫敵，騎馬尚且不易攀登，何況要行這樣巨大的火車呢！我們每石見一面是溪坑，所謂「一川亂石大如斗」，一面則是岩壁，火車就在山腰上行，過了一山，又是一山，八達嶺的通過，完全要劈岩斷崖，其隧道長達一千一百四十五尺，為世界著名工程之一。

遊平綏路回來的人，常常說：「遊青龍橋登長城者，永遠會追慕兩個偉人；一個是秦始皇，一個是詹天佑。」其實，八達嶺上的雉堞，並不是秦始皇所建，而長城邊的鐵路，却是詹天佑所手築。

四 演講比鑿山洞還難！

詹公學的是工程，一天到晚做的是實實在在的測量與設計，因此他就很不歡喜多說話。他時常與朋友說笑話：「你們請我在大庭廣衆之前演講，於我真是一樁難事，我情願去鑿山洞，架鐵橋，而不高興在台

上談天說地。」他平生與人談笑，完全本自然的流露，對下屬從未故意搭架子，打官話，對於上司，也從不因對方是上官而矯飾言辭。

民國八年一月，參與歐戰諸協約國方面，因見俄國連年內亂，迄無寧日，倡議共管俄國鐵路。於是就在海參威哈爾濱開會討論。但這時中國不能坐視，俄國的鐵路多與中國邊境連接，鐵路共管，不是連我國的國權也要喪失了嗎？這事情當然非嚴重交涉不可。上自政府要人，下迄報章輿論，都主張派遣一位「名重中外」的大員去折衝樽俎。但是外國人是一向看不起中國人的，共管鐵路又是他們認為禁錮的事，豈容中國人參加，故交涉是很棘手的。此時政府一籌莫展，物色不到妥當的人，但幕地裏，他們想到了詹天佑，於是立刻派其為「中國技術代表」，全國人民至此亦深慶得人。

這時候是暮春，東三省正當嚴寒，冰雪載途，望而生畏。詹公已是年近古稀的人了，生長又是在熱帶的廣東，當然是很畏寒的。可是他為國家幸福就顧不到自己了。他毅然登車，勇氣十倍。以他不善於辭令的口才，與各國外交家辯駁爭論，長篇的演講，這都是詹公生平所最畏怕的。但是為國家之利益，他勉為其難地應付。結果，中東路得有華工程師之地位，詹公嘔盡心血的努力，實在是不可或忘的。

五 掛鈎的發明與其他重要功績

當我們第一次坐火車或看火車的時候，最使我們驚奇的，每節車子之間的掛鉤了。一個幾寸長的車衝來，「軋屯」一聲，就把列車鉤住了，於是拉着跑，跑到另一條軌上，就輕輕地將他放下。既然撞了一下就鉤上，爲什麼拖幾千百里，沒有滑脫的危險呢？既然拖了幾千里路不會滑脫，爲什麼要他脫卸的時候又這樣容易呢？我們百思不解，跑到近旁去瞧瞧，那可更奇怪了，原來連什麼複雜的構造也沒有，祇是兩塊大鐵掌而已，鉤住時像個太極圖，放開時又像個拳頭。想不到這樣簡單的東西，能有這樣大的用途，真太奇妙了。這是誰發明的呢？又是英國人德國人吧？

諸位！說出來你會笑得合不攏口來，這是我們中國人發明的。中國人誰想出來的呢？是詹天佑呀！詹天佑先生研究發明的時候，十餘年如一日，食不知味，坐不安席，整日夜的思考與設計，其精神之可貴，決不讓於歐美各國的大發明家。而且中國工業文明交通，一切設備都沒有外國好，所以詹氏工作的艱難，實較其他發明家有過之而無不及。中華民族，除了火藥羅盤的供獻以外，於全世界人類都有益處的，恐怕就要詹氏的掛鉤了。世界各國爲紀念詹氏的功勞起見，以「詹天佑」三字名掛鉤，故世界上有鐵路之地，有鐵路之時，皆有詹氏之名，這真是全中國的光榮。

我很希望讀者們，一致努力於做第二個詹天佑！

除了上述的發明外，其他重要的事功，尚不勝枚舉。茲提出其最艱巨之二事一述。

第一，是建粵漢川漢兩路：此二路之建議創辦，自前清以迄民國，共歷八九年，建路督辦，亦已換過五六人，至民國三年七月，始由詹氏任總辦，積極興修。此二路工程非常浩大，而民國新立，借外債又不易，於是詹氏祇好變更計劃，在十一月中定了一個「就款計工」之策略，湘鄂線先築武昌長沙一段，漢宜線先築漢口皂市一段，宜夔線則暫時停工。各路工程，終能於款拙之時，賡續進行，完全是詹氏一人苦撐之力。民六年八月，中德正式宣戰，辭退漢宜線德籍總工程師，而借款之存於柏林華德銀行者，共英金數十萬磅，遂全部不能提用。工程進行，大受挫折，然猶勉力圖前，至九月間，湘鄂線已達岳州，長百四十英里，岳州長沙間八十六英里，亦均設軌。其中因兵燹及水災，使工程再三毀壞，至九月，武長兩線工程告竣，接通長株線，共長二百五十八英里。

第二，是創立中華工程師學會。民國二年，詹氏覺中國工程事業尚在幼稚時代，必須設法組織之，以互相研討及扶助，所以就聯合廣東工程師會，滬工學會，路工同人共濟會，成立中國工程師學會，詹氏任會長，現在該會會員遍全國，人才濟濟，中國工程事業之得有今日，未始非詹氏之賜也。詹氏故後，繼任會長為清華大學工學院院長顧毓琇先生。會址在上海南京路，北平也設有分會。

六 榮譽

詹公因盡瘁事業，平日席不暇暖，調攝未週，故積勞成疾。民八春哈爾濱之行，艱苦備嘗，於是舊疾復發，一代偉人，終於在是年四月二十四日，病歿於漢口仁濟醫院內。享年五十九歲。以詹氏之長才，不幸早死，如能再為國家建設一二十年，則中國之國勢，或將遠駕今日之上矣。

我國士大夫，對於工程是向來被視為雕蟲小技的，故詹公在清朝，官不過郵傳部候補丞參，在民國亦不過交通部技監，並沒有「赫赫之位，炙手之勢」，但當他逝世的噩耗傳出時，社會為之大慟，足見其感人之深了。以詹氏的學問抱負，很足以學瓦特、史蒂芬孫之樣，促成祖國的富強，可惜連年內戰不息，致使懷才不遇，賈志以歿，傷哉！

那時，大總統徐世昌深感詹氏為國之勤勞，乃頒賜紀念碑一方，文曰：

故交通部技監粵漢川漢鐵路督辦詹君之碑

海通以來我國選派士人遊學東西洋四十餘年，項背相望，以迄今日，其間興教育、修法律、整軍政，以及一材一藝，効用於國家者，多不可僂指數。求其功績昭著，堅苦卓絕，為海內外同聲贊美，蓋未有若詹君者也。君之遊美國也，年甫十二，時同治十一年，為我國派留學生出洋之始。至光緒七年畢業，始歸其所入學校為美之威士哈吩小學、哈吩中學、耶魯大學。其充教員，則為福州船政局、廣東博學館、廣東海圖水陸師學堂。

其充工程師則爲天津蘆錦州萍醴新易潮汕各鐵路最後任粵漢川漢鐵路督辦而以京張路工爲尤著京張路者自京師達張家口長三百七十餘里南口以北岡巒重疊溪澗分歧地險而工艱出居庸關則八達嶺橫蔽於前其上則爲古長城峭壁百尋駭心怵目君初履新勘擬由石佛寺向西北行尙鑿洞六千餘尺其後乃改由東面斜行就青龍橋施工闢峽僅鑿洞三千五百餘尺耳當是時君所攜習工程學者僅二人晝則繭足登山夜則繪圖計工無一息之安旣而其二人者或以事他調議者竊以爲我國人未有當此任者君益莫心孤往不以無助而少弛其志凡十八月而洞成事四年而全路告成開車之日王公士庶及東西人士觀者數萬咸嘖嘖嘆爲古所未有時予方任郵傳部尙書親觀其盛實君生平莫大之榮譽也君之督辦漢粵川鐵路也國人以所信君於京張者策功之必成日夕跂望君已先成湘鄂之武長一路及漢宜路之首段而君遽以民國八年四月二十四日歿於漢上年五十有九其遺呈三事語不及私知與不知罔不嗟悼鐵路同人請於八達嶺立祠鑄像以志景行予故舉其榮華大者著之於碑以昭邦人而訊異世君名天佑字春誠廣東南海人所藏有京張工程記略及圖各一卷銘曰

鑿昔輪輿冬官所掌知者創物制器尙象泰西新術凌越先民鼓鑄風火千里比鄰君以弱齡遨遊海外擷精抉微超然神會十載學成眷言宗邦皇材司契並世無雙神京西北逶迤原隰飛梁穴山雷發電翁君之始事中外危疑及其成功鬼設人施衆歸君能異喙交譽君則撫謙蕭然無與楚材用晉客卿用秦怕君

統吾國有人川粵高星經營仔如月述日開身田同電命具有終名則不磨勒詞貞名永鎮山河

中華民國八年七月

大興宋德裕刻字

我們讀了上文，愈知詹公之偉大，不禁肅然起敬。工程界同人，每年四月廿四日，必上青龍橋站銅像前公祭，永誌不忘。旅行到那邊的人，無論中西，總要對之脫帽致敬，作者到那邊，也行了最敬禮。

冰心女士說：「山峽之間，丁香花叢裏，黯綠色的詹天佑先生底銅像巍然矗立，如在沉靜的眺望着欣賞自己勞瘁的工作！」詹公的銅像，給與每一個旅人與路員，一種良好的精神教育。