

機械運輸工程

陳道南 編譯

上冊



民智書店出版

1953

起重運輸機

上 冊

編譯者 陳道南
陳燕生



民智書店出版

1953

編者的話

本書係以 А. О. Сливаковский 與 Н. Ф. Руденко 合著之起重運輸機為基礎，並參照 Л. Г. Кифер 與 И. И. Абрамович 合著之起重機，А. В. Евневич 所著之建築材料企業的起重運輸機構及 И. Б. Нерославский 所著之起重運輸設備等蘇聯先進著作編譯而成，共約三十餘萬字，包括起重機與運輸機；順序講述原理、構造、計算步驟及設計過程；由零件、機構到完整之機械，先簡後繁，由淺入深，每於重要章節或段落之後，均附有適當例題，可藉以鞏固理論學習；全書中並附有各種有關的蘇聯標準與規格，可供設計選擇數據之用；故本書為理論與實際相結合，既可為工學院教材，又可為各型廠礦技術人員實際工作參考之用。

編譯者 陳道南、陳燕生

目 錄 (上冊)

第一篇 起重運輸機的一般介紹

第一章 緒 論

§ 1.1 祖國科學家在起重運輸機方面的成就與供獻	1
桔槔、轆轤、翻車、水車、水轉翻車及筒車。	
§ 1.2 起重運輸機在廠內運輸過程中的作用與意義	7
§ 1.3 起重運輸機主要分類	9
按製造型式分類,按貨物形狀分類,按運動方向分類。	
§ 1.4 各型起重運輸機的選擇	14
貨物種類與性質,生產率,運輸路程與方向,貨物取卸方法,生產過程特性及地方特性。	
§ 1.5 起重運輸機一般性質	17
起重機、連續運輸機、地面與架空運輸機。	
§ 1.6 現代起重運輸機發展的趨勢	21

第二篇 起重機

第二章 起重機組成的機構與機件

§ 2.1 概說	23
機構與機件名稱及製造材料。	
§ 2.2 撓性懸掛機構	25
鉚接鏈,板片關節鏈,麻繩,鋼絲繩,鏈與繩的固定,繩索懸掛方法。	

§ 2.3 滑輪,複滑輪,星輪及鼓輪	37
定滑動,動滑輪,簡單複滑輪,成對複滑輪,鉚接鏈輪,板片關節鏈輪,鏈鼓輪及繩鼓輪。	
§ 2.4 搬貨機構	76
單鉤、雙鉤,死吊環,鉸鏈吊環,懸掛附件,夾鉗,起重電磁鐵,抓取器,澆澆桶。	
§ 2.5 停止與制動設備	102
棘輪機構,滾動停止機構;單塊制動,雙塊制動,帶制動,錐體制動,片式制動,懸吊重量作用下的制動及離心式的制動。	
§ 2.6 原動機與傳動機構	139
手傳動(手搖柄,安全板手及手鏈輪);機械勁動。	
§ 2.7 軌道與車輪	143
方形軌道,特種軌道,鐵路軌道;車輪。	

第三章 簡單起重機

§ 3.1 齒桿式千斤頂	154
§ 3.2 螺絲桿式千斤頂	156
§ 3.3 液壓千斤頂	159
§ 3.4 滑車	163
差動滑車,蝸桿滑車,正齒輪滑車,電動滑車。	
§ 3.5 搖車	169
電動搖車,手動搖車。	
§ 3.6 行車	174
手動行車升降機構,電動行車升降機構;手動行車運行機構,電動行車運行機構;起重機械在不穩定運動時的功。	

第一篇 起重運輸機的一般介紹

第一章 緒論

§ 1.1 祖國科學家在起重運輸機方面的成就與供獻

祖國科學家在起重運輸機方面的成就極大，根據歷史的記載，認為最直接的有下列幾種機械，大都應用於農田灌溉。

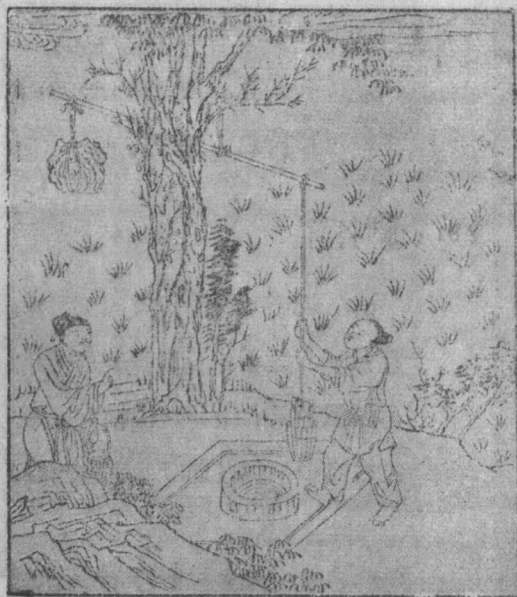


圖 1. 樺桔

(一) 樺桔 如圖 1 所示，為伊尹所作（見廣博物志），用由井中取水灌溉農田，發明時期約在公元前 1765 年至 1760 年之間，其組成爲

一槓杆，一端以繩繫一桶，一端以繩繫一重物，此上彼下，取水甚覺省力。

(二)轆轤 如圖 2 所示，井邊立架，架上橫置軸杆，軸外套以長轂，纏以繩索，索端懸桶，軸端裝置曲柄，以手轉之，則桶可由井中取水，頗稱方便，發明時期約在公元前 1115 年至 1079 年之間(見農書，唐韻)。以上二種，觀其構造應為現代工業上所採用的各種自動化起重機之原型。

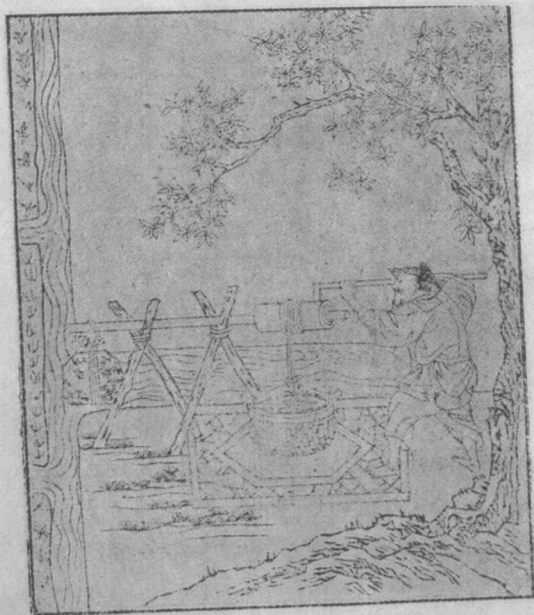


圖 2. 轆轤

(三)翻車 如圖 3 所示，為一木質關節鏈，每一關節中裝一板片，半鏈置支板上，半鏈置木槽內，木槽兩端裝以大小轉向星輪，其大輪中貫長軸，軸上裝有踏板，本身全長約二丈，以腳踏之，則鏈與板片連續循環運動，於是低處之水源源帶到高處，對農田灌溉所起作用甚

大，迄今南方農村中幾乎每家一具。根據“農書”記載，則係畢嵐所作。而“魏略”記載則係馬鈞所作。若認為係前者所發明，則時期當在公元 168—189 年之間（漢靈帝），若認為係後者所發明，則時期當在公元 221—263 年（蜀漢時期）。考其外型，應為現代刮板式連續運輸機之原始型狀。



圖 3. 翻車

翻車另一型狀，如圖 4 所示，其構造大約與前相同，僅將前者腳踏代之以手推，稱之為拔車，南方農村中仍多用之。

(四)水車 翻車多用以排河水或池水，用時恆係斜置河邊或池邊。但不能直升排水，故不適合北方農村用。因北方農村旱田多由井中取水，刮板不易使水上升，故另製一串水斗，繫於鏈上，套於一大

輪上，另裝一對豎臥齒輪，互相銜接，用牛馬迴轉之，則井中之水源源排出，此種灌溉工具稱之爲水車。惟創始之時，史無記載，推想或起於清初（公元 1700 年左右）。觀其運動與用途，應爲現代直立升降吊斗連續運輸機之原型。

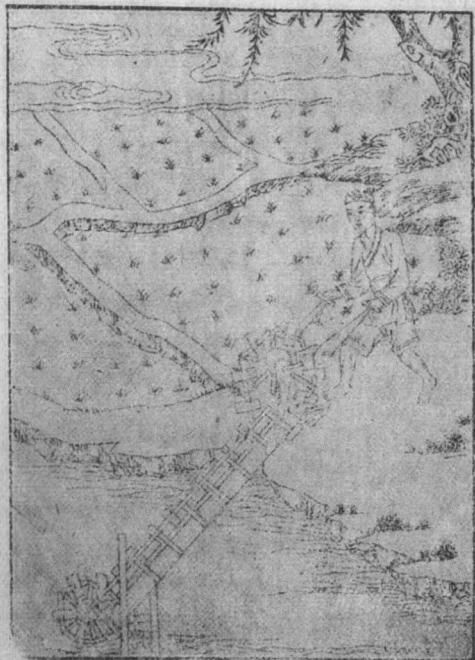


圖 4. 拔車

（五）水轉翻車 如圖 5 所示，其構造與人踏翻車大同小異，車之下端置於河邊水內，上端置於岸上。引長上端輪軸，軸端另裝一豎輪。豎輪旁有一立軸，軸上下兩端各裝一臥輪，上端臥輪與豎輪相銜接，下端臥輪置於流水中，水冲輪轉，則翻車隨之轉動，水即源源排到岸上，若水流無止，則排水可日夜不停，遠勝於人踏翻車。發明時期，約在公元 1726 年至 1367 年之間（見農書）。



圖 5. 水轉翻車

翻車另一種型式爲風轉翻車，在塘沽及大沽口一帶多用以排海水晒鹽。在“天工開物”載揚都以風帆轉車，有風則轉，風息則止。可知在明代已有之（公元1600年以前），其構造爲中間豎立一大柱，柱上有一架，能繞軸自由迴轉。周圍裝置八帆，當受風力迴轉時，其逆風運動之一邊，帆能自動的與風向平行，因之受風力最小。其順風運動之一邊，帆能自動的與風向垂直，因之受風力最大，如此不論由何方向來風，立柱及各帆均向同一方向迴轉，立柱之下端，裝一臥齒輪，以便與翻車之豎齒輪銜接，藉此可帶動翻車。此種翻車與前者無多大之區別，所不同者僅水力代之以風力而已。

（六）筒車 根據“農書”的記載，筒車種類很多，如流水筒車，驢轉筒車及高轉筒車等均是。其流水筒車的構造，爲用一大直徑的轉

輪(高於岸上),輪緣繫竹筒或木筒(小輪用竹筒,大輪用木筒)。水激輪轉,則筒內注水,次第傾於岸上,日夜不息,發明時期,公元 600 年以前。如將流水筒車代之以驢轉,其中間傳動機構另裝一套豎臥齒輪,其餘無甚大之區別。



圖 6. 高轉筒車

另一種型式為高轉筒車,如圖 6 所示,其構造與翻車極為類同,僅將翻車中之鏈改用繩索,翻車中之板片改用水筒,其高可達十丈,發明時期亦為公元 600 年以前。統上各種筒車亦均為連續運輸機之原始型狀。

以上為參考劉仙洲先生所著的中國機械工程史料灌溉機械。

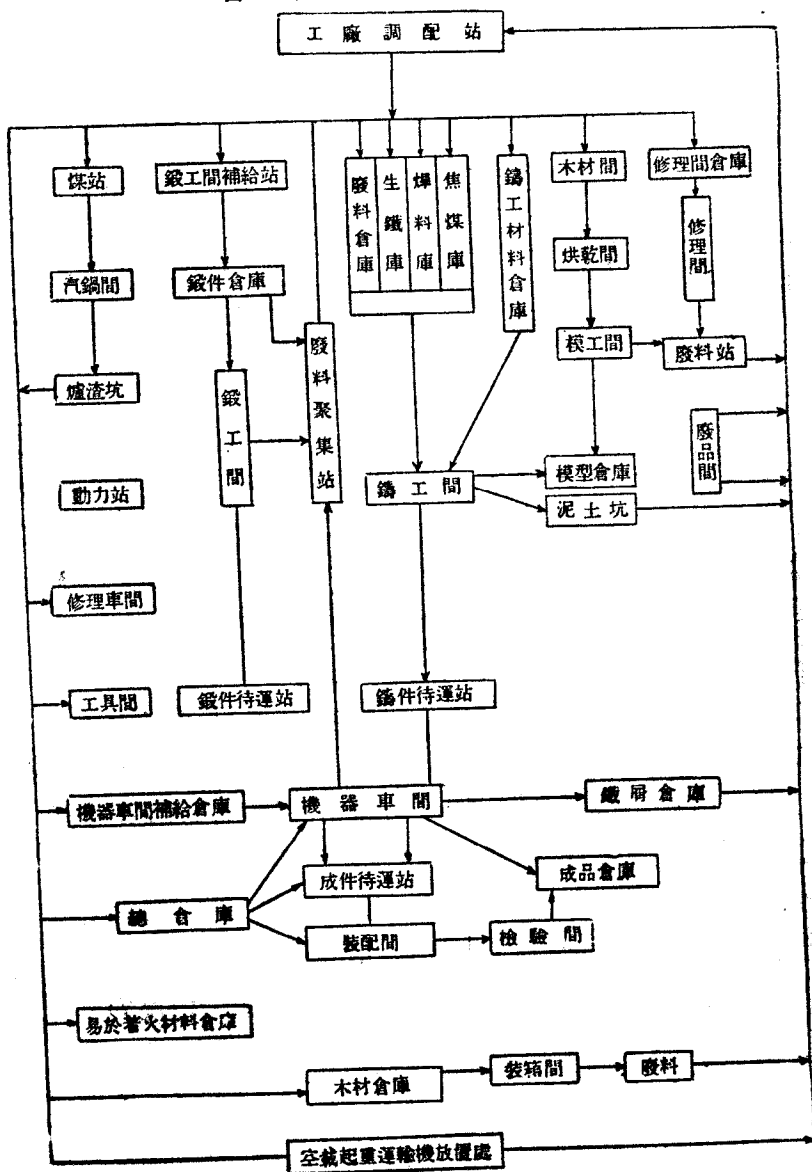
§ 1.2 起重運輸機在廠內運輸過程中的作用與意義

爲轉運工廠內部、建築場所、倉庫、貨物轉運站等範圍以內之貨物，經常都採用起重運輸設備，以增加工作效率。故起重運輸機爲近距離運轉貨物之設備，其運轉距離一般由數十至數百公尺，但有時爲保證若干個聯續站之間固定運輸量時，亦可達到數千公尺之遠。

任何獨立企業，貨物運輸業務均包括廠外及廠內運輸。廠外運輸係運送原料，半加工製成品，燃料及輔助材料等至各工作部門，以及由各工作部門運出成品及廢物等。廠內運輸係分配企業內部的貨物，在直接與生產有聯繫的工作部門之間執行運輸業務，並運送成品及廢物至廠外運輸站，以便轉運至其他各地。所有此類運輸程序不僅包括運輸或傳送貨物，而且還兼理裝卸工作，即送貨至起重運輸設備之盛物機構裏，或由盛物機構卸至指定地點，或放入倉庫內，或置於施工之機器上。此項業務在廠內運輸具有重大意義，爲達到此種要求，故常於起重運輸機上配備特種機構。綜上所述，吾人可以斷定在任何企業生產部門，或工程建築場所，或貨轉運之場站及倉庫均不可缺少起重運輸之設備，尤其是在大規模之生產工廠中，爲聯系各車間或各工作機組間之業務進行，依照加工程序，將工件由一個工作組傳至另一個工作組，連續不斷，保持車間之緊密聯系並與廠內整個施工程序亦保持聯系，此種按施工步驟的傳遞工件，非賴於起重運輸設備不可；否則不能定時定量的運輸，而且可能耽誤生產。故起重運輸設備不僅爲簡化勞動過程，而且是保證產量的主要工具。

以下爲示一機器製造工廠內各車間的運輸情況圖（圖 7）

圖 7. 機器製造廠車間之間運輸略圖



§ 1.3 起重運輸機主要分類

(一)按製造型式分類如下圖所示：

圖 8. 起重運輸設備

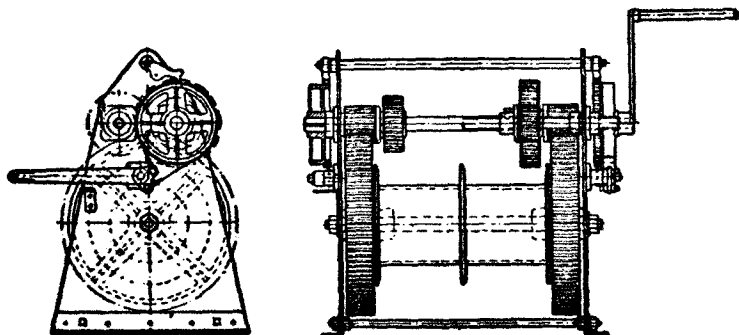
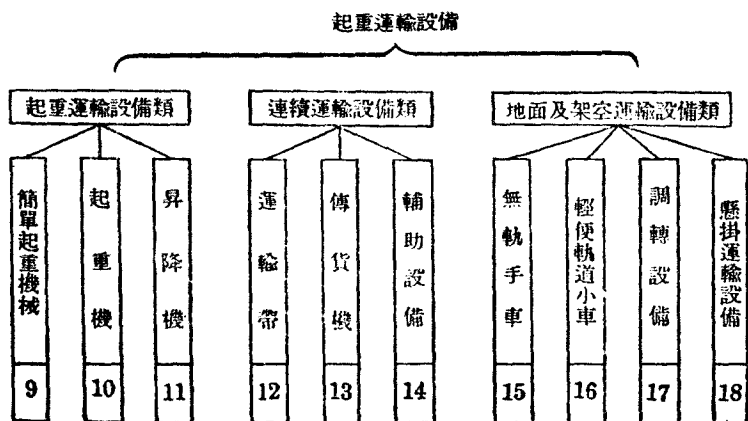


圖 9. 手搖車

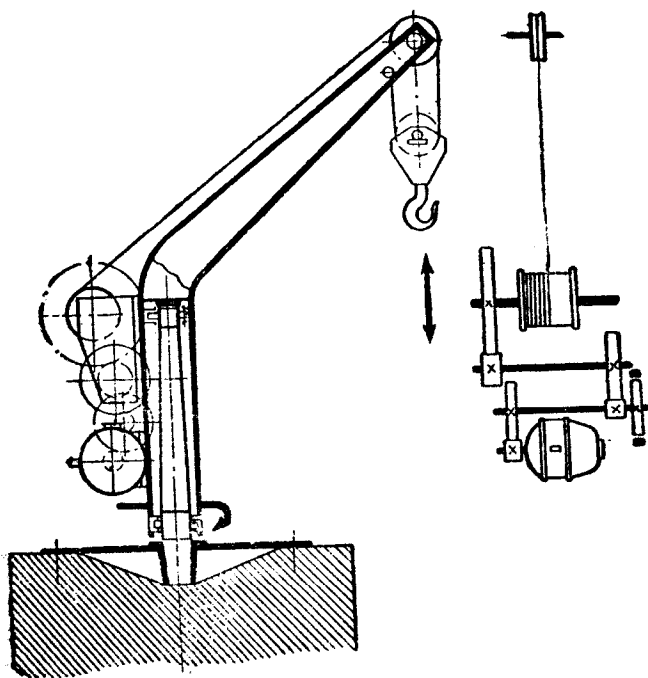


圖 10. 定柱固定旋轉起重機

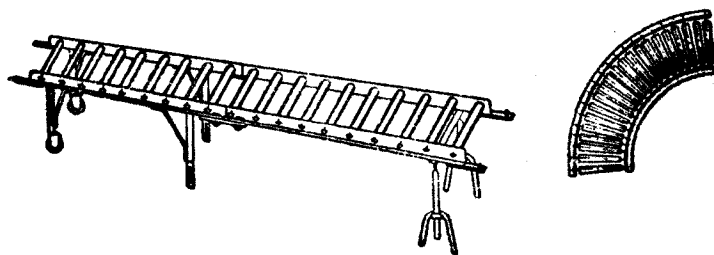


圖 12. 6 無停動裝置運輸帶

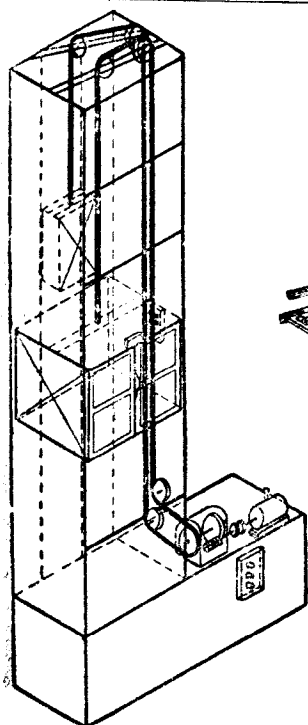


圖 11. 電動升降機

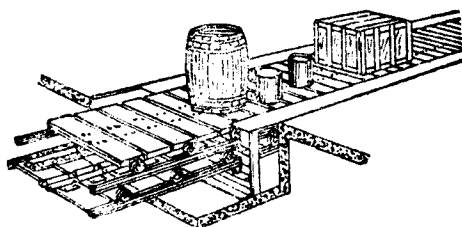
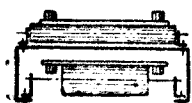


圖 12. a 板片式運輸帶

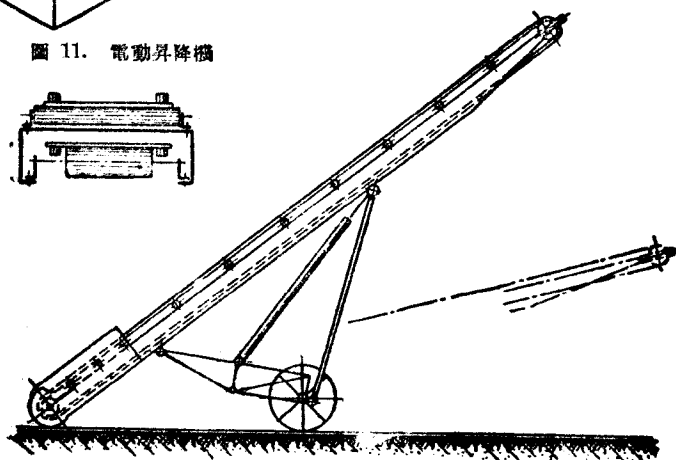


圖 13. 傳貨機

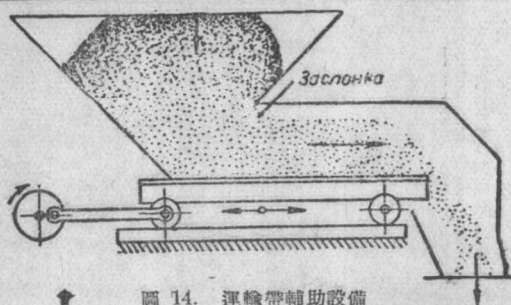


圖 14. 運輸帶輔助設備

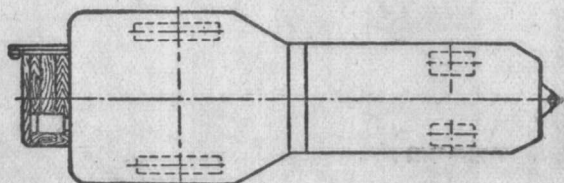
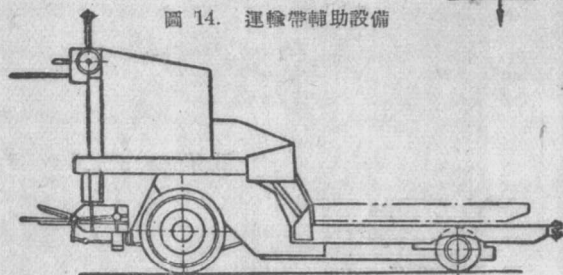


圖 15. 無軌電車手車

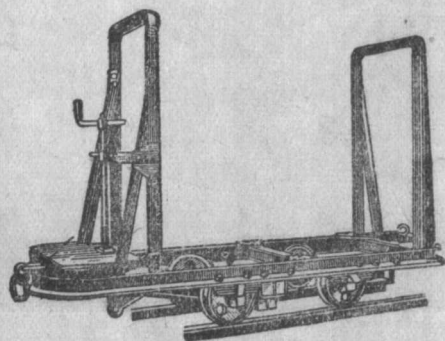


圖 16. 輕便軌道小車