

黃士恒著

# 發明與文明

商務印書館印行

發明與文明

# 商 務 印 書 館 出 版

|                |        |            |            |                 |                |             |            |              |              |        |          |            |
|----------------|--------|------------|------------|-----------------|----------------|-------------|------------|--------------|--------------|--------|----------|------------|
| 交通必攜           | 西湖遊覽指南 | 增訂上海旅行指南   | 增訂中國旅行指南   | 密碼電報書           | 中外度量衡幣比較表      | 五彩歷史掛圖      | 世界大事年表     | 因是子靜坐法       | 廢止朝食論        | 衛生治療新書 | 日用須知     | 酬世文東指南     |
| 輪船鐵路郵電各項情形無不詳備 | 各景插圖有  | 載旅館舟車遊覽娛樂等 | 重要都會商埠無不具備 | 附錄電局地名章程報價及詩韻目錄 | 自清乾隆元年一千九百一十二年 | 五十年分合大勢瞭如指掌 | 自黃帝甲子至民國三年 | 方法簡便根據生理心理立論 | 合於生理學及長壽不老原理 | 凡防病治病方 | 凡百餘種皆切實用 | 東帖程式凡二百數十種 |
| 角半             | 四角     | 五角         | 五角         | 一角              | 二百餘種一元         | 五角          | 八角         | 三角           | 六角           | 一元     | 五角       | 四角         |

壬又(1026)

中華民國四年十一月三日印刷  
中華民國四年十一月初版發行

(新智識叢書之二) 發明與文明 (一冊)

(每冊定價大洋伍角)

著 作 人

永泰黃士恆

發 行 人

上海棋盤街中模

印 刷 人

上海北河南路北首寶山路昌

印 刷 所

上海北河南路北首寶山路昌

總發行所

上海棋盤街中市

分 售 處

商務印書館

北京天津保定奉天吉林長春龍江濟南  
東昌太原開封西安南京杭州蘭溪湖州  
安慶蕪湖蚌埠南昌袁州九江漢口武昌  
長沙常德衡州成都重慶福州廈門  
廣州潮州佛山澳門香港桂林梧州  
雲南貴陽哈爾濱新嘉坡

★此書有著作權翻印必究★

商務印書

館發行



宣講

必備

之書

聖蹟圖

四角

孫毓修編 聖蹟圖 孔子事蹟 繪成五  
彩圖三十二幅 每幅皆有說明 圖  
畫精美 文字淺明

模範軍

八册

近者武成建廟 合祀  
今名將二十四人 爲立  
就諸公之事蹟 編輯  
範軍人 或一人一傳  
采摭史料 搜羅遺聞  
筆述偉大之事業 以  
般國民 皆宜人手一  
之師資 而振尙武之

公民

蘇錫元譯述 王偉鈞

教育部批

該書集名哲箴言 羅偉  
人軼事 發揮倫理道德  
之真義 洵爲社會急需  
要之書 據稱譯備宜講  
及自習之用 具徵熱心  
殊堪嘉尙

常識談

孫毓修編 科學之  
之 吾人於此種常識  
者特創此體 爲科學

說書

三册

本書以歷史地  
爲材料 而以小說  
口脛 聯絡而貫穿之  
興趣橫生

禹言演義

三角

演義小說 最足動人  
日趣味之白話演成之  
尤饒興趣 每册略加  
短評 并插畫百有餘幅

富國學問答 五分  
蒙師箴言 五分  
農師箴言 一角

# 發明與文明

## 目次

|     |         |    |
|-----|---------|----|
| 第一篇 | 陸上之交通機關 | 一  |
| 第一  | 車之種類及效用 | 一  |
| 第二  | 無車時代    | 二  |
| 第三  | 有車時代    | 八  |
| 第四  | 場車及牛馬車  | 一〇 |
| 第五  | 人力車與自轉車 | 一三 |
| 第六  | 汽車      | 一五 |
| 第七  | 電車      | 二一 |
| 第八  | 自動車     | 二八 |

第二篇 水上之交通機關……………三〇

第一 船之起原……………三〇

第二 船之原理……………三三

第三 帆船……………四二

第四 汽船之進步……………四五

第二篇 空中之交通機關……………五四

第一 空中飛行艇……………五四

第二 空中飛行機……………六九

第三 空中交通機關之記錄……………八〇

第四篇 通信機關……………八八

第一 郵政之發達……………八八

第二 電報機……………九〇

|     |                |     |
|-----|----------------|-----|
| 第三  | 電話機·····       | 一〇六 |
| 第四  | 無線電報與無線電話····· | 一一三 |
| 第五篇 | 發光機關·····      | 一二四 |
| 第一  | 光源·····        | 一二四 |
| 第二  | 燈燭·····        | 一二七 |
| 第三  | 燃火之設備·····     | 一二九 |
| 第四  | 煤油燈·····       | 一三三 |
| 第五  | 煤氣燈·····       | 一四〇 |
| 第六  | 電燈·····        | 一四六 |

# 發明與文明

## 第一篇 陸上之交通機關

### 第一 車之種類及效用

(一) 車之種類。車之種類甚多。廣義如水車風車等皆是。茲僅就陸上之交通機關言。約舉之。則有貨車、牛車、馬車、乳母車、人力車、自轉車、自動車、以至汽車、電車等。凡斯種種。皆與世界文明有重要之關係者也。

(二) 車之效用。今試執人而詢以孰爲陸上之交通機關。無不以車對者。且一言及車。稍具普通知識之人。無不知有汽車、電車者。至其創造之難。效用之鉅。則反習焉不覺。試上溯古昔無車時代。及雖有車而未完全發達。其時人類之往來。固多不便。貨物之移轉。亦甚艱難。費時勞力。僅而得達。今則千里之遙。朝發夕至。况環球一周。不越三十五日。殆昔人所夢想不到者。是皆賴歷來智巧之士苦心

## 發 明 與 文 明

孤詣。逐漸發明。以有今日。吾人之得坐享其成。實出古人之賜耳。

車之作用。全在於輪。而輪之爲用。不限於車。試觀各種機械。大抵具有輪形。如風車。水車。本非行陸之具。而亦得以車名。則無輪之不足以成車也。明矣。今欲述各車之構造與其原理。當歷溯其創造改良之歷史。就中又分爲二時代。在未、知、作、輪、以、前、曰、無、車、時、代。已、知、作、輪、以、後、曰、有、車、時、代。

## 第二 無車時代

(一) 造車之原因。 欲溯無車時代之情狀。當先推想古人造車之原因。古人思想簡單。與今人異。今人以車爲載人運物之具。而古人造車之目的。則專在於運物。蓋其時道路險阻。既無遠行之思。衣食艱難。亦鮮娛樂之念。所汲汲者。在於運取外物以供生活之需。而物之鉅且重者。力有不勝。則思有所憑藉以資移轉。易所謂服牛乘馬。任重致遠。書所謂肇牽車牛遠服。買任重牽牛。皆指運貨而言。在已有牛車馬車之時。尙屬如此。故曰古人造車之目的。專在於運物也。至用以乘

人。則在發達以後之事。既知古人造車之專爲運物。即可想見無車時代。古人運物之困苦艱難矣。

(二) 最初之運物方法。當無車時代。移轉重物。用何方法。試爲摹想。殊可發矇。人類最初運轉諸物。率用手持。今之孩提及野蠻人。猶專恃此。至力挈所不勝者。則捧之當胸。或戴之於首。再重者。惟有背負而肩荷耳。更進而觀其形狀。凡右手持有重物。其上體必偏於左方。以背負重。則身若屈。若捧諸胸。身反向後。非然不獨不能運之以行。且將傾跌。此實自然之理也。蓋身體之重心。須常使之不越兩足距離之範圍。外若稍偏於外。立致顛仆。此理易明。無庸詳說。以上所述。專用體力運物。爲人類最初之方法。至今日生活上。猶常見之。惟多限於輕便之物耳。而在古人。則不論何物。皆用此法。顧專恃此法。以運物。不特費力而已。尙有重於此者。則爲體力之所不能勝。而不得不藉物以爲用。於是乃思得下列之法焉。

(三) 擔荷之法。以擔荷物爲古人運重方法之進步。就中含有高深之學理。詳

## 發 明 與 文 明

細研究。可成一書。茲僅爲淺易之說明。原擔之荷物。與力學中槓桿之原理相同。槓桿乃以一堅固之桿爲之。支於一點上而轉動者也。例如秤然。懸秤之處爲支點。繫物之處爲重點。稱錘所加之處爲力點。此支點在重力二點之間。爲槓桿之一種。（槓桿尙有二種。一如切藥之刀。其重點在支力二點之間。一如布機之踏板。其力點在支重二點之間。）擔之荷物與秤相似。肩承之處爲支點。而兩端繫物之處爲重力二點。今設兩端之物重量相等。肩承之處（即支點）在擔之中央。自不待言。若兩端之物輕重不同。則肩承之處必須移近重物一方。譬之甲端物重六十斤。乙端物重三十斤。而其擔長爲六尺。則肩承之處須距甲端物二尺。距乙端物四尺。始得其平。否則前後軒輊。擔荷不易。又如繫物於槓之中間。以二人各肩其一端。則各人肩所荷之重量因距物之遠近而有不同。如甲肩距物二尺。乙肩距物三尺。物重六十斤。則甲肩所荷者爲三十六斤。乙肩所荷者爲二十四斤。試觀成人與童子共肩一物時。卽其實例也。此在科學上立有一定之公式。茲

不過述其大畧耳。

凡舉一物。無論手持背負。以至擔荷。其重量皆同。例如擔所荷者爲百斤物。易以背負。或用手持。重量並無變動。然手持百斤。甚覺其難。背負稍易。而擔荷則尤易者。此不外吾人用力難易之故耳。是擔荷較之背負。運重之量有加。足徵古人運物方法之進步。惟是擔荷之重量。雖有增加。然必使物離地。究與背負手持同爲費力。大凡物有所支。始能離地。以物之有重。故也。物之有重。由地心之吸引。使然。此地心吸引物體之力。名之曰重力。而欲支此物體。須具有抵抗重力之力。名之曰抵抗力。苟其抵抗力不強於重力。則不足以舉物。故欲舉重物。要非易事。於是古人對於擔荷。所不能勝者。不得不別尋他法。以移轉之。

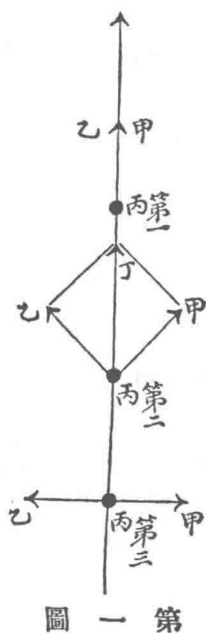
(四)繩曳之法。古人之發明新法。恒以物爲師。我國載籍所紀如師蜂而制君臣。師蟻而作戰陣。凡斯之類。不勝枚舉。而此最初改良運物之法。大抵亦從蟻來。彼螻蟻之微。蚯蚓之巨。乃能合羣力曳之以行。古人見此。遂悟曳物之法。而笨重

之物可用此法以運轉之。雖然僅如蟻之曳蚯蚓。集多人而徒手從事。尙非良法。更進而發明繩曳之法。大見省力。至物之尤重者。則增其曳繩之人。於是運物較前爲易。今日鄉僻之地。運搬木石。踰越山嶺。猶用此法。而運動會中拔河之戲。以之試力。其原理與此無異。

大抵繩曳之法。與舉物不同。物不離地。不過轉移其位置。故不必抵抗重力。僅抵抗物體與地面之磨擦力而已。此與手持擔荷等大異之處也。雖此種磨擦力之大小。與重力之大小。亦有關係。物重則磨擦力大。曳之甚難。惟其關係僅爲間接。非如手持擔荷之屬於直接也。且磨擦力不僅與重力有關。又與磨擦之面積及質地有關。如渾圓之物。雖重而轉之甚易。以其磨擦之面積小故也。又如外衣以綢作裏者。脫卸甚易。以其質地光滑故也。面積之大小。固須變更。質地之滑澀亦應改良。古人於是更進而謀改良磨擦之面積。質地以期曳物之省力焉。

此外繩曳之法。尙有宜注意者。卽用力之方法。是也。假設甲乙兩方同曳此繩。同

其人數同其立足點。且同其磨擦力。而因用力方法之不同。遂分優劣。如第一圖。第一第二第三三種曳法各異。第一種甲乙同向曳(丙)之方向曳之。故有二倍



第一圖

之力。第三種甲乙相向而曳。二力相消。結果絲毫不動。與不曳同。第二種(甲)(乙)之合力為(丙)(丁)劣於第一種而優於第三種。

由此言之。以第一種為最得法。總之(丙)(甲)及(丙)(乙)二力與繩之距離。其角度愈小者愈有效。此原理不限於繩曳之法。舉所謂一致共力者皆不能外。又曳物之時。須低其臀。都且須順呼吸而一同用力。亦省力之一法也。

(五)撬之發明與改良。古人曳物。謀改良磨擦之質地。其第一步成功者。撬是也。撬為今寒帶地方雪中乘之具。今日撬之使用。僅此而已。然在古代。則任重致遠。咸賴此物。視為必要不可缺者也。以撬載物。所以能省力者。因撬之質地光

滑足減其磨擦力。又冒雪以曳重物。往往沒入雪中。用橇則無此患。至於轉運巨石。便利尤多。石體既重。質地尤粗。繫繩以曳。甚屬費力。載之以橇。最爲適宜。且同時能載多物。故古人常用之。然橇所占之磨擦面積尙大。又須改良。改良之原因。仍不外以物爲師。例如鳥卵圓形。轉行甚速。苟非有物阻於其前。不易使之靜止。大抵古人觀此而得改良橇之方法。乃加圓木於橇之下。於是磨擦力益減。而曳行大覺便利。今日市肆所售小兒遊戲之車。規木使圓。中嵌橫軸。上加以板。殆卽當時之遺製。此種似車非車。位於橇與今日之車之中間。乃橇所發達進步而成者也。

### 第三 有車時代

(一) 車之濫觴 凡物之圓者。易轉。古人既加橇以圓木。遂畧具車之形式。史稱黃帝造車。大約此類。然此種之車。猶多缺點。蓋規全木以爲輪。欲行之速。必大其輪。而欲作大輪。必求大木。卽得大木矣。截以爲輪。輪大則厚。不厚易敝。既厚必重。

以重運重。則又不良於行。故後宜設法改良。由此以至成爲今日之車。不知歷幾許歲月。良由其時工業知識甚屬幼稚。且改良之獨出心裁。亦非易事也。

(二)車輪之發明。車輪既欲其大。又須輕便而堅固。彼圓木之中實而笨重。固甚不宜。然欲從事改造。又將何所取材乎。淮南子云。聖人見飛蓬轉而爲車。後漢書曰。上古聖人見轉蓬。始知爲輪。大抵古人之製輪。取肖於物。不獨蓬也。如竹之圓而中空。不易壓榨。古人見竹而思車輪之可中空也。又偶食柑橘之類。橫切之。則見其內膜相間而排列。自中心以至周圍。有條不紊。柑之爲物。本易壓榨。以有內膜足以支持。不啻示人以作輪之模範。古人師之以作輪。而大小可以任意輪成。而貨車、牛車、馬車、人力車。咸以次發達矣。

(三)動力之進步。有輪以後。車制既全。磨擦力大減。往日一石之米。轉運維艱。至是而一車可載數石。或推或挽。用力有餘。再進而代人力以家畜。遂有馬車、牛車等種種。古史考載黃帝作車。少昊時畧加牛。禹時奚仲加馬。車之發達至此。似

可躊躇滿志矣。然人類之欲望無窮。至近世復代牛馬以蒸汽電氣之力。此發明實不可思議。且一切工作皆資以爲用。如舂米鍊鐵織造印刷。下至於成一紐釦製一螺釘。比諸手工。勝千百倍。至於交通往來。更爲迅速。凡此非一朝一夕所能致。不知費幾許心血。糜幾許金錢。始有今日之發達。試順次研究之。甚有趣味也。

#### 第四 塌車及牛馬車

(一) 塌車。凡車皆可用爲運物而專供運物者。厥惟塌車。乃以人挽之而行者也。塌車載物重量所加咸聚於軸支軸以輪輪之著地限於一點。故其重心常居軸之中央。載物之際。軸之前後宜分輕重。前居其四。後居其六。若反此者。前方過重。曳之費力。蓋前方既重。手須上持。上持則損力。故也。前四後六。腕力體重相爲加減。曳之殊便。此不獨塌車爲然。凡載貨之馬車及人力車亦同此理。車行之際。輪動泥飛。輪之切泥恰如繩端繫石。以手旋轉。繩絕則石飛。車輪愈廣。泥飛益遠。故速行之車勿立其後。須避於旁。然苟輪沒泥中。則雖橫避而泥亦旁出也。