



安全衛生叢書

行車·升降機安全

生產與技術社出版

定價 5,900

安全衛生叢書

行車·升降機安全

黃蓋臣 俞心 編

生龍馬技術社出版

S甲3.32K P98 . ¥ 5900

• 版權所有 不准翻印 •

1951年9月發排(中和) 1951年10月付印(中和)

一九五一年十一月初版

上海造 0001—3000 冊

生 廣 司 公 限 有 社 出 版 上海九江路60號310室

安全衛生叢書

序

安全技術和生產衛生是工礦中搞好生產的必要條件。共同綱領第三十二條中明確地規定了必須實行工礦檢查制度，改進工礦的安全和衛生設備。目前全國各地人民政府、工會組織，以及工礦企業的行政機構，都已在大力推進勞動保護工作。因此，怎樣將勞保工作做好，確是急待解決的問題。這部叢書，就是爲了配合這方面的要求而編的。

本叢書內容包括：

(一)勞動保護的組織工作——工礦安全衛生制度的訂立、宣傳教育，以及傷亡事故的調查、報告等；

(二)安全技術——生產過程中的安全操作、生產設備的防護裝置、工作人員的防護用品以及工作場所的合理化佈置等；

(三)生產衛生——勞動地區的通風、照明、防塵、防毒以及其他衛生設施。

叢書中的材料，希望讀者結合具體情況運用，並請隨時指正。

本叢書編輯時，承上海市人民政府勞動局提出寶貴意見，並多方協助，謹此誌謝。

• 生產與技術社編輯部 •

本書介紹

行車或稱天車、升降機或稱電梯，是工廠中極重要的二種起重運輸機械，吊車、絞車、葫蘆等是另外幾種常用的起重機械：由於它們工作性質的關係，常常發生事故。

本書扼要的介紹這些機械的構造、安全設計、安全裝置、安全運用以及檢驗、保養、修理，並附載鋼絲繩規格等，是鋼鐵廠、翻砂廠、機器廠中工作同志的一本有用手冊。

• 輯者 •

目 次

第一部份 行車的安全技術

行車的安全設計及製造	本社行車安全座談會(2)
行車的電器部份安全	本社行車安全座談會(6)
行車的安全按裝	本社行車安全座談會(8)
行車的安全運用	本社行車安全座談會(9)
行車的檢驗及檢查	本社行車安全座談會(13)
行車的保養及修理	本社行車安全座談會(15)

第二部份 升降機的安全技術

升降機的構造、作用和安全	金維挺(18)
升降機的安全裝置	丁正淦(26)
升降機的故障	金維挺(34)
蘇聯對升降機安全的幾項規定	陳 潛(41)

第三部份 其他起重設備

引擎吊車的安全技術	沈熙樑(44)
絞車、葫蘆、鏈條和繩索	易 臣(47)

附 錄

行車構造及規格	華東工業部通用機器廠(52)
電動葫蘆構造及規格	華東工業部通用機器廠(64)
鋼絲繩規範草案	華東工業部礦冶處(74)
升降機運轉維護安全規則	華東紡織管理局(86)

第 一 部 分

行車的安全技術

生產與技術社行車安全座談會記錄

一九五〇年六月

主 席：夏安世

出 席 人：丁正淦 武 霜 姚誦堯 唐之庸 孫德和

郭 城 莊文彬 張鶴信 黃厚錫 楊立洲

楊步生 趙學能 劉思明 潘穎昌 韓丙貴

嚴筱鈞

書面意見：王 健 陳 潛

整 編：楊藝臣

行車的安全設計及製造

本社行車安全座談會

近來行車的製造廠在設計製造行車時，對應用上的安全問題已強烈地重視起來；但尚有個別小廠製造的小型行車或電葫蘆，在這方面還做得不夠。目前一般製造廠多感覺到缺乏行車設計製造的各種標準。某廠在去年承造行車八部，竟有七種式樣！所以希望國內（或華東）能訂出統一標準，以減免設計上的無謂浪費，和確保使用上的安全。

同時，各行車的使用者，對製造行車工廠也希望行車交裝後供給應用中必要的資料，包括：容易損壞部份的最長壽命（如鋼絲繩等），及其規範和藍圖（如車輪等），以便損壞時照原定設計配買或裝置，以保使用安全，並免去自行重複設計的浪費。行車製造廠如有易壞部份現貨供售則更好。去年某廠鋼絲繩損壞後，換新繩不久即出毛病，幸未傷人，原因是原配 6 股 37 絲鋼絲繩，而使用者配換了 6 股 19 絲，致不久便斷裂。

鋼 架

鋼架材料應該選用具有適當內部結構和強度的堅久耐用鋼材，互相焊接或鉚牢，由於目前國內工程材料的品質還沒有達到很有把握的控制，在電焊時還常有因夾灰而起的裂開，因此鋼架材料的工作應力用得較低。華東工業部通用機器廠承造行車設計時對鋼架材料的工作應力定為：

鞍山角鐵 1200 公斤/平方公分（原可用至 1400—1600 公斤/平方公分）

鉚 釘 800 公斤/平方公分（原可用至 1200 公斤/平方公分）

焊 縫 780 公斤/平方公分

根據這些數字計算而造出的鑄鋼場用 20 公尺 5 噸行車（允許過負載 20 %），其本身重量約為 12 噸。

鋼架的撓曲彎度即樑中彎下部份，對於人力移動之行車不得超過

跨距 (Span) 總長的 $1/600$ ，對於機械移動者如跨距在 20 公尺以內可允許總長 $1/800$ ，20 公尺以外者 $1/1000$ ，如上述 20 公尺 5 噸行車可允許 20mm。上述 5 噸行車經實際試驗，當鋼架中間吊重 6 噸時，樑中彎下 7mm。

鋼架長度，希望能超過跨距，使二頭超出軌道外，以防萬一輪子出軌時鋼架尚能攔住不致墮下。

對於鋼架設計，採用的安全係數，在滿荷 (Full Load) 時至少為 4，如為場外使用之行車，應將風壓 (Wind Pressure) 考慮在內。

起重傳動設備

傳動齒輪應由鑄鋼及鍛鋼製造，外罩齒輪箱以防灰塵及減少嘈聲，鉤子上下速度，為 4.5—9 公尺/每分鐘，視載重大小而增減。對於齒輪及軸頭設計，採用的安全係數應至少為 8。

起重限制裝置的導行機構 (Tripping Mechanism) 應避免利用彈簧，而以直接連動者為宜。這種裝置也應該與煞車有互鎖作用。

起重馬達必需備有電氣開閉的自動煞車，能够負載馬達轉矩 (Torque) 一倍以上的能力或有機械煞車，自動煞停額定負荷一倍到一倍半的重量，如果安全載荷量超過 5 噸，則需要兩個電力煞車或一個電力一個機械的煞車。

大車及小車

大車及小車應有兩端極限開關能自動跳開煞車，動輪應有護蓋及保險擋板，距軌道不得大於 10 公厘，速度較高的行車須有速度限制器當行車走近頂端時，其速度即自動降低，軌道兩端及橫橋 (Bridge) 兩側應有動輪半徑高度以上的限制器和能自動排除軌道上障礙的護板。在同一鐵軌上有二部行車時，二車之間應裝有防撞裝置，兩車間距儘量保持 9 公尺 (30 呎) 以上。大、小車速度基本上受廠房長短及闊狹所限制，視行車使用者需要而定。車輪應用鑄鋼車製，騎在軌道上和軌道之間必需有一定大小空隙。

滑輪及捲筒

滑輪及捲筒的直徑和鋼絲繩每絲粗細有直接關係，不能過小，一般

的比率爲：

捲筒直徑 = (500至600) × 鋼絲直徑

滑輪直徑 = (500至1000) × 鋼絲直徑

其上的繩槽也應照規定嚴格車製。捲筒兩端應備法蘭邊緣 (Flange)，其高度至少應爲繩徑2.5倍，以防滑落。鋼絲繩末端在捲筒上應堅固繫結，當吊鉤在最低位置時，至少要有兩整圈留在轆筒上。

鋼 絲 繩

一般行車用的6股37絲麻心鋼絲繩(坍塌鋼材料)，市上(上海)供應的情形很複雜，很多小廠是用手工絞出，因此單試鋼絲繩中鋼絲的拉力並不能保證可用，最好把整個鋼絲繩作拉力、彎力等試驗(華東工業部亞細亞鋼鐵廠有試驗設備)，至於鋼絲繩上的保單也並不絕對可靠。通用機器廠製造行車裝用鋼絲繩情形：使用拉力和保證拉力的比爲 $\frac{1}{4}$ — $\frac{1}{2}$ (一般用)、 $\frac{1}{8}$ — $\frac{1}{4}$ (鑄鋼場用)，鍍鋅鋼絲繩使用拉力則更減少一成以求安全。鋼絲繩的安全係數不得小於6；其負荷能力以能承受破斷負荷之95%爲宜。

吊 鉤

吊鉤材料宜用鍛鋼，或鋼板疊成，其屈服強度 (Yield Strength) 和極限強度之間，應保持相當距離，這樣便不致突然地發生危險，而有相當時間來讓使用者發覺毛病。因此，用低碳鋼來做鉤子反比高碳鋼爲合適。由於低碳鋼的工作應力較低，其所作的鉤子也較高碳鋼的爲笨大。通用機器廠用St37作鉤子材料，工作應力定爲600公斤/平方公分(彎力)。鉤子吊重，在開始時往往處於突然載重，如鉤上有彈簧裝置，則更可保證安全。鉤旁加打扶手或其他安全裝置，使荷重不致滑落，工人不致因扶鉤子而被鍊條軋傷手指。載重三噸以上的鉤子，應配有防塵防水的平面彈子盤，使鉤可自由轉停，在任何方向來適應工作，避免在鉤物後因鋼絲繩扭回而自行轉動傷人。如果能在吊鉤上另加把手，可便於懸掛。鉤體在使用時易與鏈條或繩索相碰處要用圓角。

吊鉤的安全係數：手拉者用3，電動者用4，起重危險性的負荷如鉄水等要用5。最大的安全負荷量應該明顯地標示在每一鉤上。

駕駛室

駕駛室的位置應能使駕駛人在工作時有充足視界，其高度不得少於 1.8 公尺，除駕駛人外應另留出一個人站立的位置，便於修理及助手工作，室體與行車應堅固連結，減少震動。室內宜有固定的工具備放處及防火砂水懸掛設備。

駕駛室的各部應用金屬材料製成，惟地面須用地板或橡皮，四面用擋板或網狀攔隔，高度在一公尺以上，網狀間隔的孔徑不得大於 20 公厘，下端須有 150 公厘高的無孔隔板，以免室內各項物件下墜。另外應該考慮到駕駛人在工作時儘可能不受熱的輻射，煙塵、有毒性氣體的薰觸或鐵水及腐蝕性物質的濺染。在高溫車間（如翻砂工場）內，應有使駕駛人避免受到高熱的設備。

如果室門距可攀緣的踏脚高度在 30 公分以上時，應在室上添加永久性扶梯。

行車的電器部分安全

本社行車安全座談會

電器設備對行車使用安全的影響極大，電器設備失去控制會使整個行車動作不靈。所以行車電器部份與機械部份的製造者須取得密切連繫，相互了解規格。

(1) 開關。

行車開關應力求使用輕便，使駕駛者注意力可完全集中，增加安全保障。開關應具有下列要求：(1) 當工作電流中斷時，在接觸點不得發生電弧或發熱。(2) 在工作電流連續通過時，其溫度不得超過周圍溫度 $30-35^{\circ}\text{C}$ 以上。重型的行車 (20 噸以上)，使用普通開關則過份費勁而分散駕駛者注意力，故應用二次吸鐵開關；較小的行車如能採用二次吸鐵開關則最好，否則也應注意開關柄的長短不使費力。吸鐵開關在國內如華通電機廠等已有製造供應。

駕駛室內的操縱手柄 (轉臂) 應具下列性能：(1) 位置便於使用；(2) 手柄的運轉方向儘可能和行動方向相合；(3) 手柄應儘量利用彈簧；支座以及棘輪等機件；(4) 備有運轉速度、方向及零點的標記；(5) 放鬆時應自動返回「停止」位置。

除了總開關外，最好在駕駛室的頂棚上，手容易達到的地方再裝一個同樣的開關，此外在廠房地面上適當的地方按裝一個特殊的控制開關，可以在緊急時或必需時迅速的停止行車一切運動。

電力起重的磁力控制開關，應使其把柄常在正確位置，不致誤移不需要的位置。

關閉電器設備用的總開刀開關，除去燈光用的開關外必需裝在起重機械範圍以外。關閉電流時，須有加鎖裝置。

應有保險開關裝置，在負載過重及電壓降低 (或斷電) 時，使它自動跳開。根據上鋼經驗，空氣斷電器 (A.C.B.) 較油浸斷電器 (O.C.B.) 使用

情形好，前者國內也已有製造（保險絲在行車開關中不宜單獨採用，以防使用時換錯而不合規定）。起重馬達開關內最好能再有單獨的控制設備，使鉤重超過規定時跳開或發出警號。

(2) 馬達。

直流馬達和交流馬達在行車中都可應用。直流馬達速度易於變換，在鉤子下降時由於馬達動能轉換為電能使直流馬達變成直流發電機，倒送出電能，產生動力煞車（Dynamic Brake）作用，使下降速度不致超過規定。故在有直流電源的工場中自以採用直流馬達為宜。如果工場中並無直流電源供應，直流馬達的採用必需備專用交流馬達帶動直流發電機一套。

交流馬達作起重用時，鉤子下降較易發生危險，因此必須另加機械裝置。如大隆製造機器廠用磨擦片輥輪來減低下降速度。交流馬達有整流子馬達，鼠籠式馬達，不平衡馬達等，行車中都可採用。上鋼30噸行車鉤子下降時也有上述動力煞車設備，應用情形良好，五、六年來未發生過毛病。馬達在行車上裝置的位置，必須便於查看或拆下，以便檢修。

(3) 輸電線

輸電線應由堅韌的電解銅製成，每隔8公尺裝設支座，但總長不超過12公尺者，中間支座可不要。電壓應在550伏特以下，駕駛室所用電燈電壓應在12伏特以下。每兩根輸電綫間之距離不得小於70公厘。

行車的安全按裝

本社行車安全座談會

按裝行車時，必須使行車的最高點與屋架之間、行車上任何一處與牆、柱或其他建築物間，留有充份間隔。其最高點與屋架的最低點不得少於 100 公厘，在高溫的工場內應在 300 公厘以上。行車或駕駛室突出面與建築物距離不得少於 100 公厘。

由地面到駕駛室或由駕駛室到行車走道 (Footwalk) 必需設有扶梯，以便出入。沿行車直行方向，必需在兩邊築有相等於全長之走道，其寬度祇少應為 45 公分 (18 吋)，腳板要堅固，四周圍有一公尺高之欄杆。腳板距屋架須在 1.8 公尺以上，與鋼架間之空隙不得大於 20 公分 (8 吋)。走道側面與建築物牆身或柱間距離不得少於 500 公厘。在與行車走道垂直方向也應設有 30 公分 (15 吋) 寬度以上的橫向走道連結兩邊。

如果行車的移動在地面操縱則在沿移動全長範圍內必需留出 90 公分 (36 吋) 寬度以上的暢通無阻的過道。

為防止意外事故，應該有現場全體人員可以聽得見的警鈴裝在駕駛人易於達到的位置。

行車的安全運用

本社行車安全座談會

(一)駕駛人

行車駕駛人必需先經體格檢查及實施管理訓練至少兩週以上，經過考試及格，廠方批准後始得駕駛。除特許人員外，一律不許進入駕駛室內。修理人員及主管人員上車前須通知駕駛人取得聯系。

駕駛人不能有耳疾，目疾，心臟病或其他類似病症。他對行車構造及每一部份的運動及作用應有明確的了解。

駕駛人應對行車使用有熟練的信心；工作時，尤其有重物懸掛時不能離開駕駛室，不准吃東西，吸煙，看報讀書或在駕駛室內睡眠。工作時不能麻痺大意，如感身體不適立刻報告上級。

(二)駕駛工作

(1)行車開動時，他人不准在行車和平台上停留。

(2)駕駛前，駕駛人應先行檢查所有限度開關，煞車，及其他安全裝置是否正常，總開關是否在「停止」位置，工作地附近是否不致因行車移動引起撞碰傷人，如發現任何懷疑時，應先行報告，待確知可安全運用時再起動。

(3)若電流中斷或突然需要離開駕駛室時，必需將所有電路開關關閉，將操縱桿拉到「停止」位置，電路上鎖。

(4)行車初開動時應注意安培表指示之高低，以觀察行車本身是否有扭偏現象。如有扭偏現象應即時停止開車，並即時糾正。

(5)行車開動前須先按喇叭十秒鐘後，方可推上開關，開動行車。行走中如吊物有可能碰着地面人員時，應即按喇叭，警告地面人員即速避開，以免危險；地面工作人員亦須注意行車之開動。

(6)在駕駛時，駕駛人兩手應經常放在操縱桿上，以便隨時可以煞車。

(7) 駕駛人應只由某一固定指揮者聽取指揮，並只接受預先規定之手姿或信號，但任何人給予停車信號時應立即停止，在工作時不應和地上人員閒談。

(8) 行車前進如未停定，嚴禁改開倒車。除非因避免某種危險。

(9) 行車行至軌道兩端時勿開動過猛，以免越出。

(10) 大、小車開動速度，最高限開三檔。

(11) 大、小車及上下三只馬達，不可同時開動。

(12) 不論大小鉤子上，不得吊掛人員。澆鋼場於吊物掛穩後，應高聲通知司機再行開動，以策安全。

(13) 除修理時必需者外，二輛行車平時絕不許並行推動；推動前，雙方駕駛員先須取得聯系。

(14) 如發現操縱開關失靈，立刻改用緊急開關。

(15) 限度開關是一個安全裝置，並非操縱裝置，使用前應先行試驗。要避免使用限度開關去停車，儘量在操縱方法上注意。

(16) 鋼鉄廠澆注鋼液時如鋼液發生漏濺現象，開車人應力持鎮靜，聽從澆鋼組長之指揮，並機動的使鋼液澆注於適當處所，以減損失而策安全。

(17) 行車司機人員不論正副手，於出鋼時，應戴風鏡，以免灰塵迷眼，不能工作。可能時應具防熱的防護設備。

(三) 運用信號

手勢信號是最普遍而實用的，這種手勢應有明顯規定為駕駛人、起重工人及信號指示人所共同切實了解。駕駛人在工作時應極力注視指示者的手勢。非正式指定之指示人不得向駕駛人給予手勢信號或自行商妥之特別信號。

右圖是蘇聯的行車指揮方法。

(四) 起重工作

(1) 起吊物品重量應在規定負荷內，除試驗外絕對不許超過最大安全工作能力。

(2) 起吊物件時，駕駛人與地面工作人員應取得密切聯系。起吊前