

土木建築施工機械運用

金 烈 裴 合 著
劉 仲 宣

五洲出版社印行

土木建築施工機械運用

金烈褒合著
劉仲宣



五洲出版社印行

出版登記證內版台業字第〇五六二號
中華民國六十四年三月出版

土木建築施工機械運用

特價一百八十元

合著者

金烈 永和中正路一六二巷三三弄七號四樓

劉仲宣 北市信義路四段三九五巷六弄二五號之六

發行所
總經銷

丁州出版
五洲出版
五洲出版
五洲出版

海外總經銷

鴻書局 地址：香港九龍太子道三七九號A

郵政劃撥儲金帳戶：二五三八號
電話：三三一六三〇號

土木建築施工機械運用目錄

第一篇 現代工程與機械

第一章	緒 論	1
第一節	人力與機械	1
第二節	本書之範圍	1
第二章	機械運用應具之基本條件	3
第一節	各種機械性能之認識	3
第二節	工作地區及工作場地之特性	3
第三節	週密之計劃及基本資料	4
第三章	科學管理	6
第一節	管理之必要	6
第二節	管理方法	7
第三節	管理技術	7
第四節	成效統計	11
第四章	機械保養	15
第一節	分級分段實施保養	15
第二節	零件之補充及儲備	15
第三節	工地保養之實施	16

第二篇 機械之特性與能量

第五章	概 說	18
第六章	採石機械	23
第一節	空壓機之性能及能量	23
第二節	氣動工具	28
第三節	採石作業及工作量之計量	41
第七章	起重裝載機械	51
第一節	挖吊機之種類及性能	56
第二節	附屬工具	56
第三節	傾卸車	63
第四節	挖土機作業效率檢查及工作量之計算	68
第八章	移土機械	82
第一節	牽引車	82
第二節	推土機	90
第三節	刮運機	102
第四節	除根器	108
第五節	移土機械作業運用及工作量計算	109
第九章	壓實機械	157
第一節	豐足壓路滾	157
第二節	膠輪壓路機	157
第三節	鋼輪壓路機	164
第四節	洒水車	166
第五節	壓實機械作業運用及工作量計算	167
第十章	整平挖溝機械	173
第一節	平路機	173

第二節	其他適用整平挖溝之機械·····	188
第三節	配合相互運用·····	189
第十一章	瀝青機械 ·····	194
第一節	概說·····	194
第二節	瀝青中央拌合廠·····	198
第三節	瀝青移動拌合廠·····	207
第四節	其他瀝青機械·····	215
第五節	非瀝青機械之瀝青作業·····	219
第十二章	混凝土機械 ·····	224
第一節	混凝土機械之功用·····	224
第二節	拌合機及拌鋪機·····	224
第三節	中央廠配料機械·····	227
第四節	混凝土騎跨機械·····	231
第五節	鋼質模型·····	232
第六節	混凝土泵·····	238
第七節	混凝土鋸·····	242
第十三章	碎石機械 ·····	248
第一節	概說·····	248
第二節	碎石機械之用途及工作程序·····	248
第三節	碎石機工作型式之分類·····	249
第四節	移動性碎石機械·····	258

第三篇 工程輔助設施

第十四章	照 明 ·····	295
第一節	工區照明之應用·····	295

第二節 工程照明之特定運用·····	295
第十五章 補助機械之設置 ·····	296
第一節 拖刮·····	296
第二節 裝載台之設置·····	297
第十六章 工區內排水及給水 ·····	298
第一節 水·····	298
第二節 給水·····	299
編 後 語 ·····	300
附 錄 ·····	302
附錄一 各種機械耗油量·····	302
附錄二 工程量估計資料·····	303
表一 每百呎挖土及填土量(立方碼)·····	303
表二 道路每百呎長所需礫石及碎石量(立方碼)·····	304
表三 各種路面厚度每立方碼石料鋪散值·····	304
表四 柏油路面每哩所需瀝青材料(加侖)·····	305
表五一 1 人工與機械平均生產量·····	306
表五一 2 人工與機械平均生產量·····	307
表五一 3 人工與機械平均生產量·····	308
表五一 4 人工與機械平均生產量·····	309
附錄三 單位換算表·····	310
表一 長度換算表·····	310
表二 面積換算表·····	310
表三 體積及容積表·····	311
表四 重量換算表·····	312
表五 尺磅與公尺公斤換算公式·····	313

表六 速率換算公式.....313

表七 壓力換算公式.....313

表八 馬力換算公式.....314

表九 溫度換算公式.....314

土木建築 施工機械運用

第一篇 現代工程與機械

第一章 緒 論

第一節 人力與機械

科學家們，不斷絞盡腦汁，在爲人類幸福與安全，從事各種研究與發明，而企業家們，爲配合科學家各種發明，使之順利實現，而從事各種企業之創造，於是食品工業、衣着工業、建材工業、運輸工業、製材工業、能源工業等等新興工業林立，人民亦紛紛走向工廠，從事各種建設，因而造成工業愈發達，人力愈匱乏之現象。

人類在各類工業之產品羽翼下生活，日益追求更安全更幸福之生活，企業家們在此種需求之鼓勵下，更要求其產品之精良，成本之低廉以及產量之增加，於是分類機械，應運而生。

機械，確實解決了人力匱乏問題，工作迅速問題，產品優良問題，成本低廉問題，超人力之工作問題；但同時也產生了機械功能如何發揮到極致的問題。

第二節 本書之範圍

本書所謂施工機械，僅就可能運用於建築及土木工程上之所有機械而言，不涉及其他工程之機械。

本書之內容，以介紹施工機械之特性與能量，并在各種工作環境及狀況下，其工作能量之計算；尤其着重於施工中各種機械之配合運用，使之發揮綜合性之機械功能。

2 土木建築施工機械運用

機械運用，其主要目的，在使機械能發揮其工作量至極限，故本書將介紹在何種工作及何種狀況下，能使某種機械發揮其功能至最大限，故機械施工時之技術管理，機械種類數量之備配，運用計劃等，亦將述及之。

第二章 機械運用應具之基本條件

第一節 各種機械性能之認識

運用適當之機械，使其擔任適當之工作，為發揮機械功能最有效之要素，如運土距離在三百呎以上，以使刮運機擔任，較之推土機經濟而有效。

每部機械之現況認識，亦為工作配合之重要因素，如移土工作中，挖土機之工作量，驟然因故減低，則性能優良之推土機及傾卸車，只無法發揮其功能。

第二節 工作地區及工作場地之特性

場地位置，乃以決定可採用之運輸方法，及將人員，材料，機械運至工地所需之運輸設備，運輸需要量之決定，應考慮場地與以下各點之相關因素：

- 一、公路與鐵路狀況。
- 二、機場距離。
- 三、海灣港口設備及其內陸水道狀況。
- 四、天氣，材料之來源。

場地之狀況，直接影響工程之進展，機械之選擇，及工作計劃與機械人員之編配。

地形上，一個工地之地形特性，關係挖土與填土之數量，運輸距離，并可影響所用機械之程式與施工順序，所需通信設備，及設備如材料場廠、宿舍、保養廠、修理所等之配置與建築。

土壤與地質，所需挖填土壤之性質，能否適於工程所需，其重要性，包括承壓力，透水性，通行性及吸水性；未結固之材料（土壤），或已結固之材料（岩石），關係使用機械之種類，均視土壤與地質

4 土木建築施工機械運用

而決定。

土壤之透水性，地下水位之高度，及天然排水道，決定預行排水與最後排水所需之工作量，在研究場地時，必須包括暴雨，及排水道氾濫之影響；在一切施工階層中，均須保持充份之排水設備，以減少因天氣而使工程延遲，減少挖掘材料之水份，並於滾壓填土及基層時，易於控制土壤之含水量；在決定作業順序與機械編配時，排水問題，常列為主要考慮因素。

工作場地表層狀況，為決定清除與刮除之工作量因素，表層如生長植物，或表層屬於有機土壤，常增加清除之工作量，如有高密之植物生長，亦影響機械人員進入工作場地。

地區性天氣，對工程進展，影響甚大，各種遠程計劃之高性能工程，應考慮在當地適當氣溫下，正常季節變化，選擇最適於施工之季節中進行；溫和之天氣，再加偶然之小雨，為大多數工程之理想施工天氣；繼續不斷之連綿霪雨，則有碍於施工，尤其對塑性土壤之移土作業，妨碍尤大；在冰凍天氣中，需要特種機械以運搬土壤及骨料，并須對一切機械，施以特殊之額外保養工作；此外，因冰凍天氣，降低人員之工作效率，實際上亦即減低施工作業之速度，某些工程作業，如混凝土或柏油之鋪築，有一定之低溫限制，故宜將其編排於天氣可能滿意之天候實施之。

當地資源之利用，為減低成本，節省時間之最佳辦法，當地資源，包括適於承壓力之土壤，用於混凝土，瀝青工程中之骨料，運輸所需之交通工具，當地人工及技術人員，當地既有之房舍道路，水源電源等等均屬之。

第三節 週密之計劃及基本資料

工程計劃之擬訂，為工程初期之基本計劃，其中僅包括工程中各種工作量，本節不擬研討；但在施工前根據第二節之資料，擬訂施工計劃；此項施工計劃必須經過工作地區之施工前勘察，在工作開始之前完成。

工作之配當與編排：工作之配當，為詳細計劃作業所需時間之先

決步驟，其着眼在能以最短之時間，順利完成其工作；從先期測量與勘察中所獲資料，與本書第二篇中所載各種機械之計算方法，即可決定所需作業機械之數量與種類，以及所需人力之配合數量；每一個別工作項目或作業之完工日期，應按合理順序，與不延誤之原則，視同整個施工計劃中之完整部份而計劃之；整個計劃協調全部工程作業單位，並說明機械與人員之運用方法；配當表在施工期間，可視為指派機械，人員及材料之管制文件，在配當主要機械之工作量時，必須配合足夠之輔助機械及人員，以使主要機械能在最大能量下作業。

機械需要量之估算：根據工作配當，將所有必須機械作業完成之各階段工作量，詳細加以列舉，然後計算各該階段所需之機械數量，在每階段中摘取數量最多之機械項目予以彙整，即可獲得各類機械之需要量；其計算方法，將於第二篇中，詳加說明，但在計算時，應將可能發生之障礙因素，予以估算。

施工計劃中，人員、器材、工具、材料之需求，亦應詳加列入，尤其在工程時間久遠時，其材料之進入，應分批運輸，以免堆積工區，增加損耗，更應嚴加管制，以免因材料之供應而延誤完工時間。

施工之長短快慢，影響工程成本極大，一般施工計劃，對時間之計算，極為嚴格，但如內部發生故障，常影響整個工程進度，故在計劃之初，以計劃人員之工地經驗，對容易發生故障部份，應預擬補救方法，以免因小障礙而使計劃整個落空。

所謂基本資料，分別兩部份彙集；一部份為工作地區，一部份為執行工程之機械人員等；工作地區部份，為天氣資料、雨量資料、河川、水位、當地房舍、水電供應，當地物資、人力、技術人員、土壤性質、工程計劃所列各項資料之精確性等；執行工程之機械人員部份，為機械功能，人員之工作能力，影響工作能力，影響工作人員工作效率之各項因素，以及運輸能量，資材之供應能量等。

第三章 科學管理

第一節 管理之必要

任何工程，欲使其圓滿按時完成，有效之作業管理，實屬必要；蓋因管理無效，常造成時間上之延誤，而影響機械之生產量，依據研究統計，約有百分之四十五到百分之八十可供機械作業之總時間，因各項延誤而損失。下表所列數字，可供使用機械作業時，工作時間之分配參考。

區分	可供使用工作時間之百分數	
	範圍	平均
可供使用之總工作時間	100	100
重大延誤（十五分鐘以上之停頓）	33-63	45
小延誤（每次停頓少數十五分鐘）	4-28	16
實際生產工作時間	20-55	39
天氣不良所造成之延誤（包括重大延誤中）	17-32	23

除天氣不良所引起之延誤外，大多延誤係由於機械損壞，材料供應失時，或等待輔助機械而造成小延誤雖每次幾秒鐘之事，但積少成多，其總數誠屬可觀；此等延誤之原因甚多，但主要為工作中材料供應中斷，運輸工具誤時或缺乏，及機械修理等；上表所列資料，即明確指出，總延誤時間，減去因天氣之延誤外，將近百分之四十可供使用之時間，因上述各項原因而損失。

由於機械損壞所造成之延誤，可嚴格遵守機械保養規定而減少，將於第四章中詳述；由於管理不良所造成之延誤，應照下述各欸程序與技術而減少至最小限。

第二節 管理方法

工程管理，有先期基本資料之蒐集，詳細計劃與配當，以及工作管制等；前兩項爲使工程能如期完成之基本條件，後一項則爲前兩項之執行，茲分別說明如下：

基本資料之蒐集，工程各項基本資料，已於第二章第三節述及，在此應強調者爲在策定計劃時，所需更爲精確之部份，縱在工程計劃中，已經列舉，亦應予以詳細檢查其精確性；其重要部份爲施工前之測量，其中包括地形圖，縱斷面圖，橫斷面圖，從此可決定被挖掘及移運之材料數量，運輸距離，清除之面積，及準備鋪設混凝土或瀝青材料之地區面積；於擔任大量挖掘工作時，更應於施工前測量中，對挖掘地區穿孔鑽探，以決定地表面下土壤狀況及地層之結構；上述資料與其他類似之資料，作爲施工計劃中工作配當之依據。

施工計劃與工作配當表：其作爲方法，已於第二章第三節中詳述，但應有預備計劃，以應付任何因材料、人工、機械、零件補充，或運輸能力缺乏等造成之困難。

工作管制：工程管制之主要手段，爲調製網圖以配當工作，其作業程序，將詳述於工程管理中；管制之方法，即按此而實施，并適時予以協調與修正，優良之工程管制，需要對工程作謹慎之人爲檢查，以確保達成計劃中之預期目標。生產報告，須與工作配當表相互對照，并不斷檢討分析，如實際生產量，與工作配當表中計劃生產量不符時，必須加以檢討，并採取補救或校正之措施；有時，工作配當，可予修正。主要機械之作業，須常加觀察，以確保主要機械與輔助機械之配當，保持適當之平衡；施工地區之實際困難，須注意研討，并儘速解決，以使工程作業，能順利進行。

第三節 管理之技術

在工程進行中，良好之工作管制及管理技術，可獲致最高之工作量與工作效率；機械作業之有效工作管制，常由下述各項手段而獲得：

一、所擔任工作之分析。

8 土木建築施工機械運用

二、在規定期限內，完成機械與人員之調配。

三、機械與人員之經常檢查。

四、排除工作障礙，使作業順利進行。

五、機械之保養，及作業訓練。

六、高昂之工作效率。

依以上六項之順序，分別詳述於下：

一、工作之分析：

依下述各項機械之控制，與人員調配之因素，謹慎考慮，并作合理之分析。

(一)工程之種類。

(二)所定之工作優先。

(三)可供使用之機械與人員現況。

(四)材料與施工工地之遠近。

(五)可供使用之材料種類。

(六)所須清除與刮除之工作量。

(七)天候及氣溫預報之獲得，以及對工程之影響程度。

(八)所須挖土及填土之數量。

(九)排水問題。

(十)能夠同時進行之工作。

(十一)可供使用之時間及分班作業之可能性。

(十二)安全考慮。

二、機械與人員之調配：

調配機械，擔任工作，以使用於主要用途之作業為主，次要用途為輔；主要及次要用途解說以及人員配合，解說如下：

(一)主要用途：一具機械之主要用途，為依其設計目的而運用之意，任何機械依主要用途運用時，可得最高之工作量。

(二)次要用途：有些機械，可擔任其主要設計用途以外之工作，此種使用，可視為標準機械之代用品，作業效率較低；如使用推土機，藉特製之料槽或跳板，推送土料，以裝載重車上，以代替移土作業中之挖土機之謂。

(三)任何工程，均有若干必須人工完成之工作，尤其支援工作人員，而此類工作，常為人們所忽視，但亦最易影響機械工作之進行，故機械與人員之調配，應同時完成，以使工作能順利進行。

三、檢查：

人為之檢查，必須以工程計劃及施工計劃為依據，而對下列問題，提供正確之答案。

- (一)作業進行，是否依據工程計劃，及施工計劃所訂之程序施工？
- (二)機械之運用，是否有效？
- (三)所有工作人員，是否已盡最大努力？
- (四)施工計劃在執行中，有無障礙？
- (五)運用機械於作業中，是否發揮最大效能，可以檢查項目列舉查驗之，各種機械有效之作業與管理，所使用之檢查項目，均分別於第二篇中述及之。

四、障礙排除：

一個工程，常因機械之調配與運用不當而致形成障礙，負責人員，應充份運用各機械能量之資料；但因場地狀況，裝備性能，作業手技術等不盡相同，最好能從事野外或現地試驗，以決定機械之能量；生產報告，應予謹慎檢討與分析，從此項資料及各人檢查所得，準備隨時核對每部主要機械之以下各問題：

- (一)在現有狀況下，是否已發揮最大之工作量？
- (二)在另一地點或另一工作上，是否更為有利？如擔任山側除土之挖土機，將材料向山側投擲之工作，可用一部角剷推土機來替代，而將挖土機移至需運輸配合之較深挖土處，可發揮更佳效果。
- (三)在同樣工作中，採用另一可供使用之機械，能否獲致更多之工作量？如四部推土機，擔任四百呎以外之填土作業，可使用一部拖式刮運機或自動刮運機以代替之。
- (四)增加輔助機械或人工，能否使作業有實際之增加？如有幾部牽引車牽引之刮運機，在重度土壤作業時，倘增派一部推土機推動，可使此等刮運機之工作量大增。