

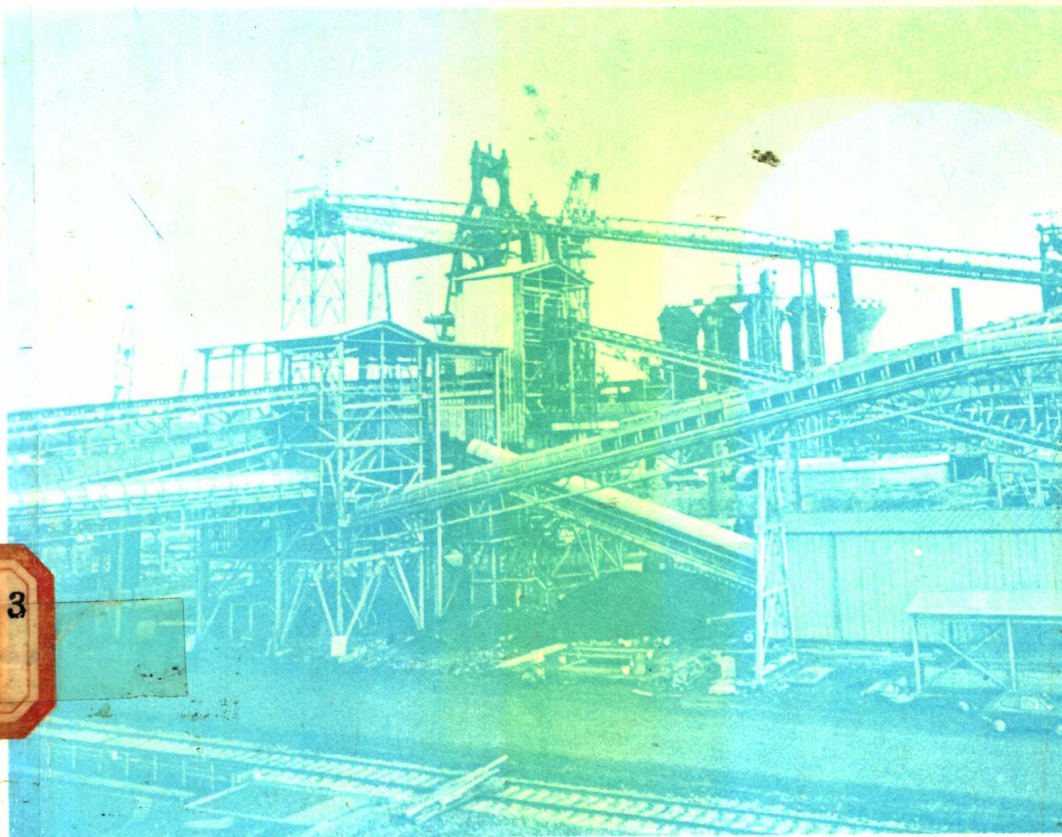
應用新科技

皮帶輸送機實務

設計、施工、操作、保養

中鋼工程師

吳萬益編著



復漢出版社印行

應用新科技

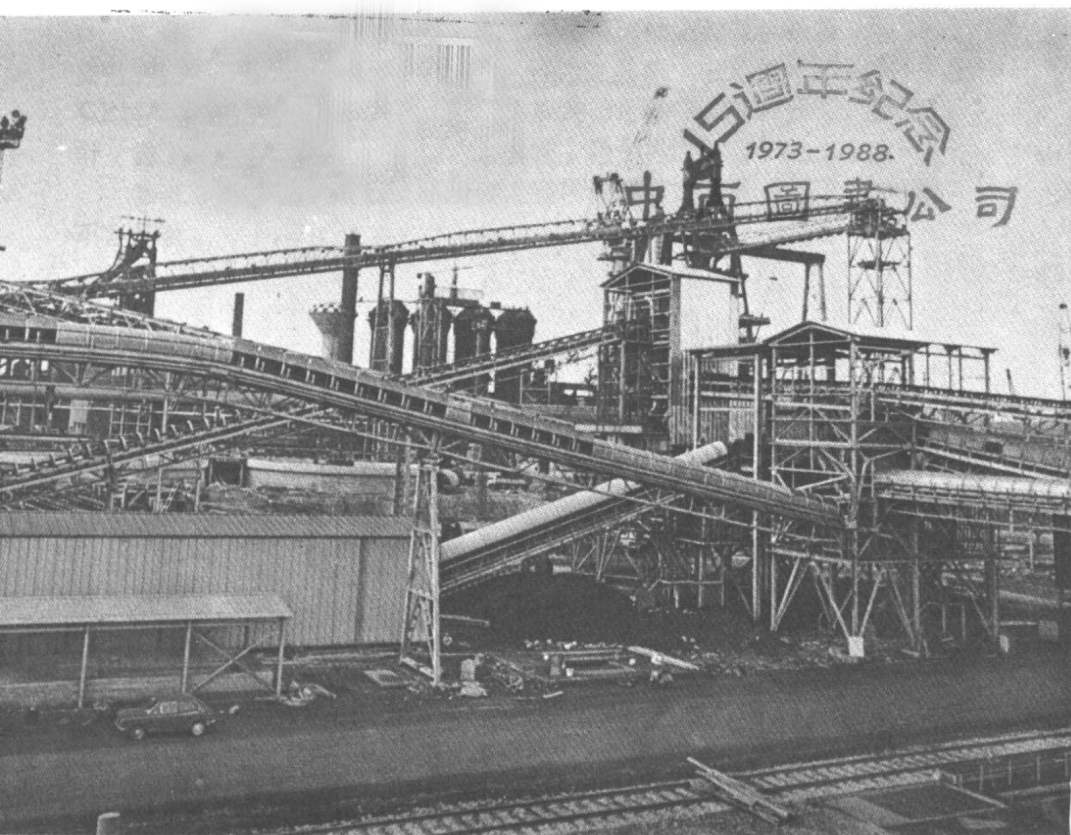
皮帶輸送機實務

設計、施工、操作、保養

659430

中鋼工程師

吳萬益編著



復漢出版社印行

中華民國七十一年十月出版

皮帶輸送機實務

版權所有
翻印必究

平裝 一三〇元
精裝 一六〇元

著者：吳萬益

出版者：復漢出版社

地址：台南市德光街六五一號

郵政劃撥三一五九一號

發行人：沈岳林

印刷者：國發印刷廠

本社業經行政院新聞局核准登記局版台業字第〇四〇二號

自序

科學進步，一日千里，業已改變人類生活的歷史，傳統之搬運工具用於中國之萬里長城與埃及之金字塔，雖均曾為當代寫下輝煌一頁，然轉瞬成為昨日黃花，漸被淘汰。

皮帶輸送機 (Belt Conveyor) 於工業革命後開始萌芽，由於其具備省力，經濟，快速，安全之特色，故一直廣被採用，近三十餘年來，皮帶輸送機朝向高能量，快速度之方向發展，每日由數里外運送幾十萬噸之材料已非難事，因而使皮帶輸送機倍受重視。

本書計區分為七個大單元，分別討論輸送機之設計，驅動，滾輪，皮帶，安裝，操作與保養，均以深入淺出之方法，並參考 JIS，DIN，CEMA，CNS 及其他相關資料，彙集成書，希望帶給在校學生及參與設計，施工及使用之朋友些許參考與方便，乃一大心願。

筆者才疏學淺，遺漏及謬誤之處在所難免，尚望先進學者、前輩，不吝指教。

吳萬益 謹識

於高雄中鋼

皮帶輸送機實務/目錄

第一章 總 論	1
1.1 前 言	1
1.2 輸送機之基本構造	1
1.3 輸送機之過去、現在與未來	2
第二章 輸送機之設計	12
2.1 輸送機設計之概念與數據	12
2.1.1 設計皮帶輸送機	因素
首需考慮之重要	2.1.2 原料特性
2.2 皮帶之寬度・速度與容量	22
2.2.1 皮帶之寬度與容	2.2.2 皮帶速度
量	2.2.3 皮帶容量
2.3 輸送機之驅動設計	28
2.3.1 日本人計算驅動	算驅動馬力及皮
馬力之方法	帶張力之方法
2.3.2 美國 CEMA 計	
2.4 輸送機之元件設計	39
2.4.1 前 言	2.4.4 輸送機皮帶之清
2.4.2 輸送機之一般設	潔
計	2.4.5 輸送機導槽及其
2.4.3 輸送機之配重 (	附屬裝置
Take-up)	
第三章 輸送機之驅動設備	61
3.1 驅動設備之種類及其優劣	61

3.1.1	依驅動設計之位置分析.....	61	格分析.....	63
3.1.2	依驅動設計之規格		3.1.3	驅動效率.....
3.2	皮帶張力與配重.....	66		
3.2.1	皮帶張力之計算	66	圖示.....	67
3.2.2	在皮帶中任何一點求取皮帶張力	66	3.2.4	皮帶張力計算實例.....
3.2.3	各項皮帶之張力			70
3.3	驅動馬力.....	72		
3.3.1	計算法.....	72	3.3.2	圖解法.....
3.4	驅動元件及其附屬設備.....	83		
3.4.1	止退裝置.....	83	3.4.3	連軸器.....
3.4.2	剎車裝置.....	84	3.4.4	保護設施.....
				90

第四章 滾輪與皮帶輪..... 92

4.1	皮帶輸送機之滾輪特性.....	92		
4.1.1	前言.....	92	許誤差及品管要求.....	98
4.1.2	輸送機滾輪之種類.....	93	4.1.5	滾輪之受力計算
4.1.3	滾輪設計上之要求.....	94	4.1.6	滾輪之安裝操作與保養.....
4.1.4	滾輪製造上之容			107
4.2	輸送機之皮帶輪特性.....	109		
4.2.1	皮帶輪之種類.....	110	寸.....	122
4.2.2	皮帶輪之受力狀況.....	112	4.2.6	皮帶輪之設計、製造及加工.....
4.2.3	皮帶輪之直徑.....	116	4.2.7	皮帶輪之安裝、操作與保養.....
4.2.4	皮帶輪之軸封.....	120		130
4.2.5	皮帶輪之相關尺			

第五章 皮 帶..... 132

5.1	前 言	132
5.2	皮帶之種類	132
5.2.1	傳統式皮帶	132
5.2.2	新進發展之皮帶	134
5.2.3	特殊用途皮帶	134
5.3	皮帶規範	136
5.3.1	皮帶規範表示法	136
5.3.2	各詞說明	138
5.4	皮帶之檢驗	140
5.5	皮帶之維護	141
5.6	皮帶加硫	145

第六章 輸送機之安裝 190

6.1	輸送機構造製作要領	190
6.1.1	構造製作一般規範	190
6.1.2	輸送機鋼構架及機械構架之焊接	196
6.1.3	輸送機構架組立檢驗標準	196
6.2	輸送機安裝之基本要求	202
6.3	輸送機之安裝方法	209
6.3.1	安裝程序	209
6.3.2	輸送機各主件安裝方法	210
6.4	安裝完成之輸送機外貌	217

第七章 輸送機之操作與保養 220

7.1	輸送機試車實務	220
7.1.1	試車前之準備工作	220
7.1.2	試車過程	226
7.2	輸送機操作法	233
7.2.1	正常操作前之準備事項	233
7.2.2	開時起動應注意事項	234
7.2.3	操作時應注意事項	235
7.2.4	停機時應注意事項	235

7.3	輸送機保養實務.....	236
7.3.1	導料槽之保養...	236
7.3.2	皮帶輪之調整保養.....	239
7.3.3	裙板之保養.....	241
7.3.4	皮帶清潔器之調整與保養.....	242
7.3.5	齒輪減速機.....	247
7.3.6	液壓連軸器.....	253

第一章 總 論

1-1 前 言

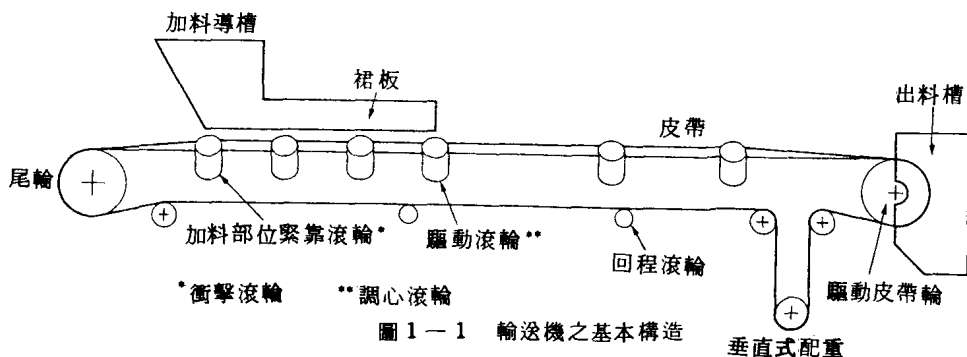
皮帶輸送機 (Belt Conveyor) 於 1800 年代開始萌芽，而於 1860 年代左右慢慢地被人使用，早期之皮帶輸送機其滾輪是用鑄鐵實心圓筒做成，笨重且耗電，當時此種輸送機並沒有引起人們十分注意，直到 1890 年代，滾輪改造為空心並裝上抗磨軸承之後，皮帶輸送機始顯現其威力，一般而言，輸送機具備有以下之優點。

- (1) 信賴度高，安全可靠。
- (2) 高度節省能源。
- (3) 人工費用節省。
- (4) 可連續輸送十分大量之原物料，且輸送能量可大可小。
- (5) 可配合多種原料輸送設備，如堆取料機，裝船機，卸船機等使用。

。

1-2 輸送機之基本構造

輸送機之基本構造如圖 1—1 所示



皮帶輸送機之主要元件及功用如下：

- (1)皮帶 (Belts)：用於承載原料負荷，皮帶之寬度與輸送機容量有很大的關係，將於往後介紹。
 - (2)滾輪 (Idlers)：用於帶動負荷前往目的地，由於其具備有低摩擦係數之優點，能使負荷輕易運走。
 - (3)導料槽 (Feeding or Discharging Chute)：使原料之方向穩定地落入下一皮帶之中心位置。
 - (4)皮帶輪：驅動，被動及配重之部位需要裝置皮帶輪以支撐及帶動皮帶之運轉。
 - (5)配重箱：配重之目的在使皮帶保持適當之張力以確保皮帶於起動瞬間不致打滑或造成張力過大。
 - (6)軸承：用於支撐皮帶輪運轉。
 - (7)皮帶清潔器 (Belt Cleaner)：用於清潔刮除皮帶之餘料，以使不產生落料。
 - (8)輸送機構架：用於支撐整個皮帶運轉及自重。
- 建造皮帶輸送機應考慮以下之因素：
- (1)運送原料之特性，運送原料之下列特性應得知：
 - (a)原料之密度， $1b / ft^3$ 或 kg / cm^3 或 Ton / m^3 。
 - (b)原料之粒度及粒度分佈。
 - (c)原料之物理性質，如含水量，黏度，污染度，磨耗性，硬度，碎性等。
 - (d)原料之化學性質，如腐蝕性，酸鹼性等。
 - (e)原料之溫度。
 - (2)所需輸送機之容量，應考慮到平均容量，顛峯容量及瞬間顛峯容量。
 - (3)輸送機之概略佈置，如加料來源與方法，加料位置，驅動位置及排列方法。
 - (4)輸送機驅動及排列方法。
 - (5)現場操作狀況如每日操作時數，操作溫度，濕度，速度，風速等。

1-3 輸送機之過去、現在與未來

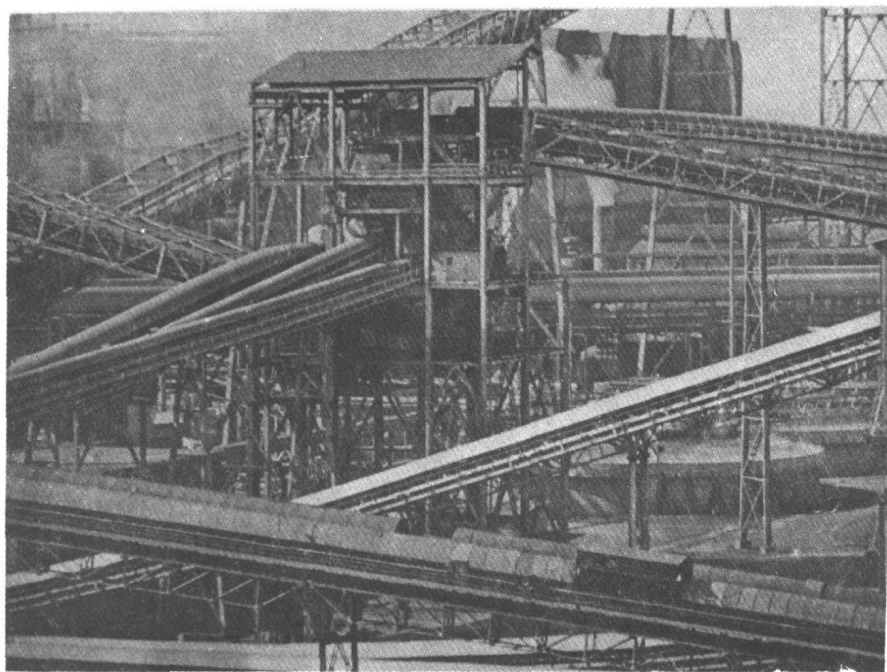


圖 1—2 鋼鐵廠原料分配中心示意

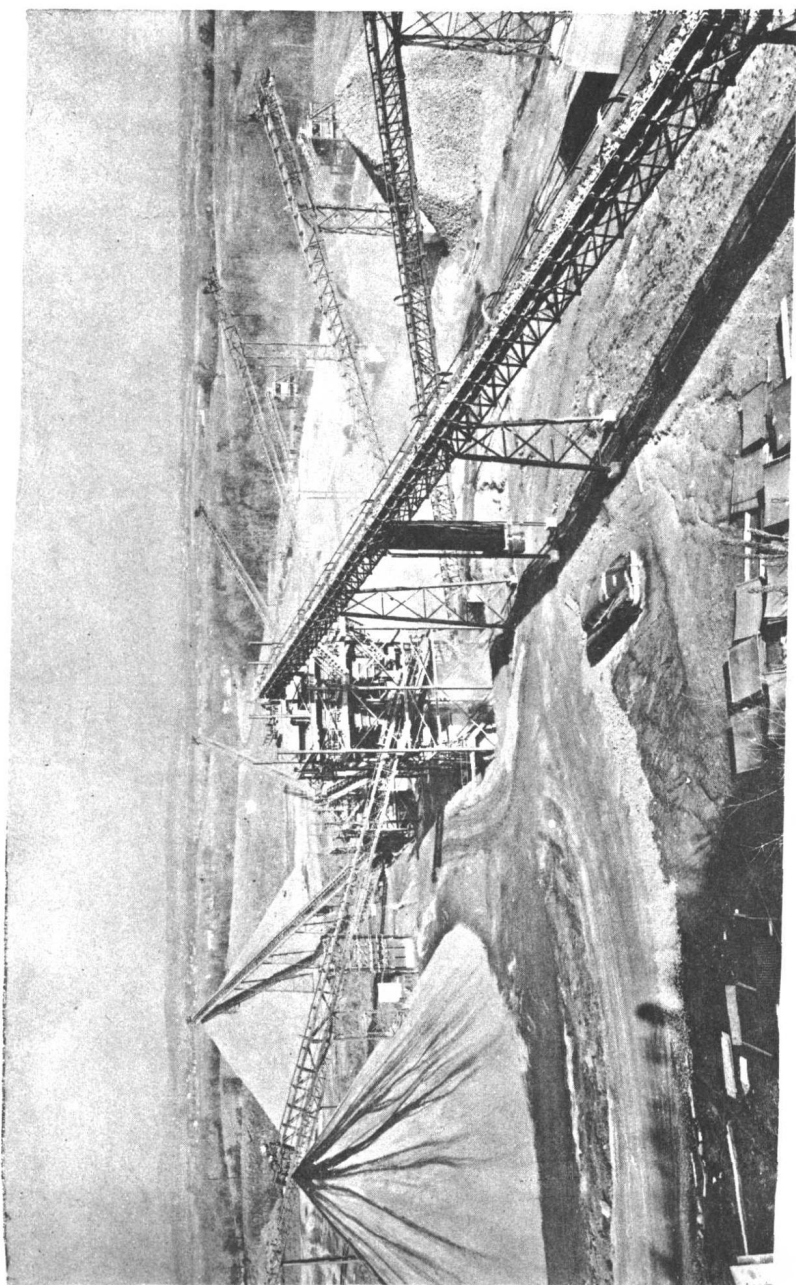


圖 1-3 原料篩選站分料機示意

(一)早期之皮帶輸送機由於滾輪，皮帶等之製造技術有待突破，故皮帶之速度很慢，運送數量也未能十分快速。如圖 1—2 爲十餘年之輸送機照片。

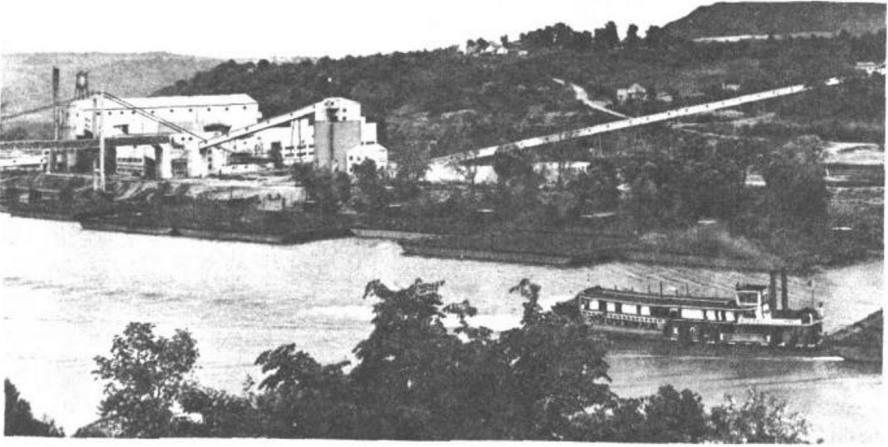


圖 1—4 原料堆裝料系統照片

(二)現代化之皮帶輸送機朝速度快，電力省，容量大等目標邁進，同時由於政府當局對空氣污染之注意及規定，設計者也開始注意到防止空氣污染之設備。如圖 1—5～1—7 所示。

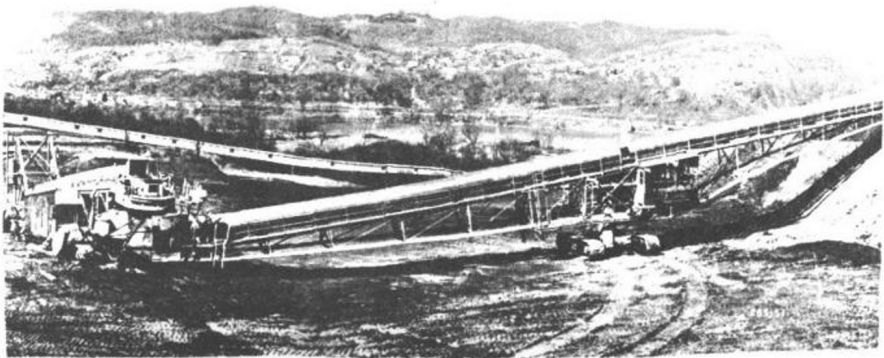


圖 1—5 輸送機覆蓋防止空氣污染

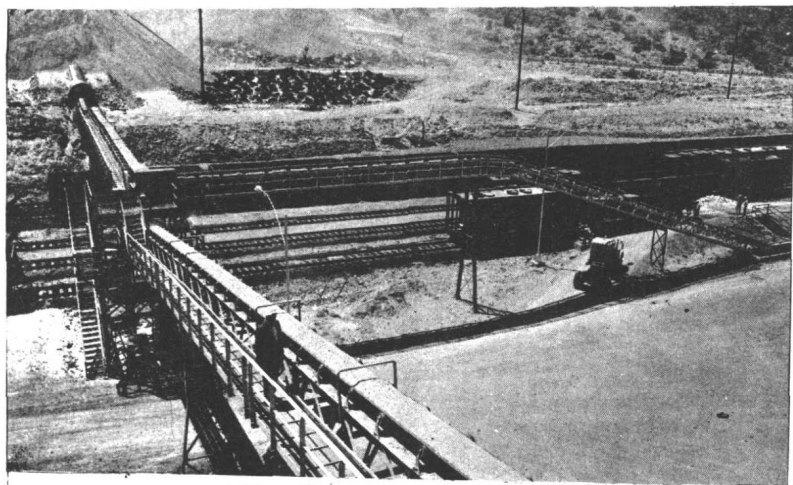


圖 1-6 皮帶輸送機外貌



圖 1-7 配合工作機械之皮帶輸送設備

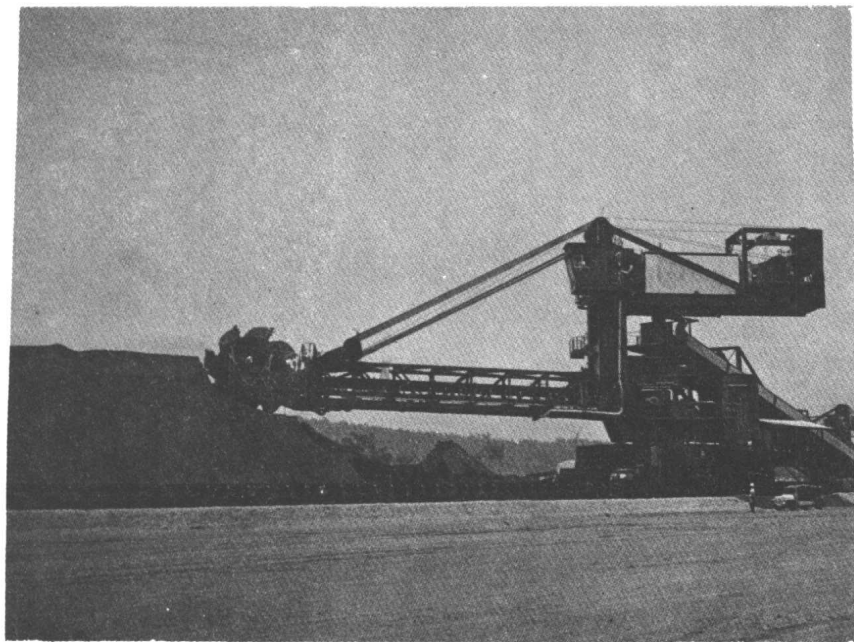


圖 1—8 配合工作機械之皮帶輸送設備

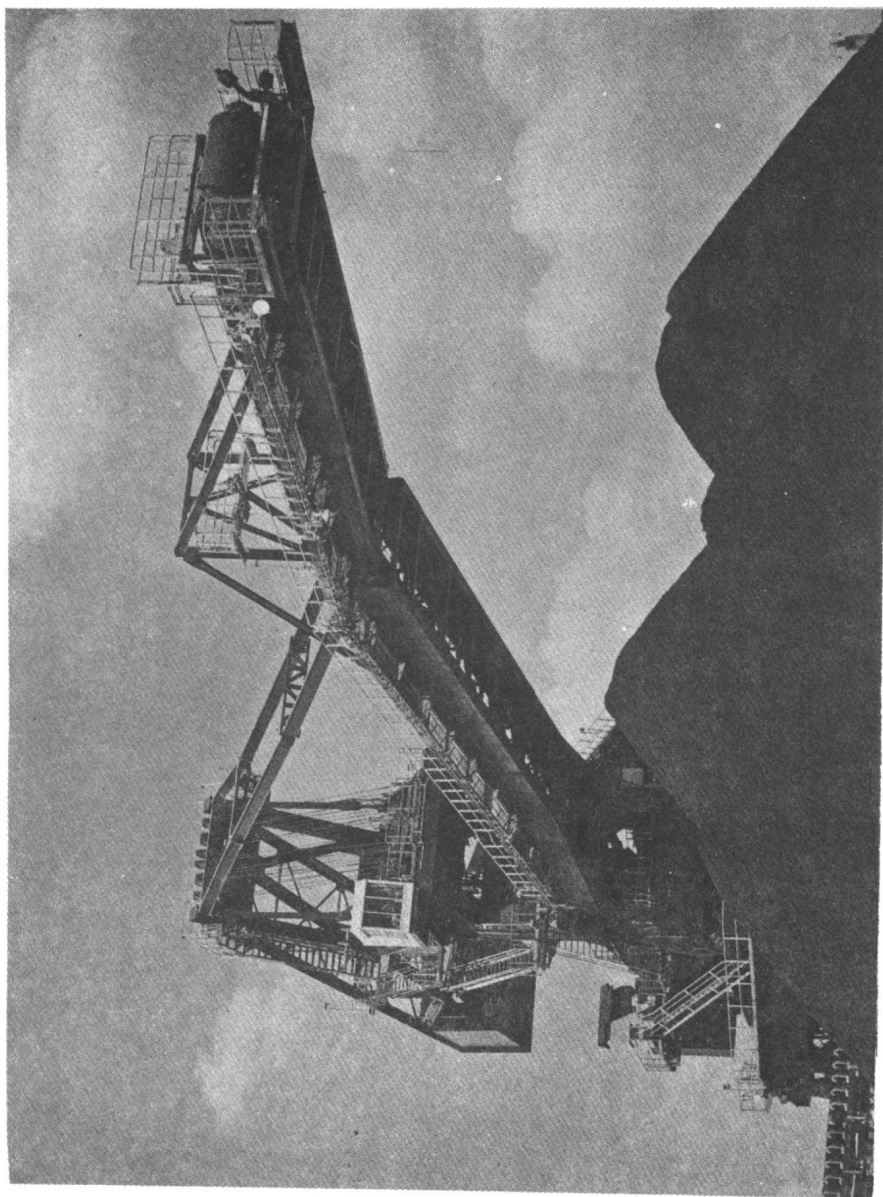


圖 1—9 配合工作機械之皮帶輸送設備

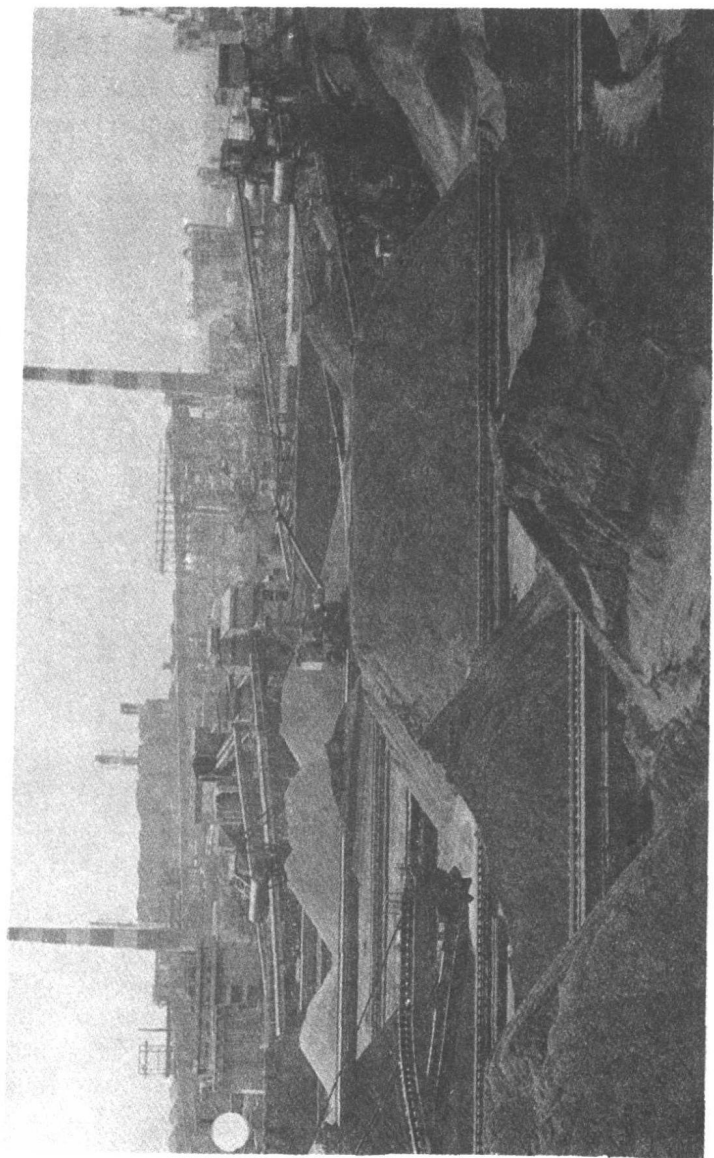


圖 1—10 現代化原料輸送系統烏廠