

科學圖書大庫

運輸實務

編著者 謝海泉

徐氏基金會出版

徐氏基金會科學圖書編譯委員會

監修人 徐銘信 發行人 王洪鎧

科學圖書大庫

版權所有



不許翻印

中華民國六十八年七月二日二版

運輸實務

基本定價 2.20

編著者 謝海泉 私立逢甲工商學院教授

本書如發現裝訂錯誤或缺頁情形時，敬請「刷掛」寄回調換。謝謝惠顧。

(67)局版臺業字第1810號

出版者 財團法人臺北市徐氏基金會 臺北市郵政信箱53-2號 電話 783686 號
785250 號

發行所 財團法人臺北市徐氏基金會 郵政劃撥賬戶第 1 5 7 9 5 號

承印者 東陞美術印刷有限公司 台北市德昌街 185 巷 12 弄 14 號
電話：3020426

序 言

現代的經濟組織，可分為生產、交換、分配與消費四大部門。現代的生產方式，是繞道式的生產，從生產到消費，必須經過許多過程、時間，與關係人之手。因此，運輸之重要，更倍蓰於往昔。在生產方面：運輸發達，可節省生產費，增大資本流動性，擴大生產組織，與擴大市場。在交換方面：運輸發達，可平均物價，加速產業分功，與促進商業組織的進步。在消費方面：運輸發達，可減輕消費負擔，擴充消費範圍，與助成消費水準的向上。在分配方面：運輸發達，可增加地租，平均工資，爭取利潤，與促成利率一致的傾向。故運輸學遂由經濟學中脫穎而出，成為獨立的課程，愈加形成其重要性。

著者於民國五十三年秋季，受聘於私立逢甲工商學院教授運輸學，將原譯美國名著經已出版之運輸經濟學，改編為運輸學原理，列為逢甲學院叢書之五。該院有運輸課程之學系，初僅工商管理學系一班，逐漸增加，而國際貿易學系，銀行保險學系，統計學系等。著者並先後兼課於成功大學工商管理學系，中興大學管商管理學系，與海洋學院航運管理學系等，固均採用該書；而著者未兼課之大專，亦多採用該書。

中華民國六十一年，教育部全面修訂大學課程，商學院課程係指定逢甲學院負責主持。是年八月杪接該院銀行保險學系主任陽肇昌先生函：

「關於運輸學課程，係偏重理論方面，然而保險之研究，不僅注重理論，尤需實務配合。因此，運輸學科目名稱，不符合保險方面之需要。現擬改運輸學為運輸實務，仍請惠予擔任。該科內容如下：

ShiP construction, Salvage, Packaging, Prevention of loss
, Commercial documents, Use of classification registers, C-
harter Parties, Bills of lading, and Ocean carrier traffic
management field trips provide opportunity to observe opera-
tions such as stevedoring, hull surveying, and other related
matters.]

Hwt 7/9/12

陽肇昌先生治學專精，着重實務，爲促使著者另行撰著實務專著，特依照逢甲學院之教職員研究出版發明獎助辦法，代爲申請，囑即擬訂編撰計劃，提經該院編審委員會通過，予以甲種獎助。經搜集資料，開始撰寫，歷時一年，始告完稿。

本書異於一般運輸書籍，因其具有下列四點特色：

- 一實用性：一般書籍，均由著者立意構想，不免避門造車；但本書係教學行政方面命題，然後根據命題綱目，搜集資料，完全配合保險與銀行對於運輸的需要，內容極爲實用。
- 二完備性：本書爲期兼顧其他商學上的需要，如國際貿易，企業管理，交通管理，航運管理等，特就鐵路，公路，海運，航空與商港等方面有關之貨運實務，均行包括敘入，極爲完備。
- 三學術性：臺灣省交通處侯前故處長家源創設交通聯合圖書室，其購藏之運輸英文書籍，極爲豐富，著者經儘量利用，故本書內容，極具學術性；同時著者撰寫辭句，亦避免凡俗，如商船代替船隻，商港代替港口等，以期其學術化。
- 四新穎性：商請國內各運輸部門威權專家，供給有關資料，如鐵道專家劉鼎新先生（成功大學前商學院院長），與蔣宗燊先生（現任鐵路局運務處副處長）供給鐵路行車及貨運資料；公路專家許家驥先生（現任交通部路政司司長），與楊孟學先生（現任省交通處路政科科長）供給公路貨運資料；航運專家王洸先生（現任中華民國航運學會理事長），謝君韜先生（現任海洋學院教務長）供給海洋貨運資料；與航空貨運專家黃祐國先生（現任偉良航空貨運公司總經理）供給航空貨運資料，均極新穎實用。

當本書完稿，正擬送請逢甲學院出版，適徐氏基金會登報徵求大學教科書，該會爲國內權威出版事業機構，本書着重實務，在國內尙屬創舉，爲期其出版發行普遍，經商請陽肇昌先生向逢甲學院撤銷獎助申請，改向該會申請，承該會接納出版，至感榮幸，特併誌此，敬致謝忱！

謝海泉識

中華民國六十三年八月二十一日

目 錄

序 言

第一章 總論..... 1

- 第一節 運輸的意義..... 1
- 第二節 運輸的特性..... 4
- 第三節 現代運輸構成的要素..... 5
- 第四節 運輸效能的比較..... 11

第二章 運具..... 17

- 第一節 火車..... 17
- 第二節 汽車..... 21
- 第三節 商船..... 30
- 第四節 飛機..... 45

第三章 運輸終點..... 50

- 第一節 火車站..... 50
- 第二節 汽車站..... 53
- 第三節 商港..... 55
- 第四節 飛機場..... 58

第四章 運輸服務..... 61

- 第一節 運輸服務的種類及其性質..... 61
- 第二節 運送人..... 65
- 第三節 貨物轉運人..... 67
- 第四節 航運同盟..... 70
- 第五節 運費..... 73

第五章 貨物運輸的託運與承運..... 76

- 第一節 鐵路貨物運輸..... 76
- 第二節 公路貨物運輸..... 79
- 第三節 商船貨物運輸..... 81
- 第四節 航空貨物運輸..... 83
- 第五節 商港貨物運輸..... 86

第六章 海運貨物損害之防止措施..... 91

- 第一節 海上運送人對於貨損之防止措施..... 91
- 第二節 託運人對於貨損之防止措施..... 94
- 第三節 受貨人對於貨損之防止措施..... 95
- 第四節 商港對於貨損之防止措施..... 97

第七章 貨物運輸包裝..... 100

- 第一節 外運貨物包裝的重要與目的..... 100
- 第二節 優良運輸包裝的條件..... 102

第三節 貨物包裝的方法..... 105

第四節 貨物包裝標記..... 109

第五節 單位運輸..... 114

第八章 貨櫃運輸..... 119

- 第一節 貨櫃與貨櫃運輸..... 119
- 第二節 鐵路貨櫃運輸..... 122
- 第三節 公路貨櫃運輸..... 123
- 第四節 海洋貨櫃運輸..... 124
- 第五節 商港貨櫃運輸..... 127
- 第六節 航空貨櫃運輸..... 130

第九章 貨運提單..... 133

- 第一節 提單的意義與性質..... 133
- 第二節 提單的種類..... 135
- 第三節 提單的製作..... 138

第十章 租船契約..... 142

- 第一節 租船契約的意義與種類..... 142
- 第二節 計程租約..... 145
- 第三節 論時租約..... 148
- 第四節 光船租約..... 149

第十一章 船舶安全與噸位..... 153

- 第一節 船舶安全..... 153
- 第二節 船舶登記..... 157
- 第三節 船舶噸位..... 161

第十二章 驗船協會..... 164

- 第一節 驗船協會的性質與工作..... 164
- 第二節 船級區分..... 167
- 第三節 驗船師與驗船設備..... 169

第十三章 國際海難救助事業..... 171

- 第一節 海難救助與救助公約..... 171
- 第二節 海難救助事業經營的形態與方式..... 172
- 第三節 海難救助經營的設備..... 175
- 第四節 海難救助契約..... 179
- 第五節 各國海難救助契約範式之比較..... 185

本書參考文獻..... 199

第一章 總 論

第一節 運輸的意義

一、運輸的意義 運輸(Transportation)與通訊(Communication)，同屬於交通(Communications)的二十大部門；雖其設備與管理，各別不同；但其使用，如能相互配合，有相得益彰的功效。

運輸，是人群或財貨，從一地至他地的運轉行為。此種運轉，亦即移動，應由運輸機構完成其移動形態，方能稱為運輸。士兵的行軍，或學生的旅行，只是單純的移動，不能稱為運輸。同一道理，一組財物，自動或被迫向其他地方移動，亦不能稱為運輸。但士兵、學生、或動物，經由汽車、火車、船舶或飛機，而完成其移動形態，當然是運輸；即使動物，其上載有人或貨物，當然亦屬運輸，因動物已成為搬運工具。

二、運輸學的意義 運輸學，是研究克服空間的間隔，使人群或財貨，能迅速、安全、經濟，而便利、舒適、穩妥，以變換場所而運轉的科學。

由此簡短意義，可獲致下列四點概念：

(一)運輸業務：包括

1 運輸服務(Transportation service)：是人群或財貨在各種運輸工具上，於運輸中途受運送人的照料或保管的服務。

2 終點服務(Terminal service)：是人群在車站、商港、或機場受運送人的招待，或貨物在運輸終點受運送人的倉儲保管與裝卸搬運的服務。

(二)運輸對象：指人群、貨物、動產及其他財貨，由一地向他地的移動。

(三)場所變換：運送使人群或財貨變換場所，可產生下列四種效用：

1 地位效用(Place utility)：貨物由於運輸到達需要之地後，而提高其經濟價值。

2 時間效用(Time utility)：運輸能使託運人在所需的時間上，或快速，或慢速，以配合實際上的需要。

2 運輸實務

3 成形效用 (Form utility) : 運輸可使貨物在運輸過程中, 提高其品質, 而增高其價值。

4 服務效用 (Service utility) : 生產品的運輸, 就是服務; 其於售賣者, 如售賣貨票亦即服務。

(四) 運輸目標: 即所謂運輸業務原則, 亦即運輸企業所應做到或盡量達成的工作目標, 此種目標, 如安全、廉價、便利、迅速、準時、舒適、及穩妥等, 乃社會公眾所要求於運輸機構者。

三 運輸實務 運輸, 有理論與實務之別。運輸實務, 係專講運輸實際應用的業務。如就運輸對國際貿易言: 應在運輸設施與服務上, 包括因貨物包裝的不同, 而有各種不同的運具, 及定期與不定期等。就運輸對企業管理言, 要能使工業經營者, 均知審慎選擇工廠位置於往返所需運費最少的位置, 並自貨物製造至消費之手, 其間對於貨物的包裝、倉儲、搬運、與輸送四者流通費用, 可予減低等。就運輸對於銀行經營言: 要能使銀行經營者, 瞭解各種運輸工具的性能, 與其登記文書, 而作取得運具的抵押權, 以作適合安全的資金融通。就運輸對於保險言: 要能使保險公司明瞭運輸工具的生命循環過程, 與其適航能力, 而作適度的承保。總之, 運輸實務係完全研求運輸實際的應用業務。

四、運輸配合 運輸配合 (Co-ordination of transportation), 有廣狹二義:

(一) 狹義的運輸配合: 係對同方向的運輸線路, 能容許各別的運輸單位, 建立其相互間的一種調和關係, 免於競爭, 作合理的調整與管制, 各依其所長, 互相配合發展。換句話說, 就是二種或二種以上的運輸業, 關於特別營運事件, 採取一種共同利益的合作行動; 此種合作行動, 是在單一經營管理下, 而非真實資產的統一。

(二) 廣義的運輸配合: 則不僅是各種運輸單位間的協調、配合與合作, 而且係使運輸配合政府的經濟計畫, 並與各種企業的產銷配合。

五、統一運輸 統一運輸 (Consolidation of transportation), 係在單一公司管理下的真正運輸資產的劃一, 因而在運輸統一下的各運輸單位, 能如一單位的管理與營運。

六、完全運輸 完全運輸 (Integration of transportation), 是對於各類運輸在一定地區, 符合每類運輸經濟的合宜而有系統的措施。完全運輸可作公共運輸機構或私營運送人的系統, 利用每類運輸, 基於適切效能而合理的地位, 共同計畫發展一種秩序井然的運輸系統為目標。

完全運輸，可當作一種完善公共政策的實施，是一種在時間上與財力上的經濟理想，關於競爭、公共援助、統一與配合的政策，是其主要的方法，由是乃能達到完全運輸的目標。

七、聯運 聯運(Through traffic)，係旅客或貨物的起運站，屬於一路或一運輸機構，而到達站則屬另一路或另一運輸機構之意。進而言之，凡屬經過兩種或兩個運輸機構以上的客貨運輸，由各該有關運輸機構本身，供應運輸工具，按照直達運輸原則，發售聯票，實行聯合服務，負責承運聯運業務，與接運手續，並收取規定合理的客貨運價及中轉費用，以達成運輸迅速，手續簡便，運費經濟與消除中間剝削等任務的客貨運輸。

八、計畫運輸 計畫運輸(Planning transportation)，係使運輸力與運輸量，無論在空間上與時間上，均能作適當的配合；其實施應以統籌運輸工具、設備、器材、與人員等之運用為基礎，依實際情況而實施各種運輸，以完成所賦予的任務。

九、聯合運輸 聯合運輸(Combination of transportation)，係依照一個一定的計畫，在某限定的時間與空間內，達成某一項特殊大量運輸任務的一種運輸。其方法係在各運輸區間，各就其指定的距離與方向，發揮其最大能量，共同完成其計畫所賦予的任務。換言之，即在一運輸區間內，聯合水、陸、空，在一個計畫之下，各就其運輸方法，達成一個特定的任務。

平時，多不採用聯合運輸，僅為在特殊緊急情況下所實施的一種適時運輸方法。

十、平均運輸 平均運輸(Average transportation)，係屬於各種運輸業當實施計畫運輸時，各在其運務的本位上，於運輸繁忙期中保證最低限度運輸力供給一般重要的託運單位。反之，於運輸淡季期中，託運單位亦須保證最大限度的託運，將運輸量拉平，以解決運具閒置的措施，使其能充分利用運輸力為目的之一種運輸方法。此種運輸方法，多係戰時的特殊措施。

十一、優先運輸 優先運輸(Preference transportation)，係為調節戰時運輸力供應不足，適應戰時需要，完成所定目的的一種運輸方法。由於運輸有優先順序，可免運輸於紊亂；並有助於統一調配之執行。故實施時，應就軍用、生產用、民用等之所需，按照可能供應之狀況，根據戰時運輸管制的規定，在運輸力不能滿足運輸需要時，抑制不急需部分，以滿足急需部分之辦法，就其輕重緩急，規定優先順序，並同時考慮優先要領而

實施之。

第二節 運輸的特性

- 一、公共性 運輸之具有公共性 (Public nature)，係因運輸為人人日常生活所必需，與衣食住，同屬不可須臾或離。人們對於運輸，既有共同一致的要求，所有運輸路線與工具，自不能專為少數人或某一地域所單獨利用；而必須準備為全體人民服務，處處着眼於公眾的便利，則其功能，方能充分發揮。各種運輸工具的移動性能愈大，運程愈遠，或業務範圍愈廣者，其公共性，亦愈顯著。
- 二、獨佔性 運輸的獨佔性，係指運輸企業，在某一領域內，有排除一切競爭及掌握最大經濟勢力之謂。運輸企業在獨佔狀態下，運價將逐漸提高，而服務無所改進，獲利雖厚，但管理效能反形低落。運輸原有操縱農工商業的潛力，將使各地方或各種實業，不能得到公平合理的發展，其影響於民生，至為重大。此所以民營運輸事業，須受政府之監理，與國營運輸事業須受人民的批評與指責的原因所在。
- 三、競爭性 運輸企業間的競爭，係指運輸企業相互間對運輸客體獲得的爭奪。運輸企業應避免惡性競爭，使運輸體系更能發揮作用，同時應鼓勵合理性的競爭。
- 四、統一性 運輸的統一性，只就運輸管理言，不但國內運輸需要統一，就是國際運輸，亦需統一。海運與空運，固須符合國際標準，即陸上運輸，如鐵路、公路，亦趨向於國際統一。
- 五、配合性 運輸的配合性，係各種運輸工具的聯繫與合作，多數運輸單位間的運輸功能關係的特別處理，各運輸業間可減低運轉成本，減少客貨的損害，使一國的貨物，能運送於更廣的市場。
- 六、擴張性 整個的運輸，或某一運輸機構，均具有擴張性。旅客運輸，因人口的膨脹而須擴張；貨物運輸因經濟的發展而須擴張。運輸因具有擴張性，故運輸事業的設備，需逐年增加，以應國家社會的需要。
- 七、國際性 運輸的國際性，海運與空運，固直接通達各國，其相互間的一切權利與義務，均涉及國際公法；即就陸運言，歐洲大陸各國鐵路與公路，均直接通達，亦涉及國際外交。
- 八、引伸需要性 運輸服務的需要，在經濟學內，係屬引伸需要 (Derived demand)。運輸機構為乘客或託運人的需要，而產生貨運服務或客運服務，需作各種在途的安全、快速、舒適或防止損害的設施。

九、不能藏儲性 運輸服務，除管路運輸外，均具有不能儲藏性，不能為將來的需要或使用，而儲存生產。因其不能儲藏，故必須加速流通供應，其設備的多寡與組織的大小，必須適當注意於高峯運輸時期的運輸服務需要。

十、運具生命循環的革新性 運具有生命循環的革新性，每一類運具的生命過程，要經過實驗，初期開展，急速擴展，完全成熟與衰微五個階段；運輸機構應對運具的效能不斷研究，作高度技術性的革新，或政府應以各種方式作公共的援助，使將衰微的運具，得以適時改造更新。

第三節 現代運輸構成的要素

一、現代運輸四大要素 現代運輸的構成，必須具備下列四大要素：

(一)通路 (Way or Passage way)

(二)運具 (Vehicle)

(三)動力 (Motive power)

(四)電信設備 (Tele-Communication installation)。

老式運輸的構成，則未能具備上述四大要素，亦能單獨發揮其功能。如入行之於路，木流之於水，均不需藉其他運具或動力，即能到達目的地。亦有始終保持其單獨形態，如運具同時又為動力之源，類若騾馬牲畜之馱運貨物是。又如通路，同時又充運具，類若管路之運送液質貨物，管路之運送郵件等是。

現代運輸構成之四大要素，必須相互為用，保持有機的關聯，技術的協調，始能運用自如，而發揮其最大功能，茲舉事例如下：

(一)船體與航運：運河或港灣各項具有相當的寬度與深度，以配合所需航行船舶的要求，如需計畫加大船體時，必須以此為決定的前提。換言之，運河或港灣之所以必具相當的寬度與深度者，乃準備配合駛行船體大小所需的首要設施也。

(二)路軌與機車：鐵路欲行駛大型機車，必須敷設重磅的鋼軌；換句話說，敷設重磅鋼軌，乃為準備採用大型機車，為增加負荷的必要設施。

(三)運具通路與動力：人類發明飛機，開空中通路，實由於採用石油燃燒爆發力的成功，否則，仍將停滯於自然動力時代，恐空中通路永無實現之可能。

(四)運具與電信：歐美現代運具，無不裝置電信設備，以增加其運輸效能；長途運具，如火車、飛機、輪船等，固均應用電信設備，如雷達、無線

電報、無線電話、電視等，即都市內車輛、與商港的拖船，亦均裝置無線電話，以便利作業的指揮與調度。

二、通路

(一)通路的意義：通路，係運具由出發點，經過運途的中間地段，與到達終點三者連接而成。

通路的形成，有需專門施工，如鐵路、公路、運河等是；有只憑藉自然條件，如水路、空路等是。但現代的通路，均偏重於人工的設施，縱自然的水路或空路，亦需加以人爲的許多附帶設施，如商港與飛機場均須設置航路標幟、導航設備及氣象測報等是。

通路因爲包括起點與終點，可以決定運輸勞務的方向與交通量，故在構成要素中，居於首位。

(二)通路的分類：

○一般的分法：

1 陸路：

(1)道路：包括地上道路、地下道路、及架空道路。

(2)鐵路：

①以軌條分：有單軌、雙軌、及多軌等。

②以空間分：包括地上鐵路、地下鐵路、架空鐵路。

(3)管路：包括輸油管路，及壓縮空氣的郵件輸送管路。

(4)輸送帶：用於短途的輸送。

2 水路：

(1)國內水路：包括河川、湖泊、運河、沿海及岸際等。

(2)海岸水路：包括近海及遠洋。

3 空路：

(1)航空路。

(2)索道：或稱纜車。

(3)空中鉤運：空中鉤運 (Operation skyhook)，係美國埃達荷州的林場，以氦氣球，作為運輸木材法，能載負 22,000 磅，其法係採用一個 110 呎乘 104 呎充滿氦氣的氣球，繫一條主纜，由地面一架特製機器控制其上落山坡的高度，以及卸木時離地的高度。另有一根設置於山頂的副纜，繫於汽球的另一端，控制其在伐木場上空的高架 (見附圖 1)。此種木材空路運送法，有下列利益：

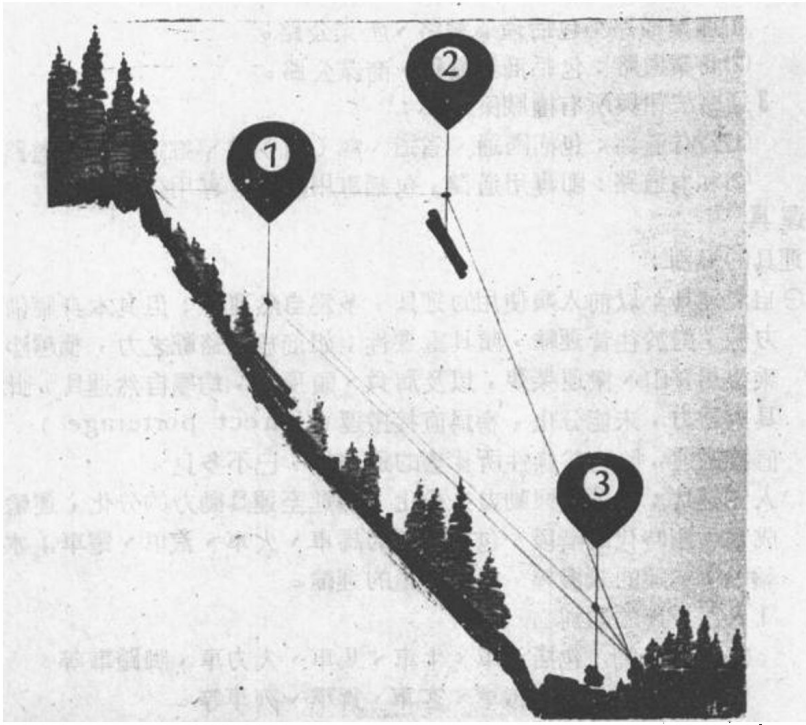


圖 1 空中鉤運

- ①免致斜坡土壤的散失，保存土壤的完整。
- ②免致幼嫩的樹苗，遭致破壞，得以繼續生長。
- ③在任何環境均可運木，氣球可飛越山谷、沼澤、叢林、或河流等區域，而降落目的地。
- ④免除建造運木通路費用。
- ⑤減少運輸木材所遭受的損壞。

㊟特殊的分法：

1 通路構造分類：

- (1)自然通路：包括國內水路、海洋水道、及航空路。除後二者外，國內水路多少須加入工整理，但就其本來形狀言，仍屬自然通路。
- (2)人工通路：包括鐵路、公路、橋樑、運河及一切人工的道路。

2 通路經濟分類：

(1)產業道路：包括產業鐵路、產業公路。

(2)商業道路：包括商業鐵路、商業公路。

3 通路法律與所有權關係分類：

(1)公有道路：包括國通、省道、縣（市）道、鄉道、軍用道路。

(2)私有道路：即專用道路，包括專用鐵路、專用公路等。

三、運具

(一)運具的類別：

⊙自然運具：以前人類使用的運具，多為自然運具；但其本身兼備動力來源，對於往昔運輸，頗具重要性；如商旅藉駱駝之力，橫越沙漠；乘牛馬登山、搬運柴薪，以及肩負、頭頂等，均屬自然運具。此種運具與動力，未能分化，稱為直接搬運（Direct portorage）。現代直接搬運，除自然條件所影響的通路外，已不多見。

⊙人工運具：從運具與動力未分化，演進至運具動力的分化，運輸史上成為一劃時代的階段。包括陸運的馬車、火車、汽車、電車；水運的輪船，空運的飛機等，能為大量的運輸。

1 人工運具的類別

(1)通路車輛：包括汽車、牛車、馬車、人力車、腳踏車等。

(2)鐵路車輛：包括機車、客車、貨車、列車等。

(3)船舶：包括商船、軍船、漁船、公務船、遊覽船等。

(4)航空器：包括氣球、飛艇、飛機、及其他飛航空中器物，如滑翔機與火箭等。

四、動力

(一)動力的類別：

⊙自然動力：包括風力、水力及獸力等。

⊙人工動力：包括蒸汽力、石油燃燒爆發力、瓦斯力、壓縮空氣力、電力及原子能力等。

(二)人工動力裝置的分類：

⊙合裝法：係動力發生裝置與運具連結，或二者合裝一起式（Incorporated form），如鐵路的電動機、公路的汽車，水路的輪船，空路的飛機等是。

⊙分裝法：係動力發生裝置與運具完全分離式（Tractive form），如鐵路的蒸汽機，公路的牽引車與拖車，水路的拖船與駁船。

(三)動力革命：動力與運具的分化，因對運送對象的容納與保護，發生一種矛盾現象；即欲使運具增加被覆、通風、安全、冷溫，以及防音裝置等保護要求，而使裝置的重量，成為加於動力的一種負擔。如動力不變，保護裝置週密，則運量勢必減少；反之，欲運量增加，保護設備必須減少；否則，既須保護裝置，又須容積不減，則須倚恃動力增加，因而產生動力革命。

以鐵路言，鐵路最先使用蒸汽機車，繼採用柴油電氣機車，現代國家，大多使用電力機車（見附圖2）。電力機車，牽引力強大，速率高

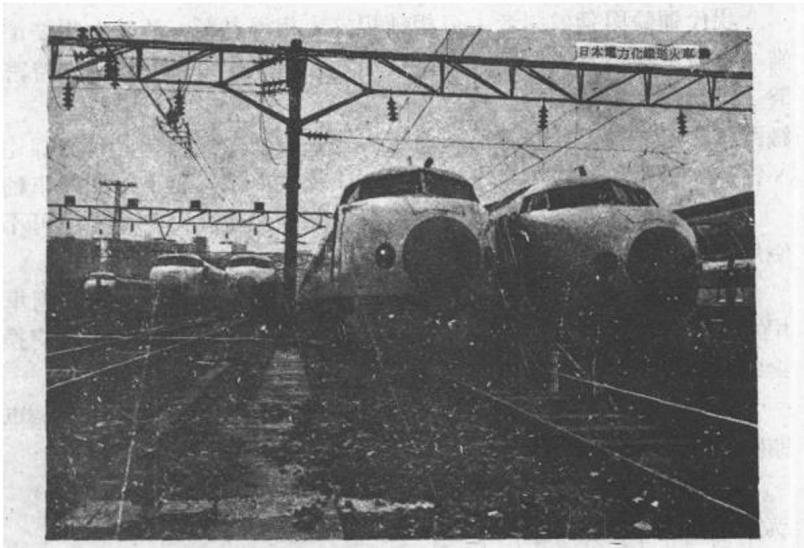


圖 2 日本電力機車

可爬較長而陡坡道，開停迅速，無加水加煤清爐之煩等優點。

汽車，最先使用煤氣引擎，繼採用柴油引擎，近有渦輪汽車與噴射式汽車的出現。但是由於燃油汽車的廢氣污染，法國巴黎近郊的山特·奎丁地方已行駛一種具有二三個座位的電動公共汽車，由鋁質蓄電池產生的電力帶動，每小時速度五十公里，不污染，且無噪音。我國政府亦決定自製電動汽車，現國內學術機構研究完成電動汽車，發展到利用氫作燃料發電，並大量生產，推廣應用。

輪船，最先使用往復蒸汽機，繼採用渦輪蒸汽機，而柴油機，瓦斯

渦輪機，演進到原子動力船舶。

飛機的引擎，最先係活塞式，繼採用渦輪旋槳式，而演進至渦輪噴射式；現在的波音七四七（Boeing 747）即所謂空中巨無霸，其發動機是渦輪風扇式，發動時，聲音不大，比衝力僅及其一半的現有渦輪噴射引擎要靜得多，巡航速度每小時1,006 公里。

五、通訊設備

- (一)現代運輸裝置通訊設備的原因：舊式運具，動力係利用自然，故運送效率不高，範圍較小，危險性亦較小。但是現代運輸，係應用人工動力，實行大量運輸，須特別重視安全，因此電訊設備的裝置，愈顯其重要。

現代運輸與通信二者，可相輔相成，相得益彰。運輸之需要電信設備，不但本身需具備，而且應與其他地方通訊，力求配合，保持密切聯繫，以發揮其功能。

- (二)鐵路與電信設備：美國鐵路，均應用電子設備、無線電話、無線電傳真、雷達、與電視等於列車上，車場內，及火車站等處，以運轉車輛。

列車隨車携裝無線電話，則遇前方路線發生障礙，軌道上可不必再使用舊式的響燄。

日本東海道新幹線的電氣化列車上，均裝置無線電話，分列車運轉用的直轉系，與供營業用及公眾服務用的交換系兩個系統；其交換系，乘客可在列車上，與沿線各站地區通話。

芝加哥鐵路車站利用無線電傳真，檢查車場全部車輛，與調車或機頭的移動狀況。

鐵路車場裝置雷達，可指示貨車向指定軌道溜移的速度。

- (三)航空與通信設備：航空運輸利用的通信設備，有：

①極高頻多向導航設備（Very high frequency omni-directional range）簡稱VOR。

②測距設備（Distance measuring equipment），簡稱DME。

③自動覓向儀（Automatic direction finder），簡稱ADF。

④降落設備（Instrument landing system），簡稱ILS。

- (四)航海與通訊設備：航海利用的通訊設備，除無線電信設備、自動尋向儀，及雷達外，尚有：

①長程導航儀的羅遠（Long range navigation aid），簡稱

Loran，係船上利用海岸已知位置的二羅遠站，所發出電波信號的時間長短，測定其方向線，繪入羅遠海圖，或藉表推算，取其交點，以

決定船舶的位置；因電波信號的速率一定，故收到各羅遠站發出的信號間，相隔時間的長短計量，即係距離遠近的計量。各羅遠站發出的電波信號，係根據一定規律的斷續信號，可使各信號到達船舶的時間差數，易於量出；而距離差數，又可隨時間的差數量出，此時間差數形於羅遠圖上，即定船位的羅遠船位雙曲線。

- ②長距離無線電船位測定體系：如迪加駕駛器（Decca navigator）。
- ③人造衛星導航系統：船上電信收報機所收到離地面六百哩高度三枚美國人造衛星發出的信號，而放進船上的電腦，能自動判定船舶的位置。
- ④電子守視體系（Electronic watchkeeping system）：裝置於引擎間內，可免除人員的看守。
- ⑤電子資料紀錄器（Electronic data loggers）：紀錄船上一切重要壓力、氣溫及主機、副機與貨艙內其他測計資料。
- ⑥自動電力操舵（Automatic electric steering）：裝有此項舵機，不需另設人員操縱。
- ⑦無線電操向機（Radio direction finder）：係國際海上人命安全公約第五章第十二條規定，凡一百六十噸級以上之船舶，均需裝置。
- ⑧無線電話：尤以客船，非裝置無線電話不可。
- (五)商港與通訊設備：商港利用的通訊設備，在美歐較大商港，均裝置電子通訊設備、電視機、無線電話、雷達及無線電擴音器等，以指揮商船作業及進出港。
- (六)公路與通訊設備：現代超級公路之固定站相互間，均有電話通信設施；機動之巡邏車輛及維護車輛間，均有無線電話通訊設施；超級公路兩端間，有高微波無線電通信設施。一般汽車，不論公共汽車、長途汽車、營業計程車，或私用車輛，均裝有無線電話，通信至為便利。

第四節 運輸效能的比較

一、鐵路運輸效能

(一)鐵路運輸固有特徵：

- ①車路一體：鐵路的道路與車輛，同屬一鐵路機構；因此鐵路建設投資款額巨大，購置土地，敷設路道，備辦車輛與終點設備，殊非他種運輸之單純；而且鐵路保養與維護的費用，也很巨大。
- ②運用導向原理：鐵路因有路軌，享有“專用路線”的權利，只憑一對

鋼軌的導向原理，火車自然接受控制，一切均自動作業，比較任何運具，安全可靠。

- ①編組列車：鐵路運輸機構因有大力的機車，長大的貨車，強力的挽鉤，故具有編組列車的固有特徵，乃能擔任大量的運輸。
- ②不能移轉：鐵路設備，如路基、站場、房屋等，不但用途太專，而且不能移轉，一旦停業，其所耗資金，均不能轉讓或收回。

(二)鐵路運輸的優點：

- ①長途運量大：鐵路運輸因有編組列車的固有特徵，機車拖力大，列車載重力亦大，能發揮大量運輸能力，故具有長途運量大的優點。
- ②行進速度均勻：鐵路運輸因具有自動作業的固有特徵，故火車於動力發動開車後，行進速度均勻，因此行程可以預計，到達準時。
- ③運價低廉：鐵路運輸的行車成本，適用經濟學上的成本遞減率，運程愈長，成本愈低，故為長途運輸最經濟的工具，最適於原料及材料的大量運輸。
- ④受氣候限制小：鐵路運輸以具運用導向原理的固有特徵，正常行車，不致受氣候的限制，故鐵路行車，穩妥可靠。

(三)鐵路運輸的缺點：

- ①不易保養：鐵路道路、橋樑及車輛維護，須有完善的路工及機廠設備，軍事鐵路以無營運收入，保養即極困難。
- ②缺乏伸縮性：大量運輸，固為鐵路運輸之優點，但遇緊急小量零擔運輸，即不能隨時機動運輸，而缺乏伸縮性。
- ③目標顯著易遭破壞：鐵路運輸因係編組列車，一列車長達數十輛，目標顯著，戰時易遭破壞。

二、公路運輸效能

(一)公路運輸固有特徵

- ①路車分離：各國公路的建築與保養，均由政府負責，列入預算，汽車經營業不負擔其資本支出。
- ②富於活動性：汽車不受軌道之限制，並其使用，以一車為單位，調度靈活。
- ③擔任門對門運送：汽車可進入市區，以輔助其他運具，運送到家。
- ④經營最易：私人經營汽車業，可採小規模方式，甚至一人一車，縱令失敗，亦可轉往他處，或將車輛出賣。

(二)公路運輸的優點：