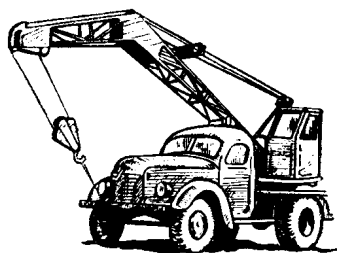


苏联工会劳动保护积极分子指南

起重工作的 安全技术

烏沙科夫 著



工人出版社

П. Н. Ушаков
ТЕХНИКА БЕЗОПАСНОСТИ
ПРИ РАБОТЕ
НА ПОДЪЕМНЫХ МЕХАНИЗМАХ
Профиздат—1954

起重工作的安全技術

烏沙科夫 著
彭 力 譯

工 人 出 版 社

內 容 提 要

起重設備能使最繁重的生產過程機械化，能改善勞動條件，因而在工業、建築業、運輸業中得到廣泛的採用。但是如果管理不當，或者不嚴格地監督其技術狀況，就可能發生嚴重的事故，並使整個生產節奏陷於混亂。本書說明起重工作安全技術的基本要求，說明應如何對起重設備進行技術監督，適合工會勞動保護積極分子與廠礦工程技術人員閱讀。

起重工作的安全技術

烏沙科夫 著

彭 力 譯

*

工人出版社出版（北京西總布胡同三十號）

北京市書刊出版業營業許可證出字第〇〇九號

工人日報社印刷廠印刷 新華書店發行

*

書號：2505 開本：787×1092 1/32

字數：44,000 印張：2 印數：1—3,000

一九五五年八月北京第一版

一九五五年八月北京第一次印刷

定價：（6）一角九分

定價 一角九分

目 錄

前 言.....	1
起重設備安全運行的技術監督.....	2
起重設備的附件.....	9
一 繩索	9
二 鏈條	19
三 吊鉤	20
四 捲筒	22
簡單起重設備.....	23
起重機.....	25
運行規程.....	38
升降機.....	48
建築用升降機.....	54
設備事故與人身事故的調查.....	59

前 言

在各廠礦所使用的許多設備中，屬於鍋爐監督範圍的設備（如蒸汽鍋爐、受壓容器、起重設備等）佔有特別重要的地位，因為這類設備如果管理不當，就可能發生嚴重的危險。

在鍋爐監督的範圍中，起重設備佔有很重要的地位。起重設備能使最繁重的生產過程機械化，因此在我國社會主義企業中都廣泛採用各種類型的起重機和升降機。在機器製造廠和冶金廠中用橋式起重機搬運原料和成品。塔式起重機和建築用升降機能使建築工作機械化。採用旋轉式起重機和門式裝卸起重機，能保證港口碼頭和火車站上的高度的裝卸能力。採用汽車起重機，能使木材採伐工作也得到機械化。在高大的建築物中常採用人員升降機和物品升降機。在建築業中已極為廣泛地採用起重運輸設備。

在許多生產部門中，起重設備不但能够改善勞動條件，而且還是先進的流水作業法的基礎。因此，起重設備一發生設備事故，整個生產節奏就會馬上被打亂。此外，起重設備的設備事故還能引起人身事故。

因此，必須嚴格地監督起重設備的技術狀況，切實遵守鍋爐監督處有關規程和指令的要求。

這本小冊子的任務是向勞動保護公共檢查員和技術檢查員以及各廠礦的工程技術人員介紹鍋爐監督處有關起重設備的規程、指令和標準的基本要求，幫助安全技術工作者做好對起重設備的技術監督工作。

起重設備安全運行的技術監督

根據鍋爐監督條例的規定，由各部的鍋爐監督機關對起重設備的製造和運行實施技術監督。這種技術監督是按照鍋爐監督處有關起重設備的規程和鍋爐監督處檢查員在製造廠的工作條例來進行的。這些規程規定了起重設備的計算、構造、製造及安全運行的基本要求。各產業性的安全技術規程的相當章節則根據各該產業的起重設備的運行特點作出專門的規定。

鍋爐監督處現行的有關起重設備的規程，有下列幾個：

一、1949年10月3日所批准的“起重機、簡單起重設備及其附件的構造、檢驗與運行規程”。

此規程適用於各種類型的起重機、單滑車、複式滑車、千斤頂、絞車、單軌小車、搖車、沿着梁架或吊軌行走的電葫蘆、裝有起重裝置的有軌或無軌小車、改裝為起重機的單斗式電鏟、架管起重機、自動裝貨機、伸縮塔架以及其他非連續工作的貨物起重裝置。這一規程也適用於上述各種起重設備的附件，如捆縛鏈條和鋼絲繩、吊鉤、吊環、套環、平衡臂、兩個起重機共同工作時所用的橫担和其他攬吊裝置。

二、1951年3月31日批准的“升降機的構造、檢驗與運行規程”。

此規程適用於人員升降機、物品升降機（有乘務員或無乘務員者）、雜物升降機、建築用升降機和其他沿導軌垂直運動的升降機（不論其傳動系統為何種性質，例如電力傳動、水力傳動、手

力傳動等)以及連續工作的多室人員升降機。

三、1949年10月2日批准的“自動梯的構造、檢驗與運行規程”。

此規程適用於安裝在地下鐵道、辦公大樓、商業大樓及其他建築物中的自動梯。

鍋爐監督處有關起重設備的規程不適用於劇院的升降裝置、船舶上的起重設備和其他水上設施的起重設備、礦井升降機、斗式捲揚裝料機、架空索道、鐵索道和其他傾斜升降機、荷重量不超過50公斤的垂直升降機、運輸機、翻車機、單斗式和多斗式電鏟(兼作起重機用的電鏟除外)、斗子提升機等。

適用於鍋爐監督規程的起重設備又可分為兩大類：

第一類包括：(1)各種類型的起重機(如橋式起重機、長腿橋式起重機、旋轉式起重機、塔式起重機、汽車起重機、鐵路起重機、履帶起重機、纜式起重機、人字起重機、架管起重機、高架電動起重機等)，但屬於第二類的起重機除外；(2)配備有可拆起重裝置的單斗式電鏟；(3)駕駛室隨小車或電葫蘆一同移動的電動小車和電葫蘆；(4)升降人員用的固定式絞車、單滑車及其他類似的起重裝置(例如檢查電台鐵塔時升降人員用的絞車)、供人員進入斗子升降機的存料槽用的移動式絞車；(5)人員升降機、物品升降機(有乘務員或無乘務員者)、雜物升降機；(6)有吊籠的井式升降機；(7)連續工作的多室人員升降機；(8)自動梯。

第二類起重設備包括：(1)各種荷重量的手動起重機；(2)帶手動行走機構的氣動起重機；(3)不能沿起重構架吊運物品的荷重量不超過1000公斤的固定式^①旋臂起重機(即起重構架

① 用手力移動的或用絞車拉動行走的起重機也屬於固定起重機。

上不帶小車者)①;(4)獨立工作的各種荷重量的電葫蘆(從地面或從操縱台操縱者)②;(5)自動裝貨機(或稱堆料車);(6)伸縮塔架;(7)建築用的桅式和雙柱式升降機(例如:普里盧基和尼科波爾等廠T-37型和T-41型升降機);(8)荷重量在250公斤以下的安裝在鋼管脚手架上的建築用井式升降機;(9)將工人(刷牆工、灰泥工等)提升到建築物上部的絞車。其他不屬於第一類的起重設備也都屬於第二類起重設備。

第一類的起重設備直接由鍋爐監督處技術檢查員進行技術檢驗(檢查和試驗)。這一類起重設備在投入運行之前必須向當地鍋爐監督處登記。在企業中,每一台向鍋爐監督處登記過的起重設備,均應具有一本活頁登記簿。

第二類的起重設備無須向鍋爐監督處登記,其技術檢驗由企業行政按鍋爐監督規程的要求進行。此類起重設備在投入運行之前,必須先編上廠內設備號碼,並將此號碼記入活頁登記簿內。活頁登記簿的每一頁均須編號。每一部起重設備佔活頁登記簿的若干頁,在頁首填寫該起重設備的簡要規格。第一次的技術檢驗結果以及以後所進行的技術檢驗結果均須記入活頁登記簿內。

有時,每台起重設備均有一本活頁登記簿,但有時為了方便起見,也可用一本活頁登記簿來登記若干台同一類型的起重設備。

只有確實沒有毛病、並能在長時間內安全地承受最大的工作荷重量的起重設備,才可以投入運行。起重設備的狀況及其

① 梁架起重機、“吉波”型起重機、“少年先鋒”型起重機等都屬於此類起重設備。

② 安裝在起重機上的當作起重小車用的電葫蘆並不能算作獨立工作的電葫蘆,它應屬於第一類起重設備。

強度用技術檢驗的方法來確定。不論是第一類或第二類的起重設備，在投入運行之前均須經過技術檢驗，以後則每年至少進行一次定期檢驗。

技術檢驗就是詳細地檢查整部起重設備及其各個部件，並用規定的荷重進行靜力試驗和動力試驗。

在檢查時，應查明該起重設備是否合乎鍋爐監督規程的要求，有無保險裝置、聯鎖裝置和防護裝置，這些裝置是否完好，某些部件（鋼絲繩、鏈條、吊鉤、齒輪傳動裝置、蝸桿傳動裝置等）的狀況與磨耗程度，固定物（螺帽、開口銷等）的狀況。對電動起重設備還須檢查接地裝置，檢查是否有防止意外地觸及電氣設備無絕緣的導電部分的防護裝置，是否有保險裝置，其狀況如何等。

在靜力試驗中檢查起重設備的總強度和捲揚機構的制動器的工作狀況。

新安裝的或剛經過大修的起重機、電葫蘆及單滑車的靜力試驗負荷，為該起重設備的額定荷重量的125%；上述起重設備定期試驗的靜力試驗負荷，為額定荷重量的110%；裝有捲筒絞車的無乘務員的物品升降機和雜物升降機的靜力試驗負荷，為額定荷重量的150%；各種人員升降機和一切人員升降用的起重設備的靜力試驗負荷，為額定荷重量的200%。

在靜力試驗時，將試驗負荷物提升離開地面，提升高度不得大於50至100公厘。升降機在靜力試驗時的提升高度，相當於其吊籠或吊台的最低工作位置。

各種起重設備的靜力試驗的持續時間，規定為10分鐘。

橋式起重機、長腿橋式起重機和高架起重機等，在進行靜力試驗時，須測量橋架的撓曲彎度，撓曲彎度不得超過下列標準：

手動起重機—— $1/400$ 跨距長度；

電動起重機——1/700跨距長度；

電動高架起重機——1/500跨距長度。

撓曲彎度可用鋼絲綫錘掛在小車架上來測量(不可用普通繩綫錘)，或用水平儀自車間地面來測量。

在靜力試驗中如果發現有永久變形，在引起變形的原因未消除之前，該起重機不得運行。

靜力試驗取得良好的結果以後，進行動力試驗。動力試驗的方法是將超過最大工作荷重量10%的負荷懸吊在鉤上，往復升降數次(兩次以上)。

檢驗結果記入有關的活頁登記簿內，並由檢驗者簽字。同時，在活頁登記簿中還必須規定該起重設備的容許荷重量和准許運行期限。

捆縛鏈條和捆縛繩索以及其他附件，在允許使用之前必須經過試驗，在這些附件上必須打上鋼戳或掛上說明牌，註明容許荷重量和該次試驗的日期。

捆縛用具在准許使用之前，應用兩倍的容許工作荷重量進行十分鐘的靜力試驗，在使用期間，每六個月至少進行一次定期靜力試驗。試驗負荷及持續時間與上述相同。

起重設備吊重容器(如吊包、料箱、料罐)，可以不必經過試驗，但每六個月至少應仔細地檢查其技術狀況一次。

捆縛用具的試驗和吊重容器的檢查所得到的結果，必須記入登記簿內，同時試驗者和檢查者必須簽字。

起重設備除了每年的定期檢驗以外，在運行期間還必須受日常技術監督，日常技術監督的程序在鍋爐監督規程的起重機及簡單起重設備一章的133和134條中有所規定。

根據上述條文的規定，在有起重設備的企業中，行政方面必須從工程技術人員中指派專人負責起重設備的技術監督；如果

該企業的規模不大，則可指派一人，如果該企業有大量的起重設備，則須按工段（或車間）指派負責技術監督的人員。技術監督的責任可由車間主任、企業或車間的機械師或動力工程師、建築工程施工主任等人員擔負。負責技術監督的人員須由專門的命令指派。

負責技術監督的人員應組織對起重設備的技術監督工作，使每部起重設備至少能在十天內受到一次檢查（檢查鋼絲繩、鏈條、吊鉤、制動器、各種保險裝置及防護裝置的狀況），檢查結果須記入日常檢查記錄簿。

檢查工作可由有經驗的、受過專門訓練的工人（鉗工、裝配工）進行，這些工人須經過資格審查委員會的考查①。

負責技術監督的人員應親自檢驗上述第二類起重設備，親自試驗所有的起重附件（捆縛鏈條、捆縛繩索、橫担等）。

起重設備的安全運行，在極大程度上取決於技術監督工作的正確組織。為此，安全技術人員必須注意檢查下列事項：

一、屬於第一類的起重設備是否已向地方鍋爐監督機關登記；

二、屬於第二類的各種起重設備是否每年（一次）都進行了技術檢驗；

三、第一類與第二類起重設備的日常檢查結果（每十天一次）是否隨時都記入日常檢查記錄簿；

四、對捆縛用具及吊重容器所進行的技術監督的情況；

五、在企業中（或車間中）有無負責技術監督的人員；

六、起重設備的運行人員是否受過專門的訓練。

① 考查起重司機、快速升降機司機和斗子提升機司機的資格審查委員會必須有鍋爐監督處技術檢查員參加（見國家鍋爐總監督處第90號的通告）。

機器傳動的起重設備的運行人員必須是經過基本技術知識學習，經過一定時期的見習，並經資格審查委員會認為考試合格的人。這一點必須加以注意。

起重機司機、電葫蘆司機、捆縛掛鉤工、升降機司機，以及進行日常檢查和修理起重機或升降機的修理工，必須經過專門訓練（見鍋爐監督規程起重機一章的135條及升降機一章的163—167條）。

只有手動的起重機和其他手動的起重設備（如手動絞車），方可由沒有受過專門訓練的工人來操作。但是這些工人必須受過安全工作方法的訓練。安全工作方法的訓練由負責技術監督的人員進行。

企業行政必須發給每個考試合格、取得起重工作資格的人員以相應的職務須知手冊，在職務須知手冊中規定其職務範圍、公共安全及個人安全的基本規則以及吊運工作的安全的工作法。

起重設備的附件

一 繩 索

鋼絲繩是起重設備的重要附件之一。在絞車、起重機、電葫蘆、升降機、建築用升降機等起重設備上，採用吊重鋼絲繩；在移動式和固定式懸臂起重機上，採用鋼絲繩作為臂繩；在人字起重機、梁架起重機和桅式升降機上，採用鋼絲繩作為桅繩。此外，還採用捆縛鋼絲繩，即將物件吊掛在起重設備的吊鉤上的鋼絲繩。

在起重設備運行時，很可能發生鋼絲繩折斷的事故。吊重鋼絲繩的折斷，會使吊鉤滑車和鉤上所掛的物件墜落。臂繩的折斷，會使起重臂傾倒，有時甚至會損壞整部起重機。桅繩的折斷，會使整部起重機傾倒。捆縛鋼絲繩的折斷，則會使吊起的物件墜落。起重設備的這些事故，都可能引起嚴重的人身事故。

安全技術工作人員必須熟知鋼絲繩折斷的原因，並及時加以預防。

鋼絲繩折斷的主要原因有下列幾點：

- 一、該鋼絲繩的強度不足；
 - 二、鋼絲繩因受磨耗或受局部損傷以致喪失原有的強度；
 - 三、捲揚機構將吊鉤、抓斗、吊籠或吊台提升過高，以致頂在捲揚行程的上方終點上；
 - 四、違反運行規程或採用不正確的操作方法。
- 鍋爐監督規程中對鋼絲繩（起重鋼絲繩及捆縛鋼絲繩）規定

有下列各項要求：

一、起重設備的鋼絲繩須按國家標準“鋼絲繩”的規定，用“B”或“T”牌號的鋼絲製成。鋼絲繩須附有製造廠的規格說明書，其中須包括鋼絲繩的結構（股數、鋼絲直徑、每股中鋼絲的根數、繩芯數目）、用途、鋼絲的牌號、檢驗室檢驗的結果等。

如果沒有規格說明書，則須將長度為 1—1.5 公尺的一段鋼絲繩送交檢驗室，按照國家標準(ГОСТ 3241—46)的要求進行檢驗。為了使鋼絲繩不致發生鬆股和鋼絲混纏等現象，切取試樣前，在靠近試樣的兩端須用軟鋼絲纏牢，纏繞的長度不得少於該鋼絲繩的直徑的五倍。

二、起重設備的吊重鋼絲繩和捆縛鋼絲繩必須經過驗算。
鋼絲繩的驗算公式如下：

$$K = \frac{P}{S}$$

式中： K——鋼絲繩的安全係數。安全係數 K 的數值必須符合表一所列標準；

P——鋼絲繩的實際拉斷力，也就是該鋼絲繩的試樣在拉斷試驗機上試驗時的斷裂負荷（公斤）；

S——每根支繩的最大容許拉應力（公斤）。

**鋼絲繩安全係數的最小容許數值K和捲筒及
滑輪的最小容許直徑D**

表一

起重設備的類型	傳動性質與運行制度		捲筒或滑輪的最小容許直徑D	安全係數K的最小容許數值
(一)懸臂起重機、鐵路起重機、履帶起重機、拖拉起重機和汽車起重機(包括改裝為起重機的電鍍)、建築用和臨時工作用的起重設備	手	動	$D \geq 16d$	4.5
	機械傳動	輕型	$D \geq 16d$	5.0
		中型	$D \geq 18d$	5.5
		重型	$D \geq 20d$	6.0
(二)其他各型的起重機和簡單起重設備	手	動	$D \geq 18d$	4.5
	機器傳動	輕型	$D \geq 20d$	5.0
		中型	$D \geq 25d$	5.5
重型		$D \geq 30d$	6.0	
(三)安設在各種可移動的機械上的荷重量在1噸以下的手動絞車			$D \geq 12d$	4.0
(四)抓斗式起重設備的機械(抓斗上的滑輪除外)	供本表(一)項所載起重設備用		$D \geq 20d$	5.0
	供本表(二)項所載起重設備用		$D \geq 30d$	5.0
(五)電葫蘆			$D \geq 20d$	5.5
(六)吊籠運動速度在2公尺/秒以下的升降機	捲筒式絞車	無乘務員的物品升降機和雜物升降機	$D \geq 30d$	8
		其他升降機	$D \geq 40d$	9
	非捲筒式絞車	無乘務員的物品升降機和雜物升降機	$D \geq 30d$	10
		其他升降機	$D \geq 40d$	12

附註：(1)在人員升降用的起重設備上，鋼絲繩的安全係數K不得小於14。

(2)捆縛鋼絲繩的安全係數不得小於10。

(3)只用於移動起重臂的(即為拉動起重臂的)臂繩以及拖繩的安全係數不得小於3.5。

(4)採用反向擰結的複合鋼絲繩的捲筒及滑輪的最小容許直徑的數值可以適當減小(採用西爾型鋼絲繩者，可減小5%；採用瓦林哥頓型鋼絲繩者，可減小10%)。

通常，在鋼絲繩的規格說明書中註有鋼絲繩的實際拉斷力的數值。

如果規格說明書中沒有註明實際拉斷力的數值，而僅有總拉斷力（即該鋼絲繩的各根鋼絲的拉斷力的總和 $P_{\text{сумм}}$ ），在這種情況下，此鋼絲繩的實際拉斷力以總拉斷力的83%計算之。

設 Q 為起重設備的荷重量， n 為複式滑車的支繩數目，複式滑輪的有效係數省略不計，則每根支繩的拉應力 S 可用下式求得：

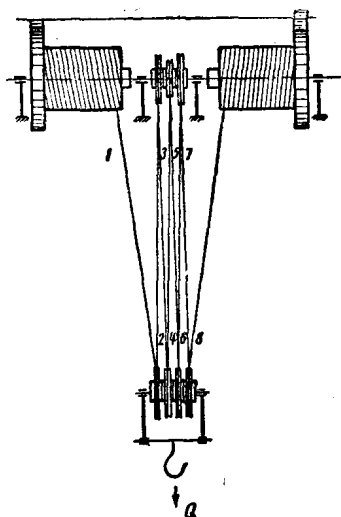


圖 1 吊重鋼絲繩計算簡圖

$$S = \frac{Q}{n} \text{ (在圖 1 中 } n=8 \text{)。}$$

在計算懸吊吊籠或吊台的鋼絲繩的拉應力 S 時，在 Q 的數值中除有效荷重量以外，還應將吊籠（或吊台）的重量和鋼絲繩本身（其長度為吊籠或吊台在最低工作位置時鋼絲繩的長度）的重量都計算在內。

在計算捆縛鋼絲繩或捆縛鏈條的分支的拉應力（ S ）時，應將鋼絲繩或鏈條的分支數目（ m ）以及它們與鉛垂線的夾角（ α ）這兩個因素考慮在內（圖 2），其公式如下：

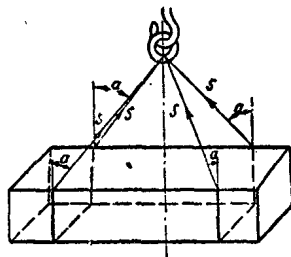


圖 2 捆縛鋼絲繩計算簡圖