

混凝土運送設備

建 筑 工 程 出 版

574.166

428

內容提要 这本小冊子介紹了一些运送与分发混凝土的設備，这些設備是在苏联冶金工业与化学工业 企业建造部 所屬工地中，在澆灌装配式及整体式結構的混凝土时所采用的。

利用新型設備，可以提高混凝土工程的机械化水平，减少手工劳动，縮短钢筋混凝土結構的建造期限，并可降低成本。

这本小冊子可供工人以及各建筑機構 中的工程 技术人員 閱讀。

原本說明

書 名 ПРИСПОСОБЛЕНИЯ ДЛЯ ТРАНСПОРТИРОВАНИЯ БЕТОННОЙ СМЕСИ

出版者 Госстройиздат

出版地点 及 年 份 Москва 1956Г.

混凝土运送設備

張 秋 濤 譯

*

建筑工程出版社出版 (北京市阜成門外雨風士路)

(北京市書刊出版業營業許可証出字第052号)

建筑工程出版社印刷廠印刷·新華書店發行

書号512 字數8千字 787×1092 $\frac{1}{32}$ 印張 $\frac{3}{4}$

1957年6月第1版 1957年6月第1次印刷

印數：1—1,600册 定價 (11) 0.15元

*

統一書號：15640·542

目 录

序 言	2
1. 新型吊斗	3
2. 汽車式装卸机上之振动料斗	8
3. 用机械力牵引的移动式振动給料器	13
4. 自行式振动料斗	16
結 語	20

序 言

在建筑實踐中，混凝土及鋼筋混凝土 裝配式配件与制品的应用，越来越更有价值。裝配式 鋼筋混凝土正在成功地排挤着整体式鋼筋混凝土的地位。

但是，某些工业性質的建筑物，还需要用整体式鋼筋混凝土来完成，因为应用裝配式鋼筋混凝土合理的結構方案，对这些建筑物來說，还没寻求到。

当建造同类建筑物，以及在露天 予制場上制造大型裝配式鋼筋混凝土結構的时候，通常最繁重的工作，乃是把混凝土运送至混凝土施工現場，并把它分发至澆灌地点。因此，混凝土运输工作的全盤机械化，对于建筑者來說，就成为一个最重要的問題。

在这本小冊子中，介紹了冶金及 化学工业企业建造部所屬的一些建筑機構在混凝土工程 机械化方面的一些經驗，此項經驗可以应用于所有的建筑工地中去。应用該部建筑機構里所創造的新型設備，可以使混凝土的运输 工作机械化，同时还能减少 人工劳动，縮短結構的建造期限。这种設備相当簡單，亦不太貴，并可以在建筑機構所屬的机械廠里制造。

这本小冊子是由机械化施工組織設計院根据冶金及化学工业企业建造部全苏中央标准研究局标准研究站的資料編成的。

1. 新 型 吊 斗

將混凝土送向澆灌地点的机械化方法，通常都是依靠起重机把吊斗直接运至混凝土澆灌地点。

容量500~750公升、帶弧形閘門的送料吊斗(見圖1)，在許多建筑工地上曾获得广泛的采用。

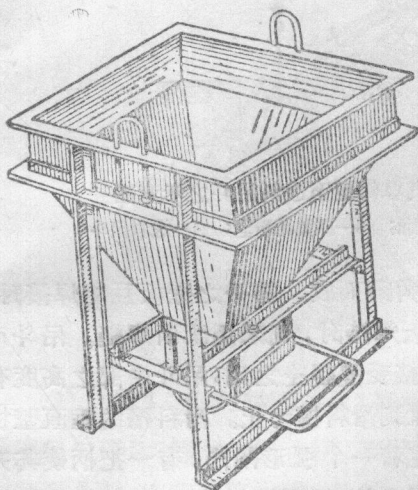


圖 1 送料吊斗

为了把混凝土从自卸汽車的車廂中卸入送料吊斗，在工地上汽車与吊斗之間采用了一种振动給料器。这些振动給料器，或者把它們安置在特制的棧桥上，自卸汽車开到这棧桥上去(圖2a)；或者把它們配置在地上。在后一种情况下，应于振动給料器之滑料槽的前面挖掘淺坑(圖2b)，而將吊斗放置于淺坑中。随着混凝土澆灌面的轉移，所有这些笨重的設備，都需要移置至新地点。

在塔吉爾建筑公司和齊略賓斯克冶金工廠建筑公司中，当在結構中澆灌混凝土时，几乎同时采用了新型吊斗——轉动式吊斗。

塔吉爾建筑公司的轉动式吊斗之有效容量为0.5立方公尺，重150公斤(圖3)，这种吊斗乃是由2公厘厚的鋼板作成的箱子，边

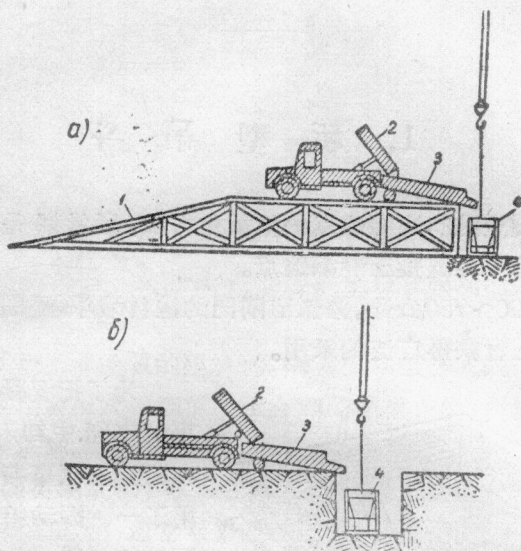


圖 2 混凝土从自卸汽車轉運至送料吊斗之示意图

1—棧橋； 2—自卸汽車之車廂； 3—振動給料器； 4—送料吊斗

框鑲以截面 $40 \times 40 \times 4$ 公厘的角鋼而成。箱子之壁板互相焊接時，採用連續焊縫；而边框与壁板焊接時，則採用間斷焊縫。吊斗后面，上部开口的矩形部分專作接受混凝土之用；吊斗中部之高度有所增加；而其前部逐漸收縮，直到滑料槽為止。滑料槽的垂直壁板被一根軸連在一起，軸上固定着一個弧形閘門，有一把柄使其开关。起重機可以抓着焊在边框上的、用圓鋼作的二個環子，而將吊斗吊起。

齊略賓斯克冶金工廠建築公司的轉動式吊斗，容量0.4立方公尺，重196公斤(圖4)，其閘門設備与塔吉爾建築公司的吊斗有所不同，這種閘門是从壁板的外部裝配起來的，开启時利用杠杆。

杠杆連結在帶支架的軸上，支架焊接在吊斗之骨架上。在吊

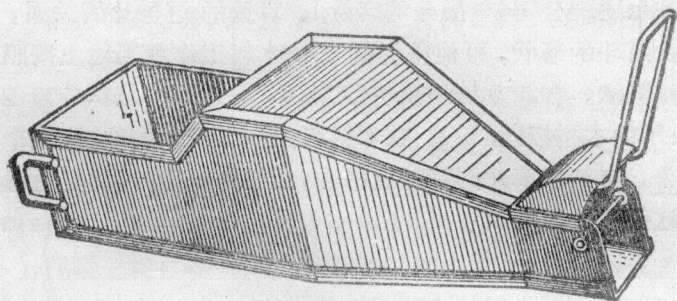


圖 3 塔吉爾建築公司之轉動式吊斗

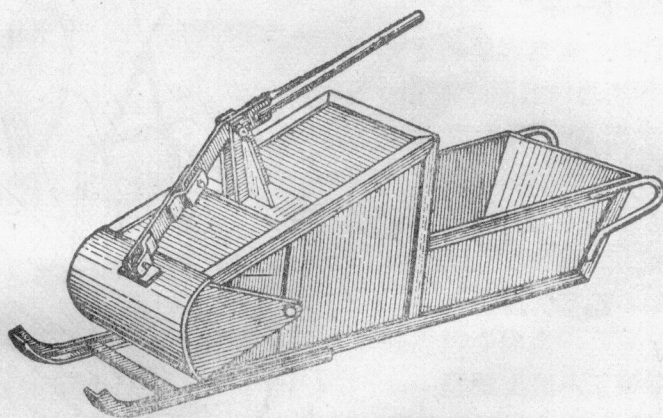


圖 4 齊略賓斯克冶金工廠建築公司之轉動式吊斗

斗出料口旁邊，焊有二根角鋼，形狀好似滑雪板，當起重機起吊或放落吊斗時，它起支座作用，此外，這二根角鋼還可保護閘門不受損壞。

把盛有混凝土的吊斗傳送至澆灌地點，是依靠塔式起重機或其他起重機械。

混凝土從工廠用自卸汽車輸送時，這些汽車之車廂的容量，應當等於數個轉動式吊斗的容量（例如：MA3-205 車廂之容量相當

于塔吉尔建筑公司4个吊斗的容量)。容量的这种比例关系,以及转动式吊斗的形状,可使得混凝土的受料工作在工地上按照新方法进行组织。在起重机的作用区域内,安置二个面积各为 2.4×2.3 公尺的木拼板(图5)。在木拼板上一个个紧密地排上4个转动式吊斗。自卸汽车开倒车驶近吊斗,当倾翻车厢时,混凝土均匀地灌满这些吊斗。

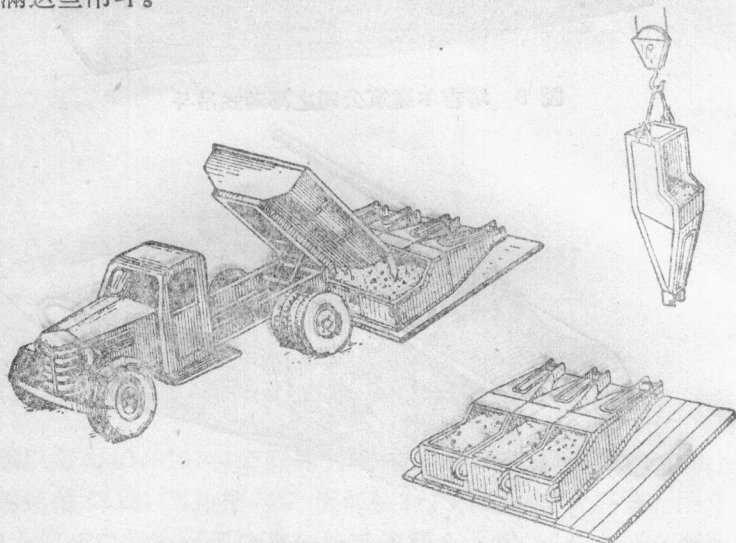


圖 5 將混凝土从自卸汽車轉運至轉動式吊斗
(塔吉尔建筑公司的)示意图

当混凝土工厂远离建筑工地时,则混凝土在自卸汽车车厢内运输的过程中,其活动性受到损失。卸下这样的混凝土通常需要化费极大的人工劳动,并且,当工人用镢子镢掘这些混凝土时,自卸汽车要停顿10~15分钟。

冶金及化学工业企业建造部机械化施工组织设计院的混凝土工程先进劳动方法指导员 Г.В. 馬陆辛,为了加速卸下混凝土,

采用了高频率振动器，此振动器埋放在离自卸汽车车厢后栏板0.4~0.5公尺处的混凝土土内。

装满了混凝土的吊斗，轮流由起重机送往浇灌地点，并把它停放在串连式象鼻管的受料漏斗之上面；或受料滑槽之上面。起吊时，混凝土不会外溢出来，因为吊斗下面封闭部分的体积，比在水平位置时注入吊斗内的混凝土体积大。工人把弧形闸门打开之后（图6），混凝土就自动流入被浇灌的结构中去。空吊斗由起重机送

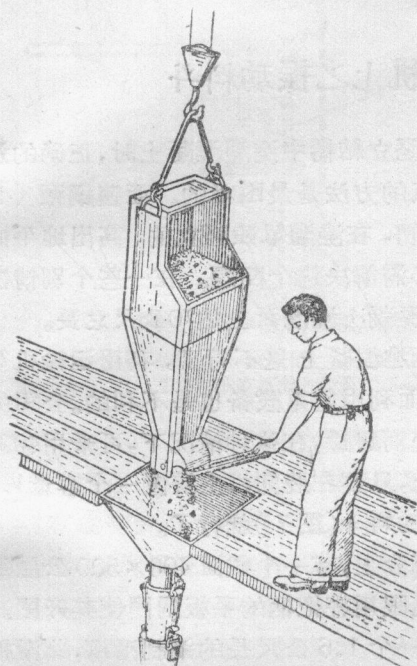


圖 6 混凝土从轉动式吊斗(塔吉爾建築公司的)卸入串連式象鼻管的受料漏斗中

回木拼板上，然后再抓吊下一个吊斗。当第一批4个吊斗向被浇灌的结构中进行卸料时，下一辆自卸汽车便将混凝土装入其余的四个吊斗中。成套的料斗依次地卸料，可以使起重设备得到无间断地利用。

采用这种方法运输混凝土有许多优点：

混凝土在从工厂运往浇灌地点模板中的全部路程上，从一个容器移装入另一个容器，而不需要使用笨重的振动给料器，亦不需人工运送；

免去了在浇灌地点装拆栈桥和滚道的必要；

改善了起重设备的利用情况。根据塔吉爾建筑公司所进行的工时标定，汽车式起重机之

机器工作时间的消耗,运输每立方公尺混凝土为0.22小时。

也是在这个公司里,按照不同的混凝土浇灌方法,作了混凝土工的劳动生产率分析。工时标定资料说明了,同一个混凝土工,其产量当用双轮手推车运送混凝土时,每班运5.8立方公尺;而利用转动式吊斗时,则可达11.6立方公尺,也就是说,其劳动生产率提高了一倍。

2. 汽车式装卸机上之振动料斗

当在体积不大的、单独的竖立结构中浇灌混凝土时,正确的选择一种将混凝土运至浇灌地点的方法是最困难的。亚速钢厂(日丹诺夫城)建筑公司的建设者们,在浇灌单独竖立的、高出地平面4.5公尺的基础和柱子时,就必需解决这个问题。在一些个别情况下,这些结构是成组地配置在混凝土浇灌面上达70公尺之长。

用普通的机械化方法来运送混凝土是不行了,利用运输机需要花费大量资金来修建栈桥,而利用起重设备也是不利的。公司的建筑工程处处长 H. φ. 波亚连柯建议,在这种情况下,可采用4003型汽车式装卸机来运送混凝土,只要在装卸机上装置一个容量1.4立方公尺的、用钢板焊成的振动料斗(图7)就行了。

在振动料斗下部的缩小部分上,有一个截面400×500公厘的孔眼,以供混凝土卸料用,此孔眼用带把柄的平板闸门使其开闭。出料口的下部,在钩子上挂着一个1.6公尺长的钢制滑槽,此滑槽是把混凝土从料斗中传送至被浇灌的结构中去的。当移动汽车式装卸机时,将钩子挂到料斗两侧壁上的环子内,使滑槽保持跷起状态,固定在料斗的前部出料口附近的壁板上,有一个И-87型的振荡器。在料斗后部壁板上,焊上二条平行的短角钢,角钢上装上四

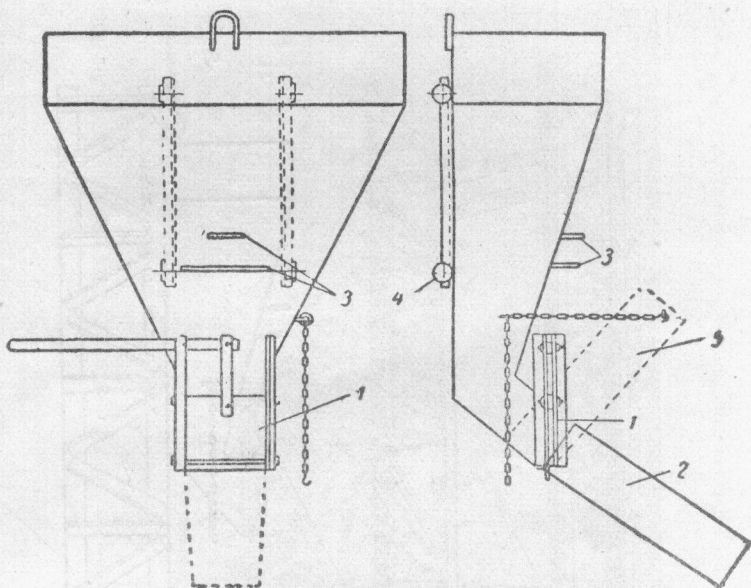


圖 7 汽車式裝卸机上之裝混凝土用的振動料斗

1—挡板閘門； 2—滑料槽； 3—固定振動器用之托架； 4—使振動料斗易于垂直移動之裝置； 5—滑料槽在運行時之位置

个滾輪，料斗即依靠這四個滾輪而上下移動。仍然在這一壁板上，焊上一個用圓鋼作的環子，作為起重機懸掛吊鉤之用。

在成套的汽車式裝卸機的替換設備中，我們都知道，有二種挺杆：一種是無滑車的挺杆，在這種挺杆上，吊鉤的升程等於滑架的上升高度；另一種是有滑車的挺杆，在這種挺杆上，吊鉤的上升高度比滑架的升程有顯著的增加。有滑車之挺杆的這種構造上的特點，被利用來提升振動料斗。為了增加提升高度，在裝卸機的垂直受力架上，不用滑架，而挂上一個伸長器（圖 8, a），此伸長器由 4 根 10 號槽鋼作成的。平行支柱用短角鋼和條鋼焊接結合而成。裝在料斗後部壁板上的滾輪，放在二根槽鋼的凹槽之間（圖 8, b），

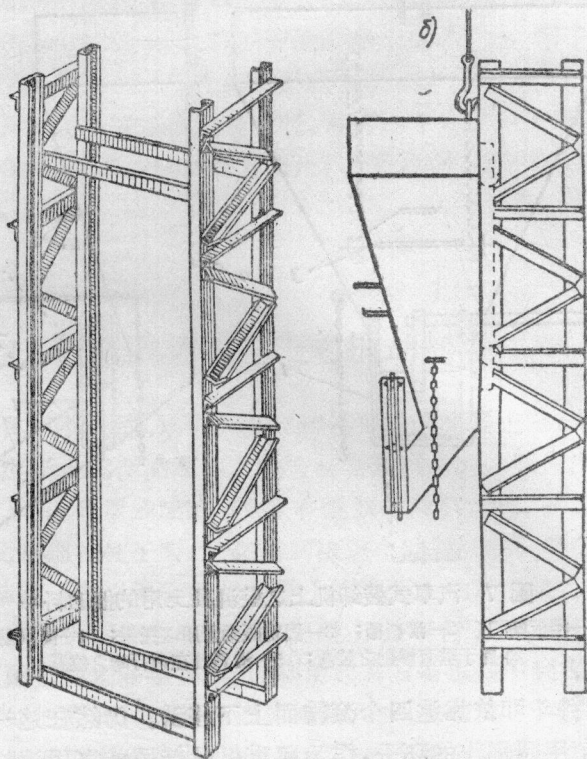


圖 9 汽車式裝卸機受力架的伸長器

a—伸長器全視圖； *b*—振動料斗沿伸長器之定向槽鋼升降時之位置

而伸長器本身即充作振動料斗升降時的定向裝置。這樣一來，從地面算起，至振動料斗出料口的下沿，提升高度達到 5 公尺。改裝後的裝卸機全視圖見圖 9。

混凝土是通過振動給料器裝入振動料斗內的。振動給料器裝置在靠近澆灌地點的可拆卸的木制棧橋上（圖 10, *a*）。自卸汽車開到棧橋上，把混凝土卸入振動給料器內，振動給料器的容積需等於

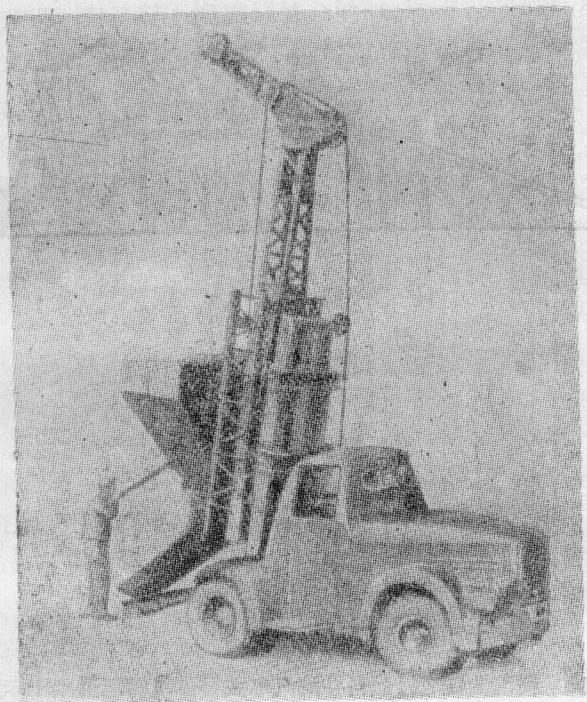


圖 9 帶振動料斗的汽車式裝卸機全視圖

汽車車廂的容積。帶料斗的汽車式裝卸機，將料斗放於最低位置，並駛向振動給料器的出料槽處，混凝土從出料槽處即可自動地流入自動裝卸機的振動料斗內。

在混凝土澆灌地點，將自動裝卸機的料斗升到需要的高度（圖 10,6），並將懸著的滑槽放下來，混凝土即從料斗中自動地，或依靠振動器而流入結構中去。

為了保證汽車式裝卸機能夠正常地工作，所有的運輸道路均需劃平，其縱向坡度亦需適應於自動裝卸機的使用條件。

根據工時標定資料，當平均運距為 70 公尺時，每部汽車式裝卸

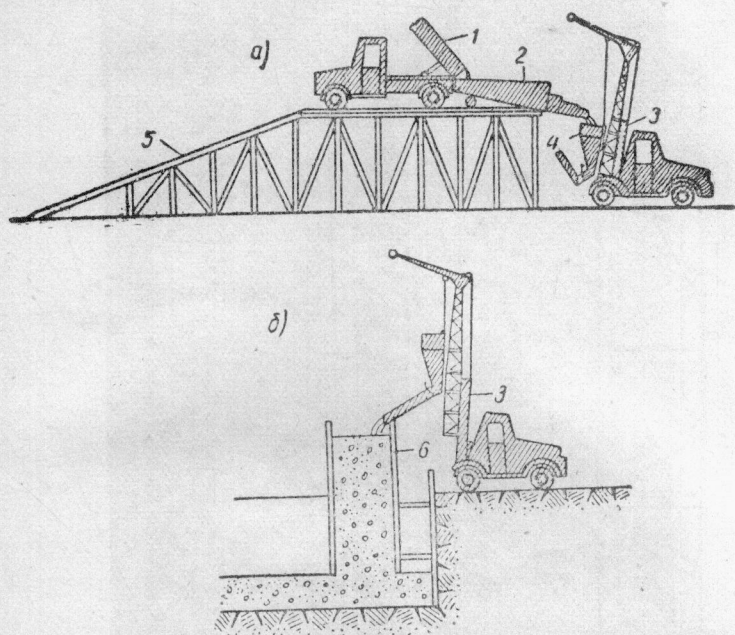


圖 10 利用裝有振動料斗的汽車式裝卸機轉運混凝土示意图

- a—從自卸汽車轉運至汽車式裝卸機的振動料斗內；
 6—從汽車式裝卸機的振動料斗卸入澆灌混凝土的結構中；
 1—自卸汽車車廂； 2—振動給料器； 3—汽車式裝卸機的提升裝置；
 4—汽車式裝卸機的振動料斗； 5—棧橋； 6—模板

機每班可運向澆灌地點64立方公尺混凝土。運送每立方公尺混凝土的勞動消耗量共為0.25工時，這僅等於手工勞動的 $\frac{1}{5.6}$ 。用人工方法運送混凝土需要裝拆棧橋，設置滾道等等。每立方公尺澆灌後的混凝土，花費在這些工作上的價值約為7盧布；而用汽車式裝卸機運送混凝土時，每立方公尺混凝土在這方面的費用總共只有0.85盧布。每立方公尺混凝土的運輸成本，用手推車比用汽車式裝卸機約高1.8倍。

事实証明，当混凝土澆灌單位分散时，汽車式裝卸机乃是最方便的运输机器。这种机器的机动性可以保证混凝土工程的正常进行。除此而外，汽車式裝卸机还比其他起重运输机械更为經濟。假使采取汽車式裝卸机每个工作班的成本为1的話，則 K-32 型汽車式起重机每个工作班的相应成本为1.29，而 Д-505 型之挖土机式起重机为2.03。

3. 用機械力牽引的移動式振動給料器

亞速鋼廠建筑公司在建造大型鋼筋混凝土基础时，曾在狹窄的建筑工地条件下，合理地解决了混凝土的运输問題。为了运送混凝土，在这里曾成功地采用过 Б.С. 杜波伏依所設計的振動給料器。这种在冶金及化学工业企业建造部所屬工地上曾得到大力推广的振動給料器，在亞速鋼廠建筑公司中，根据建筑工程处处长 H.Ф. 波亞連柯的建議，被改裝成为移动式裝置，用来接受、运输与卸送混凝土之用。

为此，將振動給料器裝在平車架子上的橡皮墊上(图11)。为了保证混凝土能迅速卸出，振動給料器的底，向着出料槽的一边，裝置成約30°的斜度。

为了在被澆灌混凝土的結構上移动平車，搭設了帶木地板的木制棧桥。每座棧桥上都鋪設了窄軌鐵路(图12)，在支柱上裝設了电綫。棧桥上每隔 15 公尺裝設 2 个插銷：一个是用来接通电动振動器用的，此振動器用来搗实被澆灌的混凝土；另一个則是作橫通裝在振動給料器上的振動器之用。

于每一座木棧桥的端部，在地上安設單筒摩擦卷揚机。將这

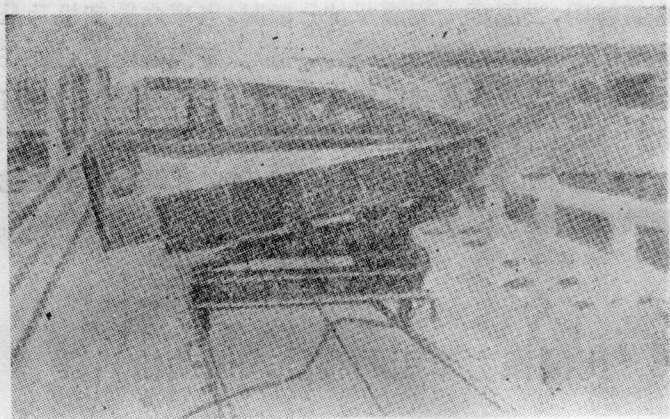


圖 11 平車上的振动給料器全視圖

些卷揚機的繩索穿過滑輪，使其端部 1 根在前 1 根在後拉於平車架上(圖13)。卷揚機的這種系法與輪流性的工作，可以保證帶振动給料器的平車能夠沿軌道向棧橋的兩個方向移動。

混凝土在自卸汽車中運向需用現場，為了把它卸入振动給料器中，在每一座棧橋的端部(當棧橋之長度在50公尺以下時)，設置工具式的金屬棧橋，上帶有受料斗(圖14)。當棧橋之長度大於50公尺時，需在其二端安設工具式金屬棧橋。

混凝土運送至澆灌地點是按照下述方法組織的：一台卷揚機的繩索把平車拉向工具式金屬棧橋，停放在受料斗的出料口下，混凝土即從那兒自動流入振动給料器中。然後，第2台卷揚機的繩索再把平車沿着軌道拉到澆灌地點，在澆灌地點有一工人使振动給料器的出料槽放到受料斗上(此受料斗懸挂在串連式象鼻管之棧橋上)，或者放到重新配置的受料槽上。之後，工人開動放置在振动給料器上的振動器，混凝土即被卸入模板內。

每台移動式振动給料器需3人看管：管理二台電動卷揚機司機

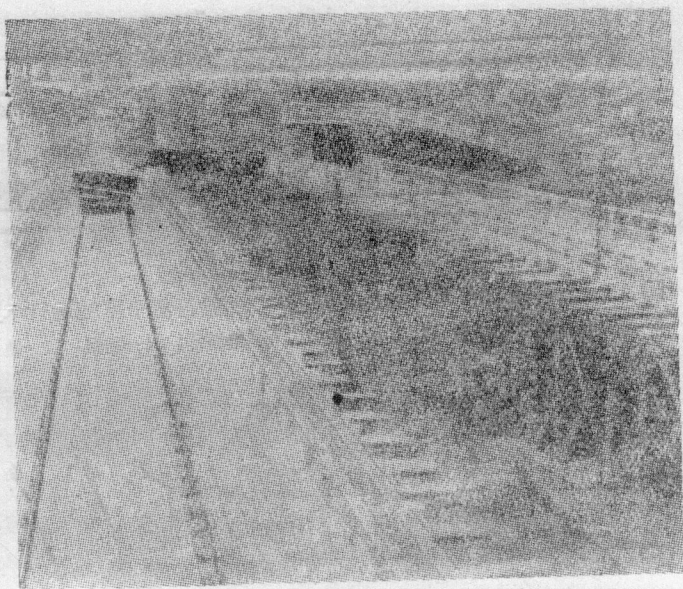


圖 12 为运行帶振动給料器平車之用的有軌道棧桥全視圖

一名；从自卸汽車和振动給料器卸出混凝土的运输工二名。此三人小组每班平均可运送混凝土100立方公尺。

在輔助作业方面，需要裝置2台电动卷揚机与鋪設窄軌，每50公尺棧桥共需用25工时。这些消耗可以从降低运送混凝土的劳动量 $\frac{1}{3}$ 来得到补偿。根据工时标定，运距50公尺时，运送每立方公尺混凝土，利用移动式振动給料器需要0.25工时（包括司机的工时在内），而用双輪手推車运送时，根据定額需用1.26工时。平均从每座棧桥上澆灌700立方公尺混凝土，这样一来，利用每台移动式振动給料器，可以减少劳动消耗682工时。

应当注意到，如用一台双筒卷揚机来代替二台單筒卷揚机，以及把振动給料器的平車改換为自行式的，則更为合理。