

861846
BLQ

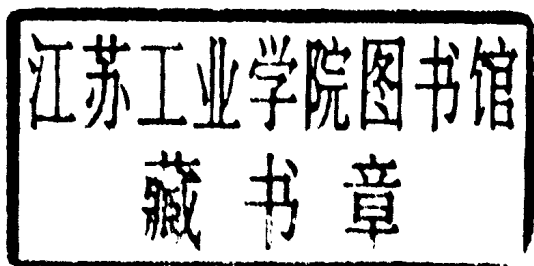
現代鋼筋混凝土 工作的機械化

勒·克·巴拉齊葉夫著

建築工程出版社

現代鋼筋混凝土工作的機械化

中央建築工程部設計總局譯



建築工程出版社出版

• 一九五四 •

內容提要 本書敘述關於鋼筋之加工、紮配及安裝；混凝土混合料之調製、運輸、澆灌及搗實；以及裝配式鋼筋混凝土製品及結構物之製造等工作的現代機械化工具與方法。可供技術工人、職工學校與工業學校教師及建築工地實際工作者參考。

原本說明

書名 Современная механизация железобетонных работ

編著者 П. К. Базатьев

出版者 Трудрезервиздат

出版日期及地點 1953—Москва

書號 020 787×1092 1/32 51千字 52定價頁

譯者 中央建築工程部設計總局

出版者 建築工程出版社
(北京市東單區大方家胡同 32 號)

北京市書刊出版業營業許可證第 052 號

發行者 新華書店

印刷者 北京市印刷三廠
(北京市鼓樓北張旺胡同甲 10 號)

印數 0001—8,000冊 一九五四年九月第一版

每冊定價 5,000元 一九五四年九月第一次印刷

目 錄

序	1
一 鋼筋加工、紮配及安裝的機械化	3
二 製造混凝土混合料的機械化	16
三 運輸混凝土混合料的機械化	20
四 澆灌及搗實混凝土混合料的機械化	25
五 各個建築中選擇混凝土及鋼筋混凝土工作 機械化的方法及工具之範例	32
六 製造裝配式鋼筋混凝土製品的機械化	43

序

我國正在進行着大規模的建設事業。基本建設工程的規模逐年在增長着。例如：僅在莫斯科市就正在建築着許多雄偉而又高大的房屋、地下鐵道、車站、多層住宅及其他建築物。

蘇聯的建築事業正在先進的技術基礎上進行着。爲了減輕勞動力並提高工人的勞動生產率，生產了大量具有高度效能的建築機器、機械、機床及電氣化的工具。

在水利工程建築物、工業及住宅房屋、道路、橋樑等建築上，均已廣泛地採用混凝土與鋼筋混凝土。混凝土和鋼筋混凝土的大量採用，其特點是：有可能利用當地材料（砂、卵石、碎石）爲主，建造具有一定強度的各種形狀和尺寸的結構物。因而使用運來的材料——水泥及鋼料僅佔全部材料重量的10—15%。這樣，大大地降低了運輸耗費。採用鋼筋混凝土的金屬消耗量，較用鋼結構建築房屋減少甚多。

在進行混凝土和鋼筋混凝土工程的規模上，及在這些工程中採用先進技術方面，我國在世界上佔着首要地位。在戰後的年代裏，澆灌混凝土及鋼筋混凝土的數量正不斷地增長着。1950—1952年僅在伏爾加——頓河運河的建築工程中，就澆灌了三百萬立方公尺的混凝土及鋼筋混凝土。

我們生產量大的，工具式自動化混凝土工廠的工業生產；效率爲15、20及40立方公尺/小時的輸送混凝土唧筒的工業生產；各種起重量的起重機的大量生產；搗實混凝土混合料用的高頻率震動器的大量生產；鋼筋的加工和鉚接與鋼筋混凝土製品的設備及機床的大量生產；都是近幾年來的巨大成就。生產與採用製作混凝土及鋼筋混凝土工程的新型機器與機床，可以減輕工作的繁重性與改善鋼筋混凝土房屋及建築物的質量；縮短建築期限與降低建築造價。大量採用硬管及軟管的高頻率振動器，可進一步提高混凝土工的勞動效率和混凝土的質量。

黨與政府對於建築工程的機械化及建築工業的新穎的、重要部門——鋼筋混凝土製品工廠的發展，予以極大的注意。

第十九次黨代表大會關於1951—1955年蘇聯發展第五個五年計劃的指示中規定：

“完成主要建築工作的機械化，保證由個別工作過程的機械化過渡到建築工作的全盤機械化”^①。

在第十九次黨代表大會的指示中，包括進一步建築工業化，降低建築造價及改善房屋與建築物的建築藝術和使用質量等措施，都表明了要大量增加工廠製造的混凝土及鋼筋混凝土零件及結構物的產品。

在第十九次黨代表大會的指示中規定：

“建立必要數量的製造鋼筋混凝土產品的大工廠”^②。

現在在莫斯科建築着的並將於1953年使用的兩座巨型鋼筋混凝土製品及零件工廠，每座年產量為結構鋼筋混凝土十二萬立方公尺。

在莫斯科及我們偉大祖國的其他城市中，在最新技術及採用高度效能機械的基礎上，正擴建及改建着許多現有的鋼筋混凝土結構工廠。

鋼筋混凝土工程的全部機械化及預製混凝土的發展，在進行鋼筋混凝土工程時可以廣泛地採用工業化的方法。

但除預製鋼筋混凝土結構外，在我們的建築工程上，用澆灌鋼筋混凝土製成的結構仍將佔很大的數量（如建造水工建築物、冶金工廠建築等）。

在建築澆灌的鋼筋混凝土結構時，工程上的工業化是依靠廣泛地發展商品性的混凝土工廠、碎石分類工廠、製造現成鋼筋的工廠（鉚接網的、平面與空間構架的）與工具式模板的工廠而實現的。採用製好的半成品以及填充料（沙子、卵石）的採掘、加工，混凝土混合料的調製、運輸、澆灌及搗實等步驟的全部機械化，可以在很大程度上減少澆灌鋼筋混凝土結構建築的繁重性並降低造價。

① 第十九次黨代表大會關於1951—1955年蘇聯發展第五個五年計劃的指示，1952年國立政治書籍出版社出版，第14頁。

② 第十九次黨代表大會關於1951—1955年蘇聯發展第五個五年計劃的指示，1952年國立政治書籍出版社出版，第13—14頁。

一 鋼筋加工、紮配及安裝的機械化

在加工、紮配及安裝鋼筋的機械化方面，蘇聯取得了巨大的成就。

在主要的工廠與車間裏，利用生產革新者所建議的有高度生產率的機床、機器及設備，使鋼筋加工的工業化方法已獲得了發展。電鍍鋼筋亦廣泛地採用着。

把鋼筋製成鍍網的、平面的和空間的構架及鋼筋模板塊件等形式，可在很大程度上，使鋼筋加工和安裝，免除手工操作。

創造新型有效的鋼筋，把它運用在建築工程上，可使鋼筋混凝土結構中金屬的消耗量降低達30—40%。用機械加強普通鋼筋的方法所製之鋼筋，在實際鋼筋工程中，已獲得了廣泛的採用。由於鋼筋的冷加工——拉伸、軋壓、加力校準——使鋼的表面緊密，致使受拉時屈服極限、硬度及強度提高。我們的工業正在出產一種用標號CT.5圓鋼，經過特殊的滾軸反覆熱軋所製成的熱軋竹節鋼。即在圓條鋼上形成縱向邊稜和凸起螺旋狀的（圖1甲）。這些凸起部分大大地增強了鋼筋與混凝土的黏結力，提高了鋼筋混凝土結構的耐裂性。用竹節鋼筋時，可不用彎鉤。採用上述的鋼筋可降低金屬的消耗量15—20%。

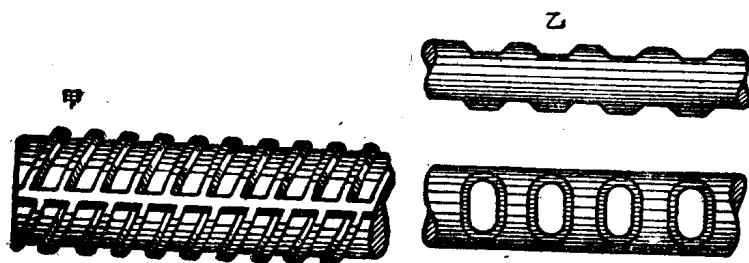


圖 1. 竹節鋼筋：

甲—熱軋的； 乙—冷壓扁的。

與冶金工廠所製造的熱軋竹節鋼筋不同，在建築工地中，在斯大林

獎金獲得者阿·依·阿瓦科夫(А.И. Аваков)式結構的以及其它結構的機床上,以冷軋Ст.0及Ст.3圓鋼的方法,製造同樣具有竹節斷面(圖1乙)的冷壓扁鋼筋。冷壓鋼筋機的圓軸一面又一面地依次壓扁圓鋼的表面。所壓扁的鋼條就有了凹陷。壓扁結果,鋼之計算的屈服極限由2500提高到3500公斤/平方公分。在BA—49型冷壓鋼筋機(圖2)上可軋軋直徑由12到32公厘的圓鋼筋。這種機床的年產量為300—2500噸。在MA—50型軋壓機上可軋軋直徑由6到14公厘的鋼筋。在這種機床的特殊設備上,可自動地把軋壓的鋼截斷為長達7公尺的鋼條。這種軋壓機的年產量達700噸。

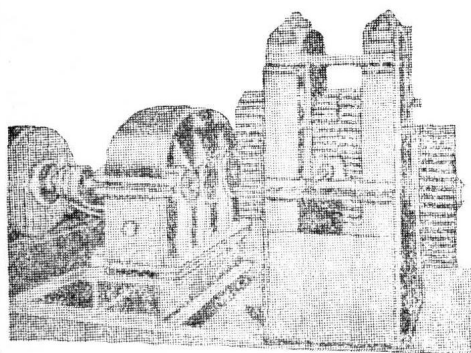


圖2. 製造冷壓扁鋼筋用之阿瓦科夫式結構的BA—49巨型冷壓鋼筋機:

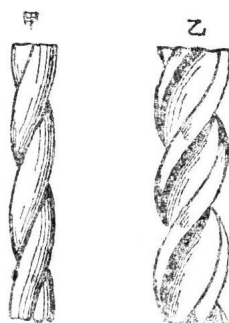


圖3. 鋼筋:

甲—扭結的; 乙—扭轉的。

將標號Ст.0及Ст.3的橢圓截面鋼在冷卻的狀態下,用特殊機床可製作扭轉的鋼筋(圖3乙)與扭結的鋼筋(圖3甲)。後者是用兩根直徑5—12公厘的鋼條編製的。扭轉的與扭結的鋼筋是有很高強度的。採用這種鋼筋能增強鋼筋與混凝土間的黏着力與鋼筋混凝土結構的耐裂性。

同樣,鋼筋在冷的情況下用加力校準加工,即將鋼筋拉伸並超過屈服極限之應力,亦可增加鋼筋的強度。例如:屈服極限2500公斤/平方公分之標號Ст.0鋼,經加力校準後,提高了其屈服極限至3500公斤/平方公分。加力校準是在技術科學碩士米脫卡爾茨(Митгарц)結構式的機械裝置上進行。

這裝置包括以下部分：拉力為 2.5 噸的二個鼓形摩擦捲揚機，功率為 20 瓩的電動機，鋼筋解捲設備，有重力裝置的加力校準設備，加工鋼筋拉緊之滾床和鋼筋截斷機床等。該裝置的生產率每班在 2.5 噸鋼以內（依鋼筋之直徑而異）。

校直及加力校準的設備，安置於長約 80 公尺、寬 15 公尺、兩平行線間距離為 2 公尺的平台上。鋼筋拉伸時用力的大小就會自動調整。在鋼筋加力校準過程中，同時也使鋼條校直；當鋼條拉伸時所有鋼屑均被除去。

在米脫卡爾茨的裝置上，可進行下列作業：1) 鋼條在長度 50 公尺以內，橫斷面面積 4 平方公分以內（圓形鋼直徑 22 公厘以內）的鋼筋加力校準；2) 校直直徑 27 公厘以內的彎曲鋼條；3) 展開鋼纜與鋼筋綑；4) 用拉伸並減小直徑的方法，以加長鋼條的長度 20% 的鋼筋加工；5) 鋼條、銲接頭及鋼纜的拉斷試驗。

冷拉伸，是用機械加強鋼筋的有效方法。此種拉伸是在鋼筋冷的狀態下，經過機床的拉板孔（小孔眼）拉伸的。此時拉伸的鋼條改變了尺寸和形狀，其斷面減小了，長度增加了，鋼筋之屈服極限提高了。在製作銲網時，使用冷拉鋼絲來替代普通壓延鋼絲，是特別適宜的。例如：以直徑 4 公厘、重量 0.099 公斤的一公尺冷拉鋼絲來代替直徑 6 公厘、重量 0.22 公斤的一公尺壓延鋼，則可節約金屬 50% 以上。冷拉伸是由拉伸鼓形輪、減速器、用極硬之合金製成的帶孔眼的板及鋼纜用的旋轉盤組成之特殊拉伸機上進行的（圖 4）。

用於製造柔性鋼筋，其中包括冷拉鋼絲的鋼材，其校直及截斷是在工程師恩·耶·諾先科式結構的 AH—8 及 AH—14 型自動機床上進行的。

AH—8 型機床可進行校直與截斷直徑 3 到 8 公厘的鋼筋，AH—14 型機床可截斷及校直直徑 4 到 14 公厘的鋼筋。這種結構的機械能在低的管理費用下具有高度生產率。這種結構的機械，是按照不斷地輸送、校直及截斷鋼條的原則，在進程中用旋轉刀工作。採用了這個原則，可使機械大大地簡化結構，減輕重量及提高生產率。

在此機械上亦可進行已提高屈服極限的冷拉鋼絲的校直，此工作

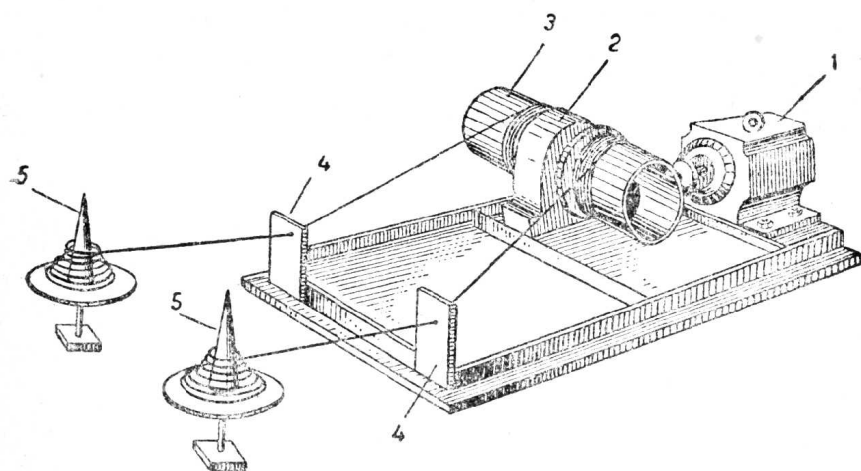


圖 4. 拉伸機床簡圖:

- 1—電動機； 2—減速器； 3—拉伸鼓形輪；
4—拉伸板； 5—有鋼絲圈的旋轉盤。

在昇降裝置上是不能進行的。

用轉動正常的滾筒校直鋼筋的同時，可進行清除其鋼屑、鏽及泥污。

在 AH—8 型機床上(圖 5)，校直圓鋼是將圓鋼由轉動正常的滾筒的板牙 1 (圖 5 乙) 拉過來進行的。板牙的位置用螺釘 2 調整，使通過板牙的鋼條之中軸線對正常的滾筒中軸線移動，並形成若干波浪形。

若鋼條所需的長度不超過最大的限值(在 AH—8 型機床上最大 3000 公厘，在 AH—14 型機床上最大 7000 公厘)則鋼材可自動截斷之。如需長度較大的鋼條時，則每次要開動切斷機進行。切斷鋼條是由沿兩個齒輪 9 (圖 5 甲) 的齒鋸削的縱溝，用橫放在此縱溝上的截削刀切斷的。帶截削刀的齒輪是在固定的齒合中，並用特殊的連接管開動之。此特殊的連接管當壓制鋼條於接受裝置的擋板上時，用連結牽引力或電磁力開動的。

要截斷的鋼條，是在開動的滾軸上傳送的。當齒輪及滾軸聯動迴轉時，截斷齒輪每轉一週截斷一根鋼條。

鋼筋的校直及截斷，按下列的工序進行：

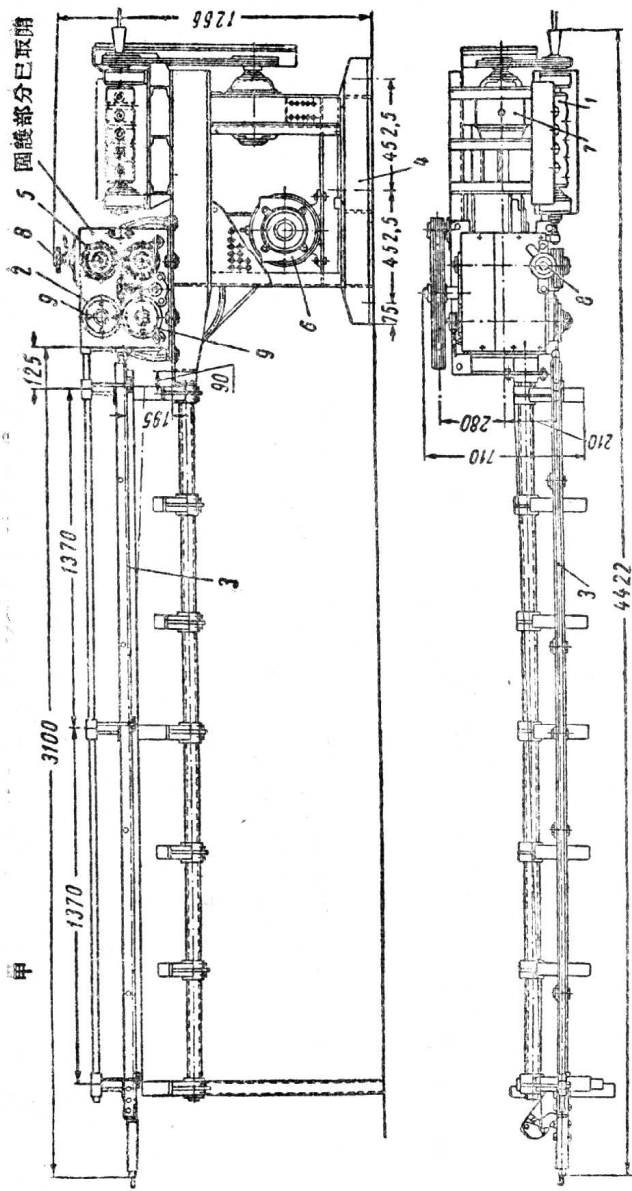
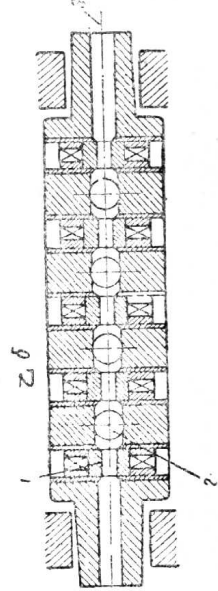


圖 5. 校直及截斷鋼筋用的諾申科結構式
AH—8 機床:

甲—機床的一般形狀: 1—正常滾筒; 2—工作箱;
3—接受裝置; 4—機床; 5—拉伸滾筒; 6—工作箱
之電動機; 7—正常滾筒之電動機; 8—緊壓螺釘;
9—有截斷刀之齒輪。乙—正常滾筒之縱斷面及其中
放置板牙之簡圖: 1—板牙; 2—螺釘; 3—滾筒軸。



將鋼筋網放在旋轉盤上，此旋轉盤安裝在距機床前 1.5 公尺的地方。把正常鼓形輪的板牙安裝在鼓形輪軸上，將鋼筋從捲網上拉下，通過該板牙到鼓形輪軸孔進行校直；用手轉動鼓形輪把鋼絲由孔穿過出口。

先把鋼筋送到輸送滾軸的小槽中，然後用手轉動飛輪把鋼絲送到截斷齒輪的環形槽中。

把正常鼓形輪的板牙安裝在所需的位置上，並在必需的長度上安裝接受裝置的擋板。而後開動電動機則機床就自動工作，直到將全部鋼絲捲網用完為止。

依加工鋼筋的直徑的不同，機床的生產率每班為 1.2 到 10.0 噸。

截斷直徑達 40 公厘的鋼筋，須用 C—150 型傳動機床（圖 6）。此種機床採用於工業、民用及住宅建築中，以及鋼筋混凝土構件工廠中。C—150 型機床能截斷直徑 22 到 40 公厘的單根鋼條，而直徑 5 到 22 公厘的鋼條，則同時可截斷數根。每分鐘截斷的最大數目為 32 根。機床

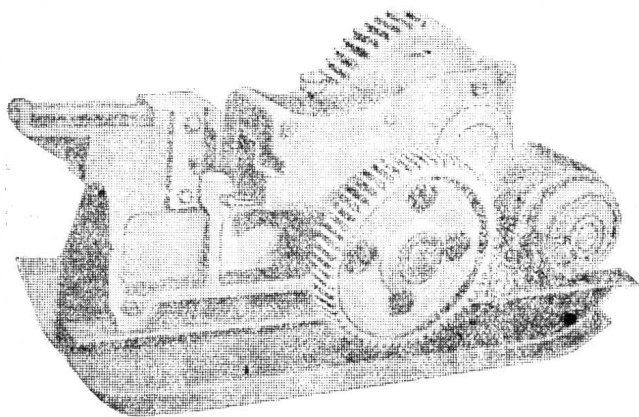


圖 6. 截斷鋼筋用之 C-150 型傳動機床。

的生產率依欲截斷的鋼條直徑和長度而定。機床係由固定於支座架上的鋼鑄機、電動機、齒形傳動系統、連桿機械及固定在機床的機械上之可移動的截斷刀等組成。

對於彎鋼筋，採用了各種結構的機械。對於彎直徑 4 到 16 公厘的

鋼筋，使用斯達哈諾夫工作者恩·斯·查姆科夫式結構的 H3—4 型機床(圖 7)。彎曲鋼箍、半鋼箍及其它某些形狀的鋼筋的過程，在這機床上可全部機械化。這種機械的結構及使用均簡單。同時彎曲鋼條的根數，根據其直徑的大小可變 3 根到 7 根之間。

彎曲 40 公厘以內的重鋼筋，應用建築師們所熟知的 C—146 型機床(圖 8)①。

現在已進行生產大批新式強力的 C—266 型機床，可用為彎曲直徑 90 公厘的鋼筋。此種機床供鋼筋工廠、車間及中央工場之用。

當在機床上加工鋼筋時，廣泛地採用了鋼筋工人——生產革新者查姆科夫(Замков)，謝爾蓋也娃(Сергеева)，古茨科夫(Гуцков)，克尼容科(Книженко)等所提議的可以充分利用機械的各種斯達哈諾夫式的設備。

日列茲諾夫(Железнов)，特羅諾夫(Дронов)，科索拉波夫(Косолапов)及蓋聶拉羅夫(Генералов)等斯達哈諾夫工作者們構造了彎曲與截斷鋼筋的機械。

斯達哈諾夫工作者查姆科夫及科伯科夫(Кобяков)建議了一種能在彎曲重鋼筋用的機械上進行彎曲柔性鋼筋的設備。

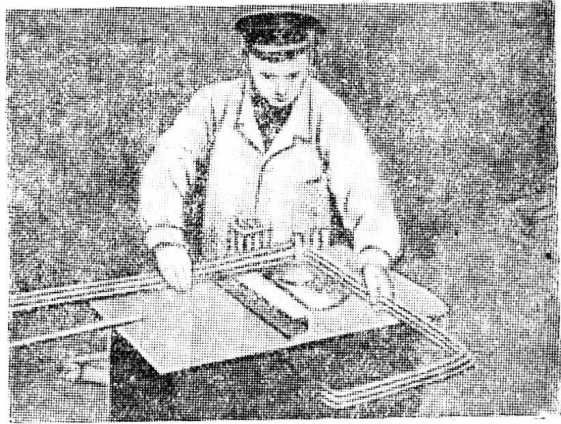


圖 7. 在查姆科夫結構式彎曲輕鋼筋用的機床上工作的情形

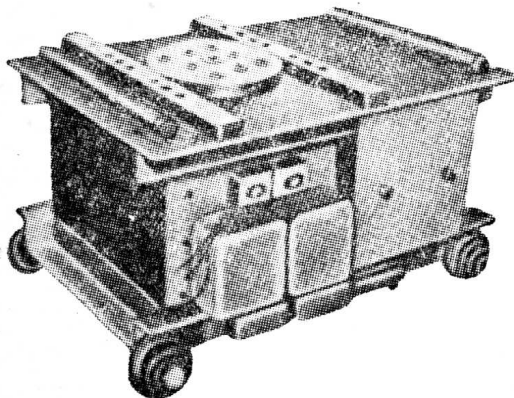


圖 8. 彎鋼筋用的 C—146 型傳動機

① 通常直徑不大於 12 公厘的圓鋼筋為輕鋼筋，直徑較大者即名為重鋼筋。

鋼筋混凝土屋面肋形平板配筋用的平面鉚接網的邊緣。其彎曲是在列茲魏佐夫(Резвцов)工程師所擬製的(圖9甲及乙)並由機械士特羅日羅夫(Дроздилов)改善的機械上進行的，將鉚接平面網鋪放於機械的工作台上；開動電動機並經過減速裝置，使在工作台上的夾網的夾鉗及帶扇形的軸轉動。當軸轉動時，由扇形把網肋鋼筋的全部長度彎折；昇起夾鉗，把網脫出，將電動機關閉，網即可由機械的工作台上取下。

在加工鋼筋時，廣泛地使用了電鉚。

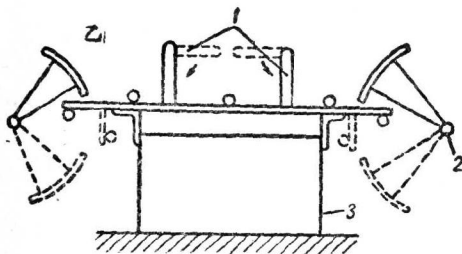
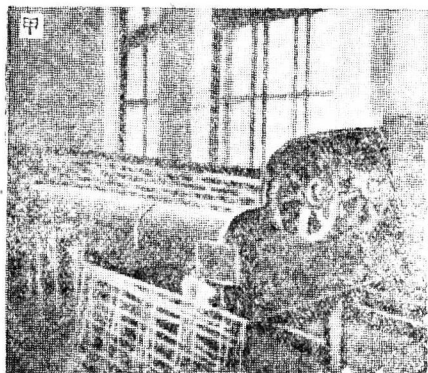


圖9. 彎曲鉚接網用的列茲魏佐夫——特羅日羅夫式機械：

甲—機床全貌；乙—機床簡圖。1—壓緊裝置；2—彎曲用的扇桿；3—機床架。

化，而運輸及就地安裝製好之鋼筋亦可機械化，並能消除用鐵絲綁紮單根鋼條製成之鋼筋時所耗費的手工勞動。使用電鉚亦能改變鋼筋的結構，使能節約金屬。

鋼筋的電鉚有兩種：

- 1)接觸電鉚法——利用電流所發出的熱度加熱所鉚接的構件，該電流直接通過這些構件與其間的接觸，
- 2)電弧鉚接法——利用所鉚接的構件及鉚縫中間形成的電弧法進行的。

根據所鉚接鋼條的位置，分為接頭接觸電鉚及點接觸電鉚。

兩根鋼條對頭連接，用接頭接觸電鉚進行。

製作平面及空間的鋼筋骨架及網時，用點鉚。

在建築工程上安裝鋼筋時主要是採用電弧電鉚。

因此，使用電鉚不僅能使製作鋼筋的過程機械

對於接頭接觸電鍍鋼筋，根據鋼條之直徑，採用各種效能的接頭鍍接機：對於對頭電鍍鋼條，直徑 16 到 30 公厘者，採用 АСНФ—25 型接頭電鍍機；鍍接直徑 20 到 38 公厘的鋼筋者，用 АСНФ 50 型；鍍接直徑 25—45 公厘的鋼筋者，用 АСНФ—75 型；鍍接直徑 32 到 50 公厘的鋼筋者，則用 MCP—100 型。❶ 在偉大的共產主義建設工程中已慣於使用能夠鍍接直徑達 100 公厘鋼條的高度效能的 MCT—500 型接頭鍍接機。

圖 10 為接頭電鍍鋼條的機器簡圖。

所有這些機器都有水冷却裝置。把水管通到裝配的地方，並作排洩冷却水用的排水溝。

鋼筋接頭鍍的工作可由兩種方法組成：1) 應鍍接之鋼條，從兩面送到鍍接機（圖 11）。鍍接過的鋼條送入中間的倉庫或板架上，再從那裏送到截斷

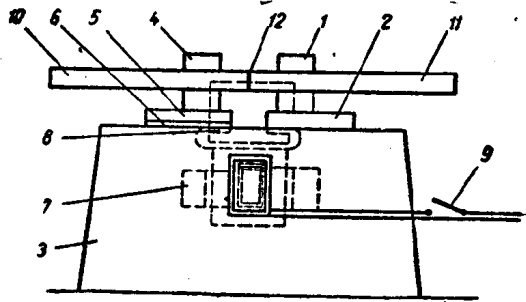


圖 10. 接頭電鍍機簡圖：

- 1—可移動的夾鉗； 2—可移動的板； 3—機床；
4—不能移動的夾鉗； 5—不能移動的板； 6—絕緣墊板； 7—變壓器； 8—軟輪帶； 9—開關器；
10、11—鍍接的鋼條； 12—鍍接處。

或彎曲的機械上；2) 鋼條僅從一面送入 MCT—500 型鍍接機器上（如從左面）。鍍接過的鋼條形成了一根長條，逐漸向右方移動到裝置接頭鍍接機旁的機械壓剪機上，在此把“無限制之長條”截成規定長度之鋼條。

在按第一種方法組織工作時，工作地點裝置下列機器及設備：1) 接頭鍍接機；2) 兩個傳動的砂輪機；3) 兩對裝置在與砂輪機軸同一直線上的滾軸台；4) 緊接着滾軸台的大型支架。

接頭電鍍的操作次序如下：校直了的鋼條用加長的小車運放於支架上；砂輪機處的工人把鋼條一根一根地從支架上取下，並使其順着滾

❶ 數字 25、50、75、100 表示機器的鍍接公稱效能，以千伏安計。在接頭機上鍍接鋼條的直徑，視工作性質而定。當機器的負荷量大時，鋼條的直徑應採用較小的限度，但負荷不大時及工作有間斷時，則採用較大的限度。

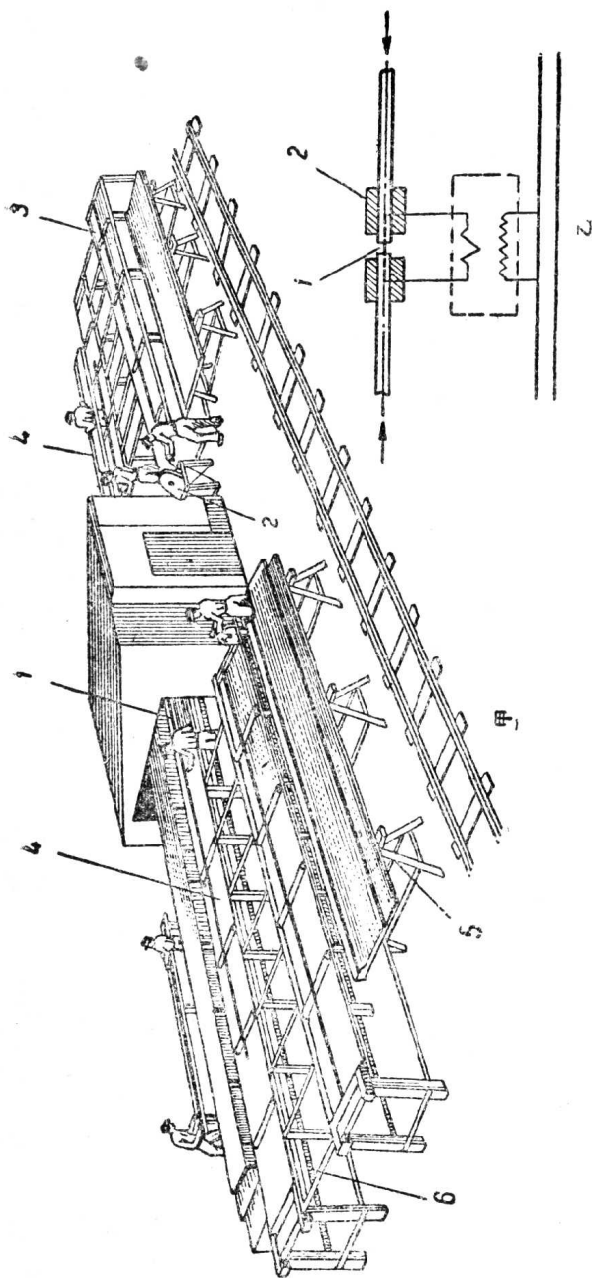


圖 11. 鋼筋接觸鐸接的組織:

甲—鐸接時的工作處: 1—接頭電鐸機; 2—砂輪機; 3 及 4—滾制台; 5—支架; 6—橫木;
乙—接頭鐸接機夾鉗中固定鐸接鋼條簡圖: 1—接頭鐸接處; 2—夾鉗。

軸台送於砂輪機，進行研磨它的端面及長 10—15 公分端部。鋼條磨擦淨後，轉放到置於滾軸台間的橫木上；銲接工的助手由橫木上取在砂輪機上加工過的鋼條，轉放於裝置在與銲接機夾鉗同一軸上的滾軸台上，並將磨淨的端部送入銲接機；銲接工把欲銲接的鋼條的端頭固定於接頭電焊機的夾鉗上，使鋼條端部伸出夾鉗之長度為鋼條直徑的 1—1.5 倍，而進行端部銲接。銲接好的鋼條橫向移放在中間庫房的特製梯級狀的支架上。

若照第二個方法工作時，所需要的生產面積及工人助手較少。所以此方法在偉大的共產主義建設工程中及其他建築工程上獲得很廣泛地採用。

點接觸銲通常在鋼筋骨架及鋼筋網的鋼條交叉處進行。在冷拉鋼絲製成之銲接骨架中，點銲可完全利用鋼筋的承重能力。銲接網及銲接骨架保證鋼筋在混凝土中有很好的錨緊。

目前圓鋼條交叉處的點電銲是在工業中所採用的主要為銲接鋼板的單根銲條電銲機上進行，及在為銲接鋼筋網與鋼筋骨架用之特設的多根銲條銲接機上進行。根據銲接鋼條之直徑，最常採用的為 АПН—25 型，АПН—50 型，МПН—50 型及 АПН—75 型等銲接機，這些銲接機可以銲接直徑達 26 公厘的鋼條作成的構件。

在點銲電銲機上工作時，銲接工之工作處，應在銲接機下部銲條水平上設有工作台。銲接工在銲條之間放置好欲銲的鋼條之後，在開動銲接機時壓動踏板（或按電鈕）。先進行銲接能保證銲接製件不變動的節點。而後銲接其餘的節點。在銲接長度超過 3 公尺的網及骨架時，電銲往往是在兩個成對的銲接機上進行，於此二銲接機間的距離，規定為等於銲接製件的長度，以免在銲接過程中要將銲接的網及骨架轉動 180°。為了用水冷卻銲接機及銲條，應引水管到安設點銲機之處。圖 12 示 АПН—50 型及 АПН—75 型點銲機的簡圖。

銲條支持器之揚程達 350—450 公厘者，可在這些機上銲接的網，其寬不超過 800—1000 公厘，而在銲接過程中必須把網旋轉 180°。這種情況就迫使建設者本身來改變銲接機的結構，就是怎樣去加長銲條支持器。