

義講補充結構的港及港

華 東 水 利 學 院

港 的 設 備

§1. 港的设备的组成及其意义:

港的基本部分——外海建筑物，水域面积，~~岸壁~~及港区——在上世纪末是规划港的平面图时的唯一对象，因当时主要要求是保证船隻停泊或靠岸时安全和平静以及使海陆交通之间最紧密和最便利的联系。从上世纪末，尤其是从本世纪初，随着海港工作的发展及其要求的提高，一系列的辅助设备就有了日益突出的和重大的意义。它们的作用是为了加速和减轻海港的转运工作，以及降低这一工作的费用。港的设备应包括：各种装卸设备，存货设备（仓库），在港面上转运货物的设备（港内交通），修理船隻及海港建筑物的设备，供水排水设备，照明设备，动力设备，消防设备，为了保证船隻、火车、汽车、马车的安妥正确地入港用的各种设备。（车站，站车场，车库）此外还有港口陆域内的各种行政，财务和日常生活用的房屋设备芽。

在此时期造船业和海上交通的巨大成就，以及机器制造业的进步，是港口设备的重要意义日益提高的原因之一。随着船舶吨位的显著增加使建筑投资也大大的增加了。因此对于如何能最有效地使用这些运输工具的要求也就提高了，也就应尽可能的缩减船舶在港内的停泊时间，为此必须加速货物装卸工作。由於机器制造业的巨大成就，这一要求也已经渐渐地被实现了。另一方面，企图减低港内工作费用（即在港的陆域范围内搬运和转运货物所需的费用）更促进了机器的应用，因为这样才能保证更加减低运货费用。

在十九世纪中叶以前，港内的装卸工作绝大部分还是用人力进行的，其中一部分是用船上的设备（绞车和吊杆）来进行。逐步用岸上机械。到了这个世纪后半期，尤其是在本世纪初叶，岸上机械设备才有了非常显著的发展，出现了各式各样的机械及各种形式的机械化设备，在某些港中它们的数目达到了好几百，而在另一些港中它们的数目超过一千以上大型的机械设备。

这些机械在大多数情况下，大大地改变了港口陆上设备的面貌，它引起了被立各种专用仓库，运输设备以及辅助设备（下水道，给水装置等）的要求，对于岸边水工建筑物（岸壁，护岸）也起了一定的影响，因为这些机械要求相当稳定和坚固的建筑物，或加固原有的建筑物。

货物装卸和搬运的费用在运输总费用中是一个重要部分，因此它们任何程度的减低均可大大节省运输总费用。减低工作费用的办法是用机械工作来代替人力劳动，采用合理的机械。

我国沿海各港，正在稳步地朝着现代化机械化的方向前进，装卸操作中运用机械的比重，一年比一年增长。根据统计1952年增长41% 1953年49% 1954年86% 1955年234%和1954年相比提高效率25%而降低成本12%其次我们根据上海港卸煤操作过程改进比较表也可以很清楚的看出机械代替人力的效用。

上海港卸煤操作过程改进比较表：

操作过程	每船人数	船时量	工班效率	每噸成本
人力抬	50—100人	28噸	4.2噸	0.99元
牵引車	24人	48噸	18.2噸	0.42元
輸送車	19人	170噸	29.5噸	0.25元

在苏联关于恢复和发展国民经济的五年计划（1946—1950年）的条文中，已批准加强港口建设和相互联系的要求。所有这些设备都按照统一的标准进行设计，在港口的一定条件下，各种设备都是通用的。所有这些设备的总体就是港口机械。

很明显的，在每个机械化系统中，主要部分是装卸设备，仓库和港内交通，得尽可能地在本书内详加讲述。其余的设备如：供水设备，下水道，照明设备，消防设备，修理厂，生活设备等等，则仅就它们的组成和在港口工作中的作用的一般概念作简短的讲述。

§2. 装卸设备（概论）

装卸机械和装卸过程的特性

对于港内的装卸设备，应包括：装卸一定种类货物的各种机械（起重机，运输小車，小推車等）及各种建筑设备（煤庫，堆棧，儲煤槽等）。

根据不同种类货物的特性以及在装卸，出入倉庫和运输工作方面对它们的要求，可使整个设备系统按照货物的主要种类而专门化。货物的主要种类有部件的货物和大量的货物。而后者中又有木材，穀类，堆貨和液体之别。

在研究各种不同种类货物的装卸设备系统之前，必须知道各种装卸设备的工作特性。

一切装卸机械可以根据它们的工作性质分为两大类，一类为週期性的动作。另一类为連續性的动作。

第一类，週期性动作的机械，各种起重机，升降機，吊运車都屬於这一类，它们的工作特徵是做一個閉合（完整的）循环（週期）。机械於取一部分貨物，提昇起来，搬運过去，放落到指定的地方，卸掉貨物，然后以相反的同样的动作（但已没有貨物）回到原来位置（空載）；这个工作循环完成之后，机械再抓取下一部分貨物，又开始了新的循环，这样地反复进行工作。

如果以 q 表示机械的起重量（单位为噸），以 T 表示它完成一个循环所需的时间（单位为分），则一小时内的循环次数为 $\frac{60}{T}$ ，而机械在一小时内能够裝載的貨物重量，或称每小时生产率，为 $P_{rac} = q \cdot \frac{60}{T}$ 。 q 和 T 的大小应根据货物的性质，重量，零件的大小，起吊方便性，起吊整个重量的可能性，机械的容許起重重量，工人操作的熟练程度和技巧，能否及时把貨物运到机械吊钩下，以及机械的各种动作（起吊，放落，週轉）的速度来决定。

机械不断的工作，叫做机械的技术生产率，这个数值記在机械登錄證上，然而不是绝对限定的，因为它可以在技术操作进步的基础上（斯大哈諾夫工作法）被提高，因此對於該数值必須定期的檢查。

因为不是任何貨物（例如，比较轻但很龐大的，大型的包

装，包捆等）都是便於装卸的，也就是说，不能在装卸任何货物时都利用机械的全部起重重量 Q ，又因为要考虑到货物和人的安全，不能在装卸任何货物时都使动作达到最大速度——因此对于各种不同的货物，根据查定并考虑到各种不同货物装卸的特点，规定了某种机械每小时应装卸某种货物的一定数量，或叫做装卸定额。这个对于该机械装卸该种货物时的定额并不是绝对不变的，因为在工作方法上，在劳动力的配备上，在工具（如商船的设备和起重工具）方面的任何一些改进上，以及管理、操纵机械熟练程度的提高上都会使机械在每单位时间内的辅助运量提高——也就是必然能提高定额。

在我国沿海各港口的许多装卸先进工作者和苏联港内装卸工作的新达哈诺夫工作者，均以无数实例充分地说明了装卸定额是可以改变的。他们打破了以前的定额，而且不断地超过了在劳动生产率中自己所创造的成就，缩短了船舶为装卸货物而停泊的时间。

第二类是连续动作的装卸机械（输送机，传送带，岸斗链，螺旋式空道路）。它们的各部分在工作时向同一方向不断运动，这种机械每小时生产量的新称，由于工作过程的性质与第一类不同，故应用另外的公式决定之，即： $P_{rac} = 3600 V \cdot \gamma \cdot \omega$ ，其中 V 是输送机（带）运送的速度（公尺/秒） γ 是散装货物的容重（公斤/公尺³） ω 是输送机上堆货的横断面。如果货物（例如箱子每个重为 q ）集中在机械的运送器上的各单独点上，相隔的距离为 a ，则每小时的生产率的公式为： $P_{rac} = 3600 V \cdot \frac{q}{a}$ 。

连续动作的机械的生产率根据不同的货物及操纵者的熟练程度不同而不是永远不变的，因此对各种连续动作机械，在各种不同货物和工作条件，确定一定的定额，这个定额是一种法则性的，这个法则和周期动作的机械的法则相同。

海运部根据海港中新达哈诺夫工作者的成就，为苏联各海港中的各种不同种类货物和机械规定了每小时的定额，以及每个港口轮值班的定额（当采用船上的装卸设备时），然而，新达哈诺夫工作方法的进一步深入，如实际所表明的，可以再把规定的定额提高。

首先介绍我国港口装卸先进工作者的一些实例，由于他们改进了操作方法或是改善了装卸工具使生产效率提高了。

秦皇岛过去煤炭装船时，卸完以后，须把第一列空车拉出五六百公尺，放在岔道上，再把重车顶进来。每次调车要停二十分钟。1953年调度室职工集体改进了“循环调车法”，即在第一列车将要卸完时，先将重车由外道驶入，停在第一列车后边，待第一列车卸完，车头即拉着重车进来，将空车顶走，调车时间缩短到四分钟。仅推行这一方法，就使一般八千吨的轮船在该港装煤时间缩短了约三小时，又使效率约提高百分之十。

上海港第四装卸区的老式仓库没有吊钩设备，货物下拉需要人力抗包，现在由于该区工人建议，在仓库楼上开四方井口，装置专用溜板，货物可直接滑下，减轻劳动强度，提高效率一倍半以上。（图1.）

泰里島港的先進工作者提出的快速掛鉤法是用兩副煤兜鉤（見圖 2）把裝好煤兜的四丁環子先掛在一副煤兜鉤上，等吊貨空鉤回來，把煤兜鉤和空兜一併摘下，掛上已鉤好四丁環的重兜，這樣循環“摘掛”，減少掛鉤時間 60% 增加吊桿週轉。

圖 2.

上海港的工人和機械組職員改進的八角斗（見圖 3），適合裝載煤炭，及散裝貨物。卸貨時把貨物連同鋼兜一起放在車庫上的八角斗內，由牽引車拖到堆場，再用起重機把貨物吊出，代替人力搬運，提高效率百分之三百三十一，降低成本百分之五十九，而且減輕勞動強度。

圖 3.

其次詳細讲到苏联在装卸工作方面的斯达哈諾夫运动的特点，这个运动的基本特点是：把主要工作和辅助工作分开，划分每个货物装卸过程为各个精密调和的部分，劳动力的合理分配，使索具和最简单的装卸工具改善及合理化，以及改善机械的操纵（例如，使各部动作加速，使某几个动作合并等）

为了要把主要工作和辅助工作分开，在港口各运货区须组织专门的辅助工作队，他们的任务是在船舶进行装卸工作之前，筹备工作场所，选择必须的工具和绳索、保证适当的运送，检查有关的机械要加以润滑。

劳动力的分配在於对于每个具体情况（对各个船舶）预先订出工作计划，正确地配合工作队，以及按照一定的技术和熟练程度选择工作队的成员，例如：船舱装卸工，岸上脱钩工，卸货工或堆垛工，绞车驾驶员及领班工等。

其分配劳动力有关的是筹备工作场所的问题，这个问题实际就是组织和设备为了完成装卸工作所必需的一切辅助工具，例如：舷梯、跳板、垫板、装卸台等设备，保证作用的钢丝绳、网、坊地，撬杆等，还包括有：根据规定的章程和标准作为保障工作的安全及生产力充分发挥的照明设备。把货物装卸过程分成几部分工作，例如：堆积或吊取货物，搬移到卸货地点，舱内工作等，这样划分使得能够很好地研究每个工作部分，使每部分劳动力的分配得到改进及合理化，以及使这几部分的装卸工人专业化。

为了说明苏联斯达哈諾夫工作中劳动力的分配；可以举出下面的几个经验的实例：在巴庫港（Бакинскій порт）人力装载件货（图4，袋装糖），在斯达哈諾夫运动之前不用倾滑槽，在船口一共佈置十一个人（图5），其中两个堆积工在小货车上，四

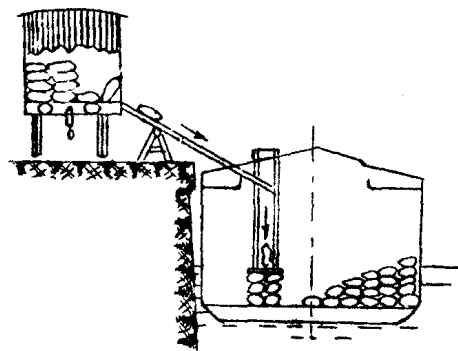


图4. 利用滑槽装载件货(袋装的糖)

个搬运工在小货
 车上到船舱之间的
 途上，其余五个
 人在舱内，由于
 新达哈诺夫又作
 者在小货车的船
 舱之间应用了滑
 槽之后，人数减
 到了八人，其中
 两个人把货物由
 小货车搬到滑槽
 上，一个人在滑
 槽处，其余
 五个人在舱内，装货的定额从每列 185 吨，增加到 462 吨，即
 增加了一倍半。

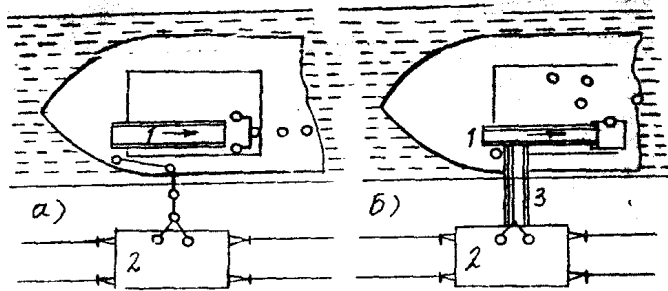


图 5 装袋入舱时工人的分配。

a) 不用滑槽；b) 用滑槽；1. 舱内滑槽，
 2. 货车；3. 滑槽。

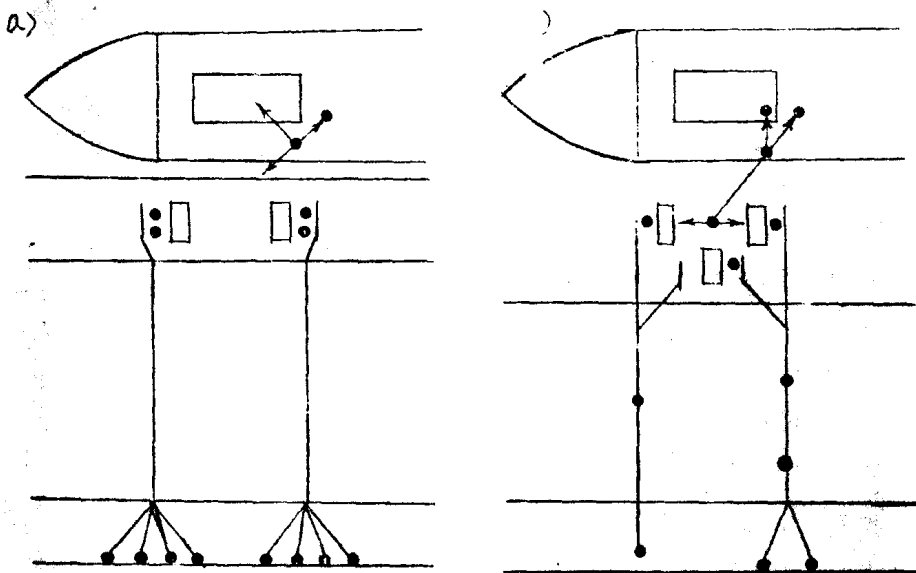


图 6. 往船上装圆木材时的工人分配，

a) 新达哈诺夫运动以前， b) 目前的。

另一例，用船上的绞车把制纸木材（因而短的木材）从仓
 库装到船上，以前每一货舱前放两架度量台，（图 6 a）后来
 改用三架，由于装卸工人的适当分配（图 6 b）装货的定额由

每人每班 1.45 P.K.C (註一) 增加到 3.00 P.K.C. , 每仓每昼夜的装货定额从 75 P.K.C 增加到 157.5 P.K.C.

(註一) . P.K.C — *Русская Кудузевская Сажен* — 俄国立方沙绳 (俄尺度名) — 圆木材的尺度单位, $= 343$ 立方尺 (英尺) $= 9.71$ 立方米, 相当於 220 立方呎 (英尺) 堆紧的木材, 它的重量 3.8 噸。

布利德曼机械师在货物装卸工作中达到了显著的成績, 他在 1938 年 5 月創造了带式运送机每小时装煤 630 噸的生产率, 代替了当时每小时 52 噸的定额。

布利德曼的方法是合理的排列了各个装卸机, 扩大了运输机的装货地带, 及調整了装卸后各个环节的工作, 从前是由装卸工人用人力把煤运到运送机上的, 而布利德曼利用了補助运輸机 (供給器)。此外, 他收輕机带的运动速度由每秒钟 0.9 米提高到每秒钟 3.5 米 (用較新的发动机和传动装置的方法), 改进了装载货物的设备机构, 采用了自动潤滑法, 使煤堆成圆锥形, 以及創造了一系列極简单的办法。

图 7 表示布利德曼同志在德涅泊尔彼得罗夫斯克河港中采用的装货设备系统。在同年的八月裡, 布利德曼已经超过了他在

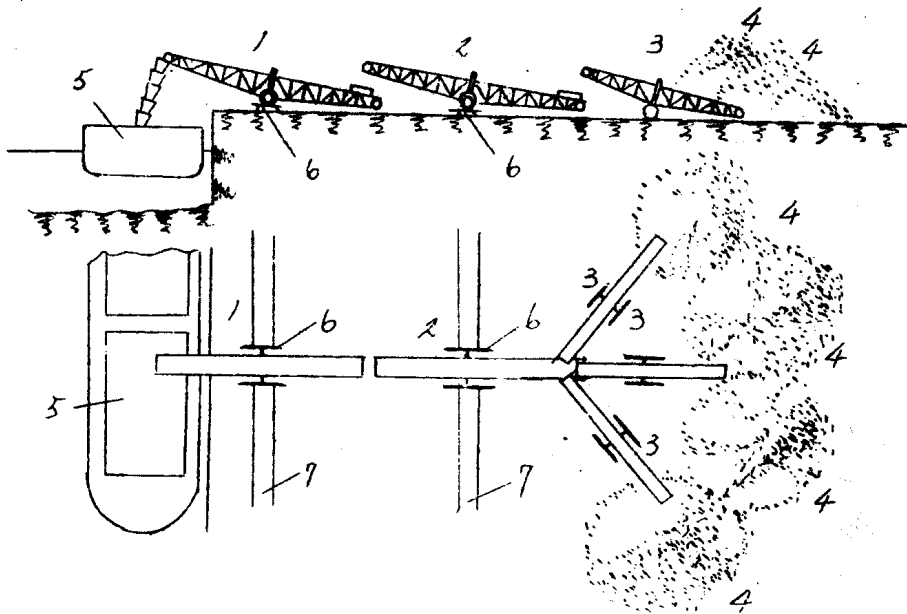


图 7. 布利德曼所采用的装煤设备图。

五月裡製造的記錄，由於他採用後煤經過倉口從上面運入置於運帶的槽道里去的方法，使輸送機的生產率達到了每小時723噸。布利德門所採用的方法，不僅在河港里，同時在海港里對裝卸工作的機械化問題也起了很大作用。

在教德薩達哈諾夫工作者彼德拉斯同志的工作中，首先利用了降急器來裝載或裝卸起重機的起重量得以高度的運用。圖8a表示推行新的工作方法以前的運送工具和勞動力的配佈圖，在這種情形中13个工人每一班裝150噸生鐵勉強能達到足額。圖8b表示彼德拉斯工作队工作的工人分配圖，把生鐵裝上運輸機的工作是在倉庫中四個地點進行的，一架起重機要有12輛汽車來供應，它們從兩方面駛到起重機旁邊。

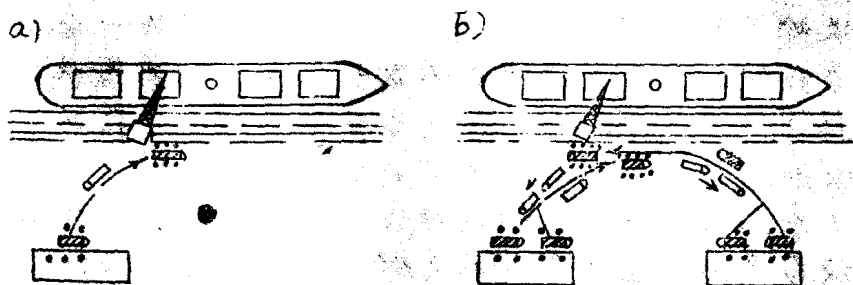


圖8. a, b——教德薩達哈諾夫同志所採用的生鐵裝載設備圖。

碼頭上工人總數為24人的工作队每一班裝載到540噸生鐵。這樣一來，裝貨生產率提高了260%。每個裝卸工人的生產率增加了50%。

在偉大祖國戰爭几年中，碼頭工人獲得了快速起卸大噸船舶貨物的新的寶貴經驗，這些貨物有各種各樣的差別。

例如，1942年在海參崴港中以空前未有的速度起卸了兩艘海船的貨物，從船的兩邊同時卸貨，結果在足額所規定的時間33小時前全部卸完。1944年海參崴的碼頭工人達到了更高的成果，在規定期限五晝夜前提前完成。1945年由於應用了船舶的快速裝卸法，用20小時從輪船上卸下3604噸貨物，它的停

的时间被缩短了152小时，以此创造了全苏船舶卸货的新纪录。

所以能达到这样的成绩，是由于装卸工作前准备週到的缘故，就是预先研究“载货计划”（Канто-план），即所有船仓中的货物分配计划，在码头上准备好一切装卸工具，如机械以及简单工具，并使它们最有效地集中起来，以及应用预先作出的技术操作过程图，其中预定了劳动力的适当分配，在实行船舶快速装卸中，船员联合竞赛以及港口装卸工作队的联合竞赛也起着很大作用。船员们在船舶靠近码头之前作好卸货准备，检查船上吊杆、绞车，解开甲板上的系绳（解开货物的绑带）以及做其他一系列的准备工作，以便当船舶一靠码头时，装卸工人（他们也准备好了码头上的工具）马上开始工作，不浪费时间，尤其特别注意从船中起出的货物迅速的离开码头前缘地带，并注意在船的两舷可以同时卸货，为此不但要用浮式起重机及浮式转载机，同时要用到特设的平底船及架在其上的转运机。

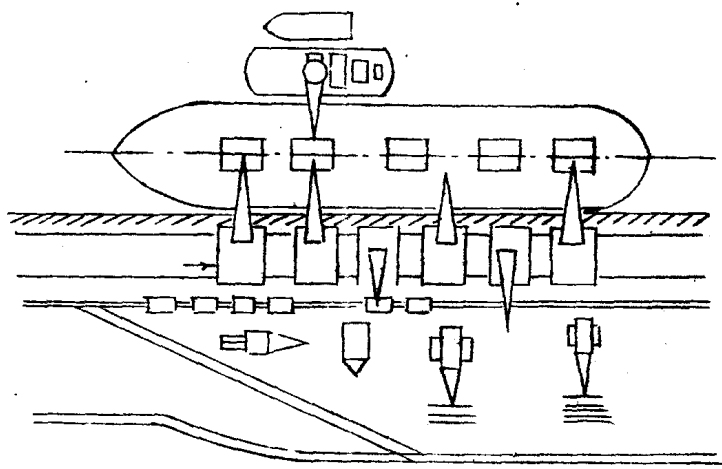


图9. 海参威港中船舶快速卸货图。

这里介绍海参威港中船舶快速卸货技术操作过程图，作为快速装卸的示例。图9是卸“依镜尔”（Ужора）号轮船（载货3604吨）的技术操作图，图10是卸“闵捷列什夫”（Менделеев）号轮船（载货6841吨货物）的技术操作图。

在第一种情况下（图9），在码头上用了六架门桁式起重机

(每架起重量为三吨), 在船的另一面靠了一架煤的轻载机, 为了供应后方场地另外设了三架履带起重机的, 它们的起重重量各为 6, 10 和 12 吨, 此外还有堆积机, 五个仓口的装卸工人分两班, 每班共有 76 人, 其中 38 人在仓内, 6 人在岸上, 4 人在驳船上, 30 人在岸上机械旁边。

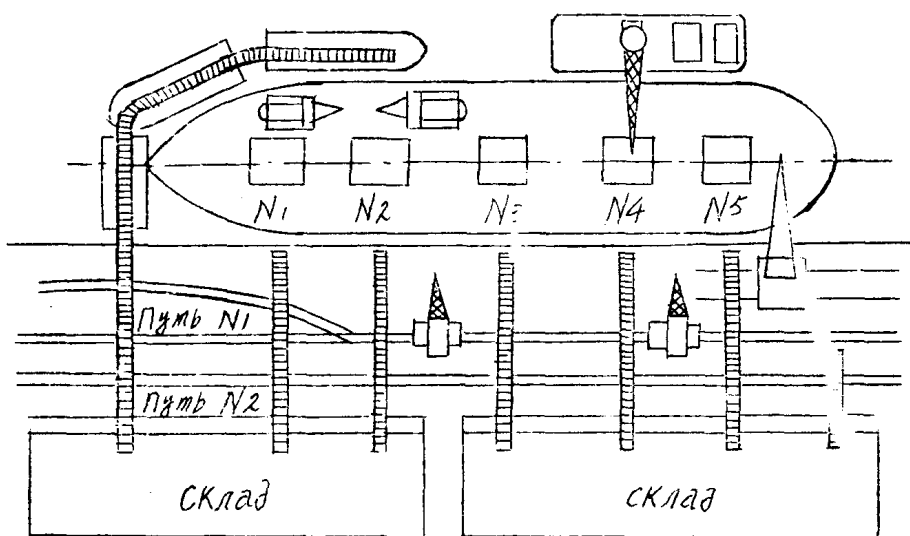


图 10. 海参威港中快速卸货图。

第二种情况中 (图 10), No 1 和 No 2 船仓用船上的吊杆把货物运到岸上, 而在靠海的一边用在甲板上装的一架五吨的履带起重机的, 它把货物运到平底船上, 在平底船上装有输送带, 船上的吊杆把货物运到岸边的运输机上, 再由运输机把货物运到火车上或仓库里, No 3 仓最小, 只用船上的吊杆把货物运到岸上; No 4 仓两舷同时卸货——用吊杆运到岸上, 向海那方面用带式轻载机, 轻载机把货物装在自己的仓里和附在其旁的 500 吨的驳船上; 此外, 为了起重物件, 在岸边配布了二部索式的铁道起重机的, 每班的装卸工人共有 134 人, 其中 38 人在仓内, 73 人在仓库里和火车旁, 6 人在驳船上, 17 人在火车上。

§ 3. 装卸设备设计, 港口装卸设备设计的目的是完成港内的具体工作, 因此设计时应首先选择最适合于本港具体情况的机

机械设备系统，要画出几个方案草图，确定每个方案所必需的设备数量，再决定每方案的总费用（投资）及年吞吐量每单位（吨）的装卸费用（经营费用）。

在选择最适宜的机械设备方案时，除了投资和货物每单位重量的装卸费用外，还要注意到下述的各指标：停泊时间，码头长度缩短，每个操作过程中所用的人工数（根据每单位重量货物）用这五个指标可以评定采用那一个装卸过程机械化系统最为适宜和最为合理。设备和机器的数量，按设计出的各个方案作图很容易决定，投资可根据工厂价格决定，每吨货物的装卸费用可根据下述的方法决定。

在决定一个船的输货线（货流）的数目时，必须一方面估计到装卸机械的经营费用，另一方面估计到船舶的费用，输货线愈多，机械化的费用及它的人工费用愈高，而船舶的停泊期却愈短，船舶的利用率也就愈高。因此这些输货线最适当的数目应根据岸上机器与船舶经营两方面来综合考虑。

换句话来说也就是要在理论上求得决定码头上机械最适当数目的方法，既要估计到装卸机械的投资和经营费用，又要估计到船舶的费用。

如上所述，随着港内装卸作业机械设备的的发展，加强了机械工具按货物种类的专业化，而同时也加强了各种建筑和设备（货棚，仓库），港口陆域的存货场及港口各区域的专业化，如上所述，货物的主要种类是散货和件货。

散货堆积，如壳类货物，煤，矿石，建筑材料等或液体燃料，润滑油等，由于这些货物的物理特性使得能够在短促的时候可利用重力作用简单的倒入倒出；这种情况比起件货来是减轻了货物装卸作业，而且对于装卸设备的构造及其生产率也有很大影响。

木材货物按装卸作业的性质，最好应称作件货，但有专门的卸货机械（运木机，输送带）

下面简单列举几种主要种类货物的装卸设备中的主要类型。

§ 4. 起重运输机的选择和设计：

在作比较机械化图式的内容里有各种不同的起重和运输

的机械包括有：各种形式的起重机，桥式运送机，连续运输机械港内无轨运输机械等。机械的各种式样必需根据其参数（起重重量、吊臂长及其他）来进行选择，参数又关于机械的机械化布置图式和应用的技术操作过程。为此必须首先要符合国家的标准（ГОСТ）和其价格表。因由于大部份通用的港的起重运输机械都已制订出标准机械的表格。

当由于特殊的局部条件下不可能应用现有标准机械的任何一种的情况时那就可能碰到设计新机械的问题，但这个问题是在港的设计范围之外係一种特殊工作，这种工作可由个别结构部门或制造这种机械的工厂设计部门来完成之。

在选择标准机械的参数时可应用（УНУМФ）制订的港的起重运输机械的标准设计表格的资料。

标准设计表格中包含下列机械：（1）龙门式和半龙门式起重机。（2）小吊、拖车和“桥吊”，（3）自卸装货斗或堆货小吊，（4）浮式起重机，（5）汽 起重机，（6）移动的传送带机，（7）滚轴的传送带机。

这类机械中的每一种机械都有主要的技术使用参数的表格，这些参数的表格是由（УНУМФ）制订的。对于龙门式和半龙门式起重有三种跨度的门架：（1）其下铺设一条铁路的门架其起重机的轨距为60公尺；（2）其下铺设二条铁路的，其起重机的轨距为105公尺；（3）其下三条铁路的轨距为15.3公尺。

Морозов. и «船仓工作的机械化», (механизация портовых работ, 1949; Ослоблин Л. А. «在列宁格勒港中船隻快速装卸的经验» (Опыт скоротной судовой в Ленинградском порту», «海軍» (морской флот», 1948 №3.

下面為龍門式和半龍門式起重機主要參數的表格*1

起重機 的式樣	起重機的抓貨 裝置型式		吊 鉤		抓 斗	
	起重噸數	吊臂長(公尺)	起重噸數	吊臂長(公尺)	起重噸數	吊臂長(公尺)
半龍門式的	2	15, 17, 21, 25, 30				
	3	15, 17, 21, 25, 30			3	15, 17, 21, 25, 30
龍門式的	5/3	15, 17, 21, 25, 30			5	15, 17, 21, 25, 30
	7.5/3	15, 17, 21, 25, 30			7.5	15, 17, 21, 25, 30
	10	15, 17, 21, 25, 30			10	15, 17, 21, 25, 30
	15/5	15, 17, 21, 25, 30			15	15, 17, 21, 25, 30
	20	15, 17, 21, 25, 30			20	15, 17, 21, 25, 30
	30/10	15, 17, 21, 25, 30			—	—

上列的起重機臂長和起重噸數是最普通通用的，並在表格中特定的限制範圍內才能應用。

還有更加嚴格的标准尺寸是由 A. M. Обернуестер*2 整理為第十三表，表中為龍門式起重機的基本參數。在表中括號內的數目早在近年來所不用的。

在制訂機械化圖式時必須最重注意那些自動或電動的小車，牽引車，自動裝卸車，堆棧車，傳送帶機以及與之有關的港區內道路的鋪設。起重機和鐵路的軌道和輕鐵道應當插入覆蓋路面內。和地面平。

自動或電動小車，牽引車和運搬車是由下列标准的資料制訂的。

- 有固定的高度的台架的自動或電動小車載重 1.5 到 3.0 噸。
- 帶有能升降的台架的自動或電動小車其參數符合于下表。

(1. 參看，水運科學工程技術協會列寧格勒分會在 1947 年科學技術會議所發表的關於《在海的機械化上的新技術的掌握》的報告。

2. 在《海軍》(Морской флот) 1949 № 6 中，A. M. Обернуестер 的港的起重運輸設備的標準化的基本條件)

載重噸數	台架高度(自地面起)M.M.
1.5	200
3.0	250

B. 雙斗式的牽引車和前面帶有護板的推車其牽引力為0.5, 1.6, 和2.0噸。

Γ. 連掛車——符合下表

載重噸數	台架尺寸		台架尺寸
	長(M)	寬(M)	高(M)
1.5	1.9	1.0	0.36
3.0	2.1	1.2	0.50

堆置小車的自動裝置的型式：

A) 輕型的和重型的； B) 有能伸縮移動的框架的； B) 有能拆下和移動叉夾的； Γ) 有式樣發動機的或電動機的堆置小車按下面表格中能成的主要參數。

型 式	載重(噸)	叉夾举起的高度(M)		
		1.5	3.0	5.0
輕 型 的	1.5 3.0	— X	X X	X X
重 型 的	5.0 7.5	X X	X X	— —

龍門式起重机的基本參數

表 13.

參數名稱	單位	數 值						
起 重	噸	3	(5)	7.5	(10)	15	(30)	
門架間距：								
二條鉄路的——	公尺	10.5	10.5	10.5	10.5	10.5	10.5	
三條鉄路的——	公尺	15.3	15.3	15.3	15.3	15.3	15.3	
吊臂長度——								
最大——	公尺	22 25	22 25	22 25 28	22 25 28	22 25 28	25 30 35	
最小——	公尺	4.5 5	4.5 5	4.5 5 6	4.5 5 6	4.5 5 6	6 7 8	
貨物起高時的								
速度——	公尺/秒	1.2 1.2	1 1	1 1 1	0.75 0.75 0.75	0.6 0.6 0.6	0.3 0.3 0.3	
起重機旋轉的								
速度——	轉數/分鐘	2 2	2 2	2 2 15	2 15 1.2	2 15 1	1.2 1 1	
吊臂改變長度的								
速度——	公尺/秒	1 1	1 1	1 1 1	0.75 0.75 0.75	0.75 0.75 0.75	0.5 0.5 0.5	
龍門構架移動的								
速度——	公尺/秒	0.5 0.5	0.5 0.5	0.5 0.5 0.5	0.4 0.4 0.4	0.3 0.3 0.3	0.3 0.3 0.3	