

技工學習叢書

起重機的構造和操作

包羅班 著



機械工業出版社

技工學習叢書

起重機的構造和操作

包 羅 班 著

屠大魯、吳克敏編譯



機械工業出版社

出版者的話

本書敘述建築業中用電動機開動的各種起重機，包括：旋轉起重機、塔式起重機、纜索起重機、行車、龍門起重機及電動葫蘆式行車。

書中並敘述了起重機機件及其各部件的構造、規格和運用等。此外，本書還說明了起重機的電器設備和電工學的基本知識。

本書可供起重機工人、初級技術幹部作教學上參考。

本書根據蘇聯 Н. А. Болобан 著 'Крановщик Подъемных Кранов' (Стройиздат 1950 年第一版) 一書編譯的

*

*

*

書號 0288

1953 年 11 月第一版 1955 年 5 月第一版第二次印刷

787×1092¹/₃₂ 132 千字 6¹¹/₁₆ 印張 5,501—6,700 冊

機械工業出版社(北京盛甲廠 17 號)出版

機械工業出版社印刷廠印刷 新華書店發行

北京市書刊出版營業許可證出字第 008 號 定價 (8) 0.78 元

前 言

在戰前斯大林五年計劃時期和戰後這幾年中，蘇聯的建設工作者實踐了斯大林同志的指示，在建設工作機械化領域中，大步向前邁進了。蘇聯一年一年在發展着大量高度完善的各種建築機械。由於社會主義生產競賽和先進的工作方法，建設工作的機械化，使新五年計劃超額完成了許多優越的建設。

1946年2月9日，斯大林同志在對選舉者所作的歷史性演說中，宣佈了蘇聯人民當前的偉大任務——在最近的10—15年中要提高蘇聯的工業水平到戰前的三倍。

如果沒有新的建設技術，沒有進一步發展的建設機械化，這個任務是不可能短期間完成的。

早在1931年斯大林同志就指出：“……勞動過程的機械化，對於我們是‘新的’而且是‘決定的’力量，沒有它就不可能持續和加速生產。”（斯大林著：‘列寧主義問題’）

因此，比過去任何時期要更尖銳的提出來的任務，是如何正確地利用蘇聯豐富的一切建築機械。

建築業工業化，以及大量利用搭裝的房屋建築和安裝結構，使起重運輸設備（特別是起重機），在建築工作機械化的領域中具有重要的作用。

建築業的先進工作方法，需要採用具有高度起重力的各種型式和起重量的建築安裝起重機。

蘇聯機械製造業大量供應着一切新型建築機械，穩步提高建築業的技術設備。

這本書敘述用電動機開動的各種建築起重機，包括：旋轉起重機，塔式起重機，纜索起重機，行車，龍門起重機及電動葫蘆式行車。

書中的材料，給予起重機手關於建築上最通用的起重機之必要初步知識，它們工作的基本原理和運用規則及修理的要點。

每章後面附有複習問題，幫助青年工人，起重機學習技工及要提高自己的技術水平的工人，掌握工作內容，機械知識和使用方法。

掌握了這些知識，就能幫助起重機手在完成偉大的斯大林授予建築工作者的任務底工作競賽中，獲得更好的成績。

前言

第一編 起重機構造概論

第一章 起重機的基本概念	2
一 建築用起重機之型式	2
二 起重機之基本技術特性	4
複習問題	8
第二章 起重機機構的原件和組合	9
一 鋼絲繩	9
二 鏈條	15
三 吊鉤和吊環	15
四 滑輪	16
五 滑車(葫蘆)	18
六 捲筒	21
七 齒輪轉動機構	22
八 絞車制動器(剎車)	24
複習問題	31
第三章 絞車	32
一 絞車型式	32
二 單筒絞車	34
三 多筒絞車	36
四 絞車的運用和保養	42
複習問題	43
第四章 旋轉起重機	45
一 轉柱旋轉起重機	45
二 定柱旋轉起重機	59

三 旋轉起重機的運用和保養	60
複習問題	63
第五章 塔式起重機	64
一 輕型塔式起重機	65
二 中型塔式起重機	73
三 重型塔式起重機	77
四 塔式起重機的運用和保養	81
複習問題	82
第六章 其他型式的起重機	84
一 行車(天車)	84
二 龍門起重機	98
三 纜索起重機	99
四 電動葫蘆式行車	104
複習問題	196
第二編 電工學原理和起重機的電器設備	
第一章 電工學的基本知識	108
一 能	108
二 電流	108
三 電功(電能)和電功率	111
四 電磁作用	112
五 單相和三相交流電	115
六 遠距離輸電	148
複習問題	118
第二章 電動機和起動器	120
一 電動機	120
二 電動機的銘牌	121
三 電動機定子繞組(錦圈)的接法	122
四 電動機的類型	122

五	電動機負載不足和過負載對於消耗電能的影響	123
六	保護和操縱起重機的電器設備	125
七	觸輪線和觸輪	132
八	電動機開車、停車和倒車	133
九	帶觸環的電動機用控制器的操縱法	135
	複習問題	137
第三章	起重機的電器設備	138
一	旋轉起重機的電器設備	138
二	塔式起重機的電器設備	139
三	行車的電器設備	141
四	電動葫蘆式行車的電器設備	141
	複習問題	142
第四章	起重機電器設備的運用	143
一	電器設備運用和保養的一般規則	143
二	電器設備的主要故障，發生原因和消除方法	144
三	節約用電的方法	145
四	電動機和起動器械的接地和接中性點	145
	複習問題	146
	第三編 起重機的主要操作規程	
一	起重機的說明書和簽封書	148
二	起重機的檢查和試驗	149
三	起重機的運輸和保管	151
四	起重機的安裝和拆卸	154
五	起重機的運用和保養	156
六	提高起重機工作能力的方法	163
七	起重機機構的潤滑	164
八	起重機的修理	170
九	安全技術的主要條例	172

十 防火安全規則.....	174
十一 起重機工作記錄.....	175
複習問題.....	176

附 錄

一 (甲)鋼絲繩規範草案.....	178
(乙)蘇聯建築方面最通用的鋼絲繩規範.....	185
二 蘇聯吊索用鋼絲繩規範表(依起重量和吊索樣式分類).....	186
三 蘇聯鋼絲繩毛頭所需夾子數和它們的排列.....	187
四 蘇聯起重機鋼絲繩損壞作廢標準.....	187
五 蘇聯焊接鏈條的尺寸和負荷(依ГОСТ 2319-43的規定)...	188
六 蘇聯各種轉柱旋轉起重機的技術特性.....	189
七 (甲)蘇聯少層建築用輕型塔式起重機的技術特性.....	190
(乙)蘇聯多層建築用輕型塔式起重機的技術特性.....	191
八 蘇聯“鋼構”企業公司中型塔式起重機的技術特性.....	192
九 蘇聯“鋼構”企業公司重型塔式起重機的技術特性.....	193
十 蘇聯“鋼構”企業公司龍門起重機的技術特性.....	194
十一 蘇聯幾種纜索起重機的技術特性.....	194
十二 (甲)我國電動葫蘆式行車構造及規格.....	195
(乙)蘇聯電動葫蘆式行車的技術特性.....	205

第一編

起重機構造概論

第一章 起重機的基本概念

一 建築用起重機的类型

起重機有各種型式，要看我們的建設工作適用那一種起重機，就用那一種。例如：在建築安裝工作中，主要用轉柱或定柱的旋轉起重機。倉庫裝卸材料及機件時，用旋轉起重機或龍門起重機。工廠車間起重工作，主要用行車。

起重機可以把重的東西高舉起來，並且能帶着走一段路。

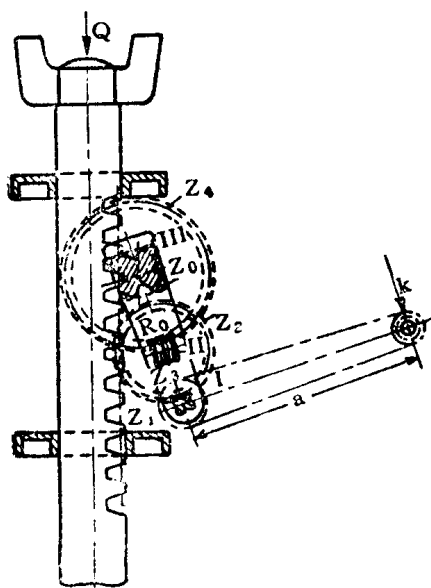


圖 1 甲 齒桿舉重機

起重機的工作，是一次又一次的把東西舉起帶到一個地方放下來，第一次與第二次的工作雖然差不多，可不是連接不斷的。這種工作叫做循環式或者週期式的工作。每一個循環裏的工作分好幾步：先把重的東西吊牢，再把它高舉起來，帶着走到要放的地方，再放低下來，放開它，最後起重機空着回到原來的地方。

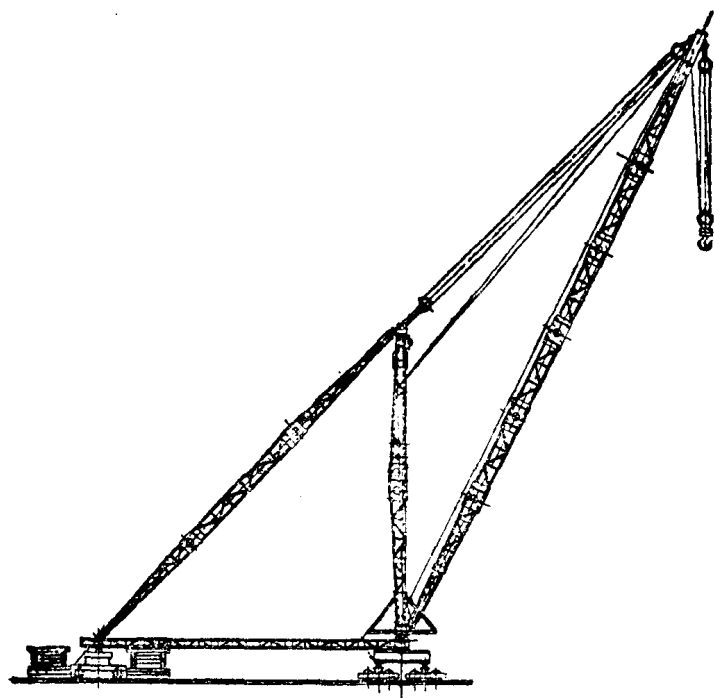


圖 2 甲 定柱旋轉起重機

假如我們祇要把重的東西在原地方高舉起來，那祇須用簡單的起重機就可以了；例如齒桿舉重機（圖 1 甲），螺旋舉重機（千斤頂或壓勿殺，圖 1 乙），滑車（葫蘆），絞車等。假如要把重的東西舉起在空中轉動一個位置，須用旋轉起重機，定柱式（圖 2 甲）或轉柱式（圖 2 乙）都可以，或用塔式起重機（圖 3），還有鐵路，汽車用的行動起重機等。

圖 4 所示的纜索起重機只能沿一個方向行動；可是用行車（圖 5）或龍門起重機（圖 6），就可以舉重，落重，前後左右

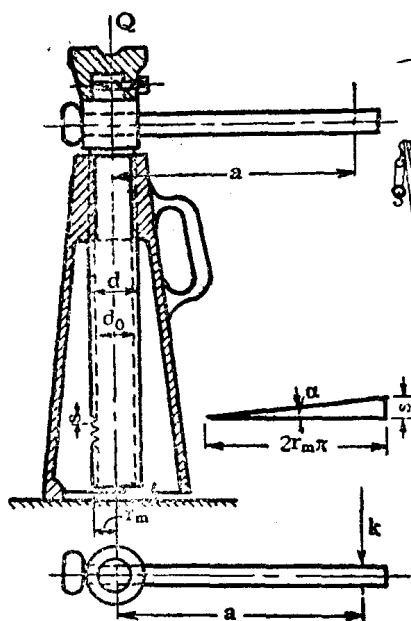


圖1乙 螺旋起重機

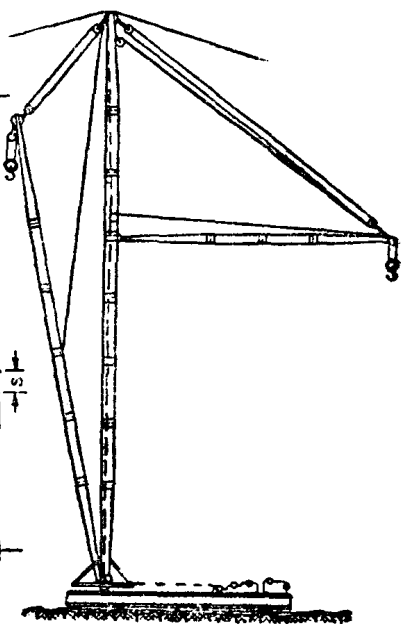


圖2乙 轉柱旋轉起重機

走動(例如:大車沿行車軌道向前後走,小車向左右走)。

二 起重機的基本技術特性

起重機的樣式、尺寸,看它舉的東西有多少重,要舉多少高,快慢怎樣等等工作情況來決定。這些必要的尺寸、重量、工作情況,就叫做起重機的基本技術特性。

旋轉起重機的基本技術特性有如下幾種(每種各用一個字母代表):

(1)起重量(Q)——起重機能穩穩當當舉起來,担保不出毛病的最重的重量叫做起重量;公制用噸或者公斤來計算;

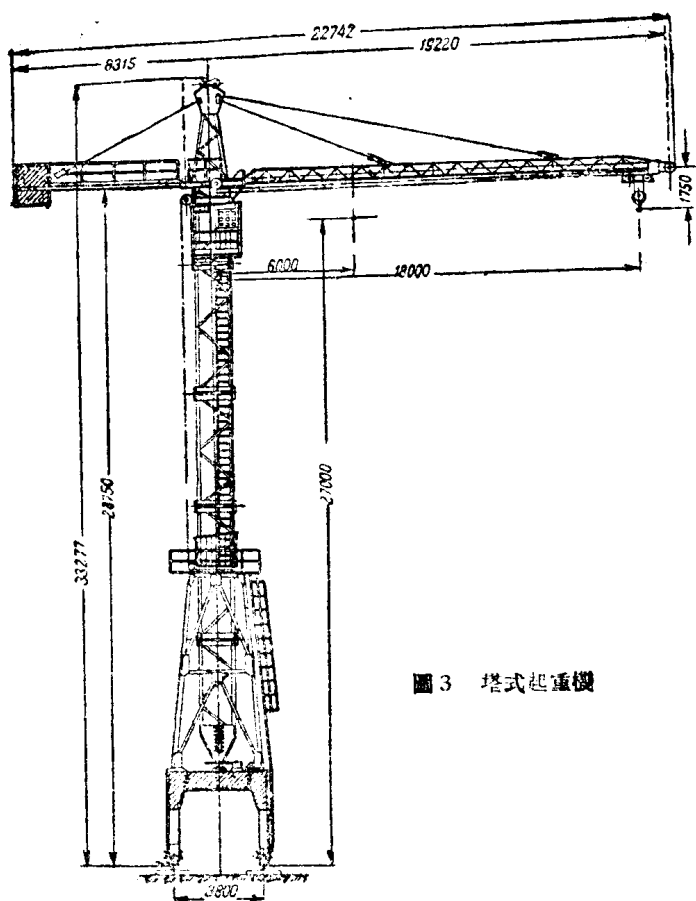


圖3 塔式起重機

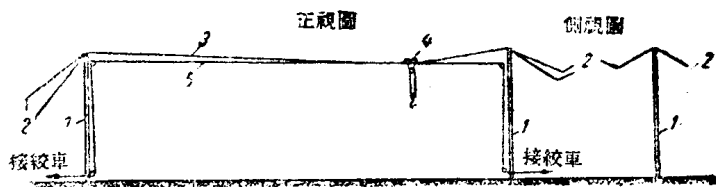


圖4 纜索起重機

1-柱；2-支撐；3-軌道纜；4-載重小車；5-拉力及載重繩。

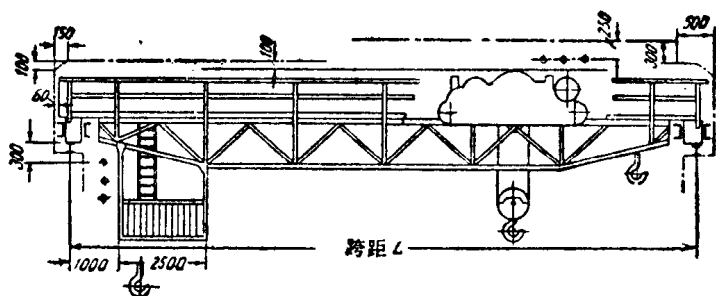


圖 5 行車

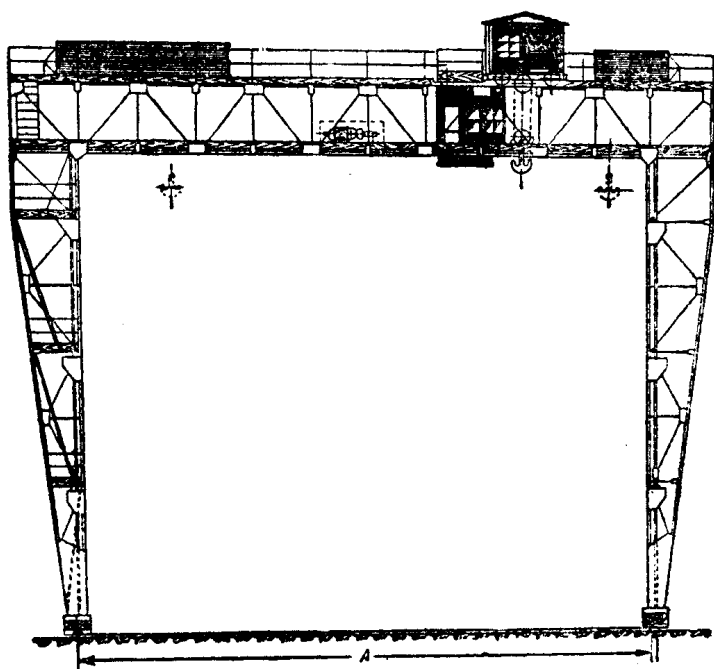


圖 6 龍門起重機

(2) 臂樑長(L)——起重機臂從柱下面的接頭(軸樞), 到吊鉤處有多遠, 叫做臂樑長; 公制用公尺來計算;

(3) 臂樑幅度(l)——從吊鉤作一條對地面垂直的線,它離柱的中心線有多少遠,用尺和地面平行來量,量出的長度,叫做臂樑幅度;也用公尺計算;

(4) 起重高度(h)——從地面把重的東西舉起來,頂高能舉到多少高,叫做起重高度;也用公尺計算。它的大小,看 L 和 l 的大小而定,像圖7上虛線畫出的二種例子,臂樑長 L 不變,當臂樑幅度 l_1 較小,起重高度 h_1 就大;當臂樑幅度 l_2 較大時,起重高度 h_2 就較小;

(5) 起重速度
 V_y ——起重的快慢,用每一分鐘或一秒鐘舉起的高度,叫做起重速度;公制用每分鐘或每秒鐘舉高幾公尺來計算;

假如知道起重機在某一時間內舉重的高度,用時間去除舉重高度,就可以算出起重速度。反過來說,假如知道起重速度和起重高度,用速度除高度,就可以算出要多少時間來起重。

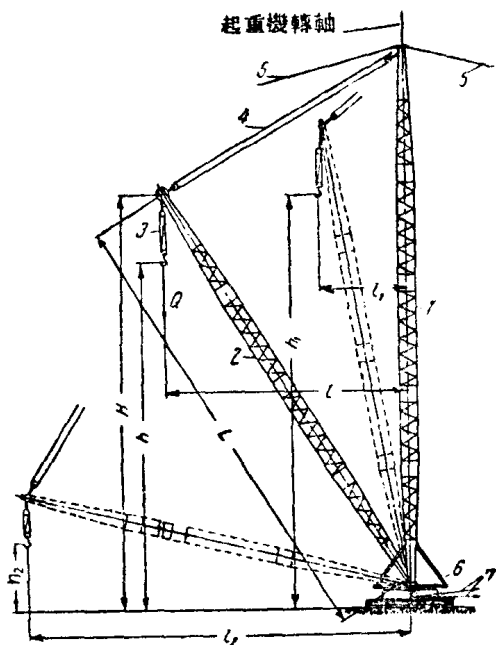


圖7 旋轉起重機的基本技術特性

1—柱;2—臂樑;3—載重葫蘆;4—臂樑葫蘆;
5—支撐;6—轉盤;7—連到絞車的繩。

(6) 起重機旋轉角度(α)——起重機把重的東西舉起來，繞着柱子能轉多少角度，叫做它的旋轉角度。有的起重機只能轉半圈，有的能轉一圈。可以用絞車和轉盤來轉；只有在起重重量較小時(半噸到一噸)，才可以用手來轉。轉的角度，用圓圈的度數來計算(轉一圈是 360°)；

(7) 旋轉速度(n)——起重機每分鐘能轉幾圈，叫做它的旋轉速度，每一個起重機的旋轉速度都有一定的；

(8) 行動速度(V_x)——起重機向左右或前後行動，每點鐘能走多少公里，叫做它的行動速度；

(9) 界限尺寸——整個起重機頂大的長、寬、高，叫做它的界限尺寸，都用公尺計算；

(10) 重量——整個起重機有多少重，叫做它的重量；

(11) 電動機功率——用來帶動起重機的電動機，有多少馬力或瓩的能力，叫做電動機功率；

(12) 工况——起重機舉起的重量，叫做負荷或負載。起重機舉起的重量達到規定的重量，叫做滿負載；超過了叫做過載。不同的工作情況，總叫做起重機的工况。

複習問題

1. 怎樣叫做建築工作機械化？它對完成建築工作有什麼意義？
2. 起重運輸設備在建築工作機械化中担负着什麼任務？
3. 建築用起重機有那幾種？它們的主要用途是什麼？它們有些什麼主要區別？
4. “起重機的技術特性”是什麼意思？
5. 臂樑幅度是什麼？怎樣量法？
6. 起重速度怎樣計算？