

国外粮食储运技术动态

上海科学技术情报研究所

国外粮食储运技术动态

*

上海科学技术情报研究所出版
新华书店上海发行所发行
上海科学技术情报研究所印刷厂印刷

*

开本: 787×1092 1/16 印张: 3.5 字数: 88,000

1974年2月第1版 1974年2月第1次印刷

印数: 1—10,700

代号: 151634·001 定价: 0.40

(只限国内发行)



出版说明

粮食储运是“广积粮”的重要环节。解放以来在毛主席革命路线指引下，我国的粮食储运工作取得了很大成绩。为进一步提高粮食储运的劳动生产率，加强科学保粮工作，我们在上海粮食科学研究所及中国粮油进出口公司上海分公司的协助下，搜集了一些国外粮食储运设备、技术等方面的资料，现编译成文以供借鉴。

目 录

国外港湾码头的粮食储藏和装卸.....	(1)
国外袋装粮食的储运概况.....	(11)
国外农村的粮食储藏.....	(29)
国外粮仓害虫的防治.....	(39)

国外港湾码头的粮食储藏和装卸

一、粮食专用码头的概观

国际间大宗粮食的运输一向采用散装船。美国、加拿大、澳大利亚等粮食出口国家都是如此。粮食运到目的地后，即用该地的港湾、码头以及卸载、输送等种种设备和运输工具从事卸载和转运。近年以来，由于国际海运方面散装专用船日益大型化，粮食多用载重 3~5 万吨的大船装运，船抵目的地后，原有的码头装卸设备能力不足，往往卸载迟延，而且费用昂贵。据日本运输省统计，由于卸载迟延、船期延误而受到的损失在 1969 年为 47 亿日元，在 1970 年，仅四月份就达到 5 亿 2 千万日元。此中虽不全是为了粮食，但粮食占到大部分。另据统计，以英国货船为例，装卸费在整个航运费中占到 33.5%，在各项费用中比例最高。

为了加速装卸速度和减低费用，许多国家的国际海港就不得不建设粮食专用码头和暂储粮食的圆筒仓。据 1971 年统计，日本十四家最大的民营码头公司中就有两家具备专门用于散装粮食和其他散装货物的码头和包括圆筒仓在内的一系列装卸储藏设备。另外，日本的东京、横滨、神户、冰岛等各大海港逐渐建设起来的大规模圆筒仓，其总收容量在 1968 年为 167 万吨，预计在 1973 年将达到 240 万吨。

粮食专用码头建设大容量的圆筒仓，主要目的在于把从大船卸下来的粮食除一部分随即用水陆运输工具转运各地外，大部分暂时储存仓中，留待以后转运，以免为了转运不及，耽延卸船时间。但是，圆筒仓必须与卸船码头、输送设备以及驳船、铁路专用线等有机结合起来，才能真正做到大量粮食的迅速处理。

粮食处理的程序，简略地说，是先从靠了码头的运粮大船用卸载机把粮食卸载，随即用各种输送设备于经过除尘，秤量后把粮食装进圆筒仓。当然，在进仓的同时，也可把一小部分粮食直接装上驳船或火车，转运别地。已进仓的粮食以后可陆续出仓，经过秤量后装上驳船、火车或卡车，转运到销售地带或加工厂。图 1 是圆筒仓和各种设备的布置图，通过这样的布置，可使各部分的机能趋于一元化。

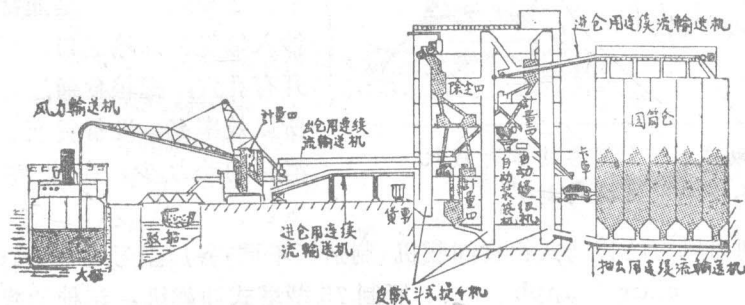


图 1 散装粮食专用码头总布置图

二、圆筒仓和各项装卸设备

1. 圆筒仓

圆筒仓用金属板或混凝土制成，大小数目和排列方法在设计时须随需要的容量和其他条件而定。例如：在需要储藏五万吨时，可用十个圆筒仓，排成前后两行，每行五个，每个容量为五万吨，总容量即为五万吨。所需总容量更大时，可用更多或更大的圆筒仓，排成几行而成方阵。各仓之间的空隙处还可安设容量较小的副仓。日本在1966年，每处圆筒仓的总容量不过一万五万吨，以后逐年增加，到1969年已经增加到十万吨。目前增加的趋势似乎仍在继续下去。

每个圆筒仓都在仓顶和仓底设有阀门和挡板，可以自动开关。粮食进仓时由仓顶阀门流入，出仓时由仓底阀门流出。

每群圆筒仓都附设粗选机、秤量机、熏蒸设备、集尘和空气冷却设备，详见后面“其他设备”一节。

2. 卸载机

卸载机是把粮食从大船卸到岸上的必不可少的设备，有抓斗、风力卸载机、移动式连续流(Continuous flow)卸载机等，形式不一。日本常用的有桥式、双悬臂式和风力卸载机。一般说来，风力卸载机最适于卸载粮食之用。这种卸载机是把风力输送机装在移动式起重机上，以吸嘴的尖端如同象鼻似地在船舱内往来活动，吸起粮食，卸到岸上，操作简单，所以在日本和其他国家都用得很多。近年由于船舶大型化，为了提高效率，设计得吸力大而消耗电力少的风力卸载机已经出现。日本国内这种大型卸载机，据说以水岛地区西日本起重中心所设置的为最大，每小时能卸载400吨。另据报道，日本最近已能制造每小时卸载600吨的。

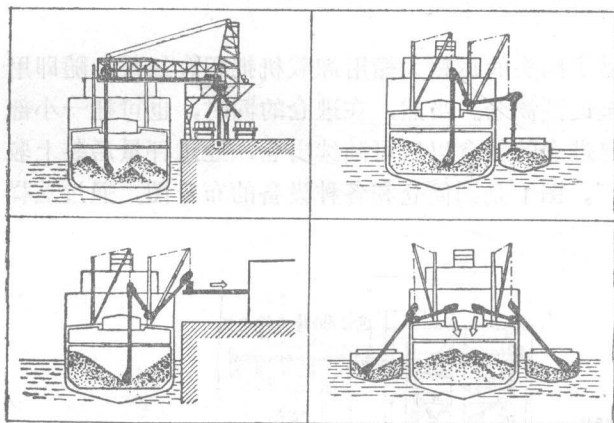


图2 移动式垂直P型连续流卸载机
(日本椿本制链公司制)

过去，风力卸载机工作能力虽大，但消耗电力多、设备费高，为谋补救，欧美和日本都在使用移动式连续流输送机(flow conveyer)。图2是移动式垂直型连续流输送机的使用状况。使用时，把这输送机吊在起重机上，以底部末端插入大船或驳船舱内。这种输送机特别适用于粮食。它不是通常那样要把粮食抄入输送机的输送口，而是在底部末端开有孔穴，把粮食通过孔穴吸运上岸。所以效率高，设备费低，构造简单，消耗的动力少，在世界各国用得很多。

欧美制售的利用风力的移动式粮食卸载机，制造厂不同，各厂型号也不一致。图3是美国邓巴·卡普鲁公司(Dunbar Kapple Inc.)所制75型塔式卸载机。这种卸载机放在岸边或船头上使用，但可随意移动。它的内部构造如图4所示，主要部分是一台鼓风机，当把吸粮管的一端插入粮内时，即可利用风力把粮食吸卸上岸而从出口流入卡车、驳船或圆筒仓。每

台卸载机每小时可以吸卸粮食 90 吨, 同时使用两台, 每小时即可卸载 180 吨。

此外, 该公司还制售一种“瓦苦瓦陶”(Vac-u-vator)牌粮食卸载机, 图 5 是它的外形, 图 6 是其吸卸机能的示意图。这种卸载机不用塔式支架, 形体更为轻便, 至于内部主要机构则与 75 型塔式大致相同。图 5 中的 1 是重型离心器, 可由一个人轻而易举地把它移向吸卸粮食的方向。从分离器伸出来的吸粮管把吸嘴直接放入粮食中吸粮。2 是动力部分, 包括电动机和柴油发动机或汽油发

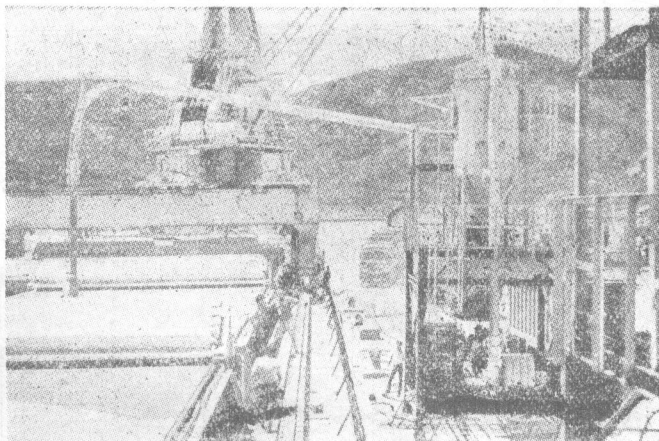


图 3 美国邓巴·卡普鲁公司 75 型塔式风力卸载机

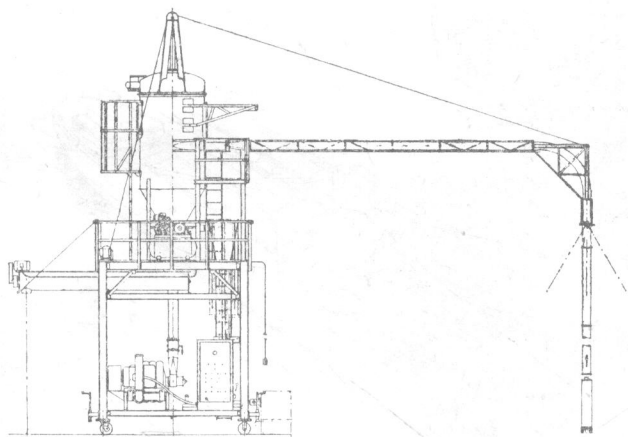


图 4 美国邓巴·卡普鲁公司 75 型塔式风力卸载机内部构造

这种卸载机的优点在于轻便灵活, 在有圆筒仓的码头上固然可以用它把粮食从大船直接起卸上岸(图 7), 在大船不靠码头时, 也可用它把粮食从大船卸进驳船(图 8)。此外, 也可把它放在粮仓近旁, 用它把粮食从卡车或火车卸进粮仓, 或从粮仓装上车辆(图 9)。使用台数, 从一台至几台, 也可根据具体需要决定, 富于伸缩性。

这种卸载机本身重量因机器型号不同而异, 167 型为 2.28 吨, 168 型为 2.95 吨。卸粮能力, 167 型每小时最高可卸粮 40~50 吨, 168 型每小时可卸粮 60~70 吨, 皆以小麦计算。同时使用卸载机多台, 卸载能力可以比例增加。耗用燃料, 167 型为每小时汽油 34 公升, 168 型为每小时柴油 32 公升。

3. 输送机

粮食自大船起卸上岸后, 接着要用各种输送机把大部分粮食送进圆筒仓。出仓时也要用输送机把它输送到卡车、火车或驳船上, 所以输送机的任务是很重要的。

目前所用输送机以链式连续流输送机和斗式提升机(bucket elevator)最具代表性。

机。所有发动机都带有低油压安全装置和高水温切断开关。3 是旋转进给机。4 是传动装置, 由三角皮带带动。5 是自动空气调节器。6 是鼓风机, 可用两级、三级或四级高压涡轮空气压缩机。7 是底盘。

图 6 示出: 机器运转时, 粮食随着空气先被吸入分离器, 然后粮食与气流分开, 粮食落入进给器, 空气回到鼓风机, 最后, 进给器再把粮食送进气流而从出口喷出。在整个过程中, 粮食绕避鼓风机而不与之接触。

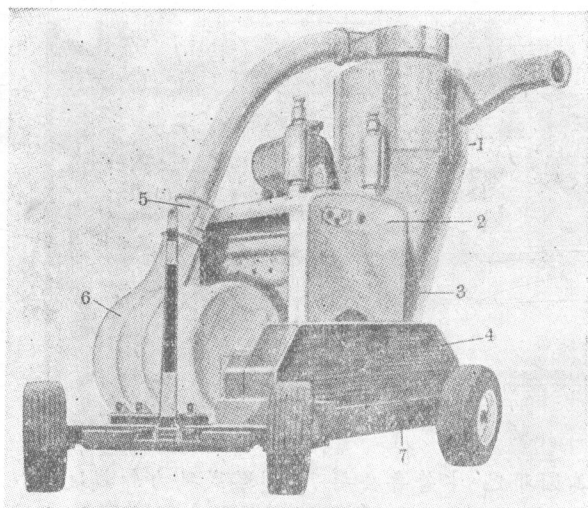


图 5 美国“瓦苦瓦陶”牌卸载机外形

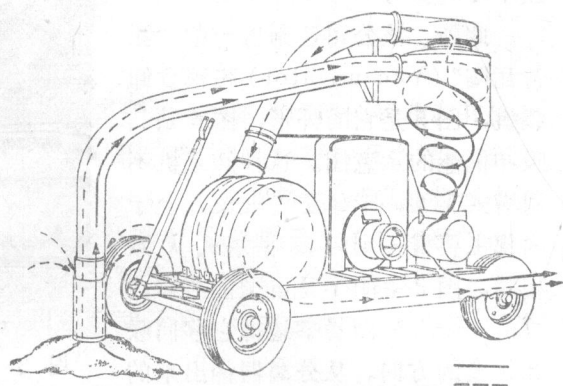


图 6 美国“瓦苦瓦陶”牌卸载机的机能示意图

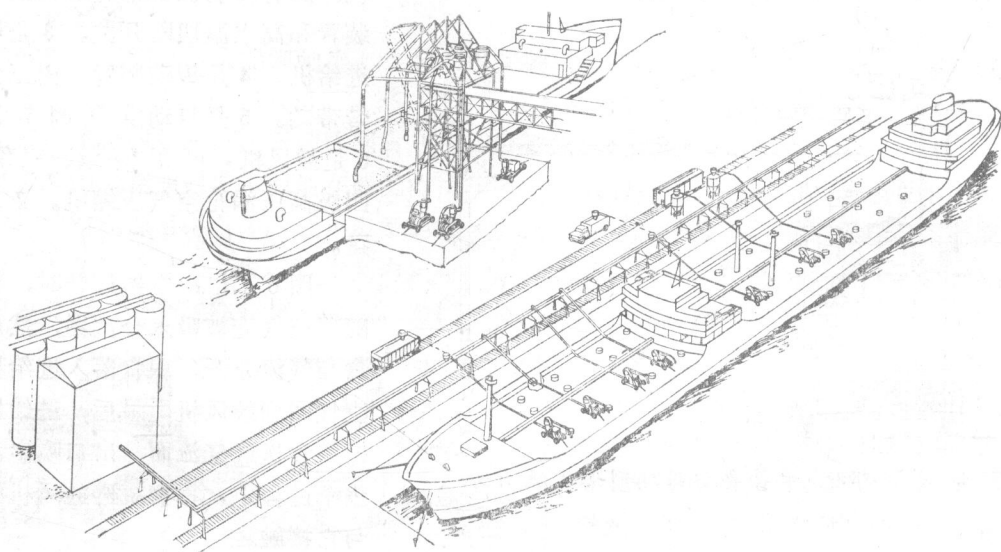


图 7 用几台“瓦苦瓦陶”牌卸载机从大船卸粮

(1) 链式连续流输送机

这种输送机的输送路线如图10所示，可以是水平、垂直、倾斜或曲折的。与输送量相同的皮带输送机或螺旋式输送机相比，它的形体小得多，占用面积只及皮带式的 $1/5$ ，螺旋式的 $2/3$ 。又因为它是封闭在横截面为长方形的外罩里的，所以被输送的东西不易泼撒，外界杂质不易掺入，最适宜于输送粮食。

输送的原理是使链在密封的外罩中走动，利用其与被输送物的互相摩擦而推进，因而链和被输送物成为一体而同时移动，这就不象普通链式输送机那样，会使粮食破碎或遗留在外罩中。

链式连续流输送机与皮带输送机和螺旋式输送机相比，不但形体小，能够防尘防水，而且它所取的输送路线可以从水平而变为垂直，或从水平而变为倾斜或曲折的，所以，过去要

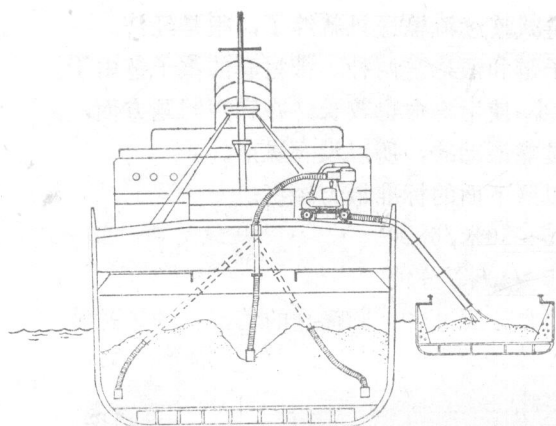
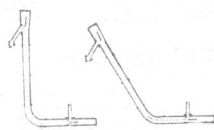


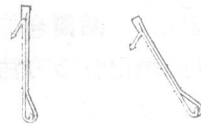
图 8 用“瓦苦瓦陶”牌卸载机把粮食从大船卸入驳船



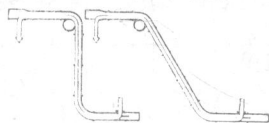
F 型 水平·10°以下的倾斜



L 型 水平·垂直·倾斜



LB 型 垂直·倾斜



S 型 水平·垂直·倾斜→水平

图 10 链式连续流输送机的输送路线

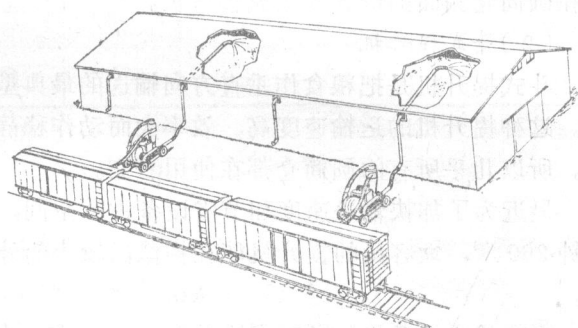
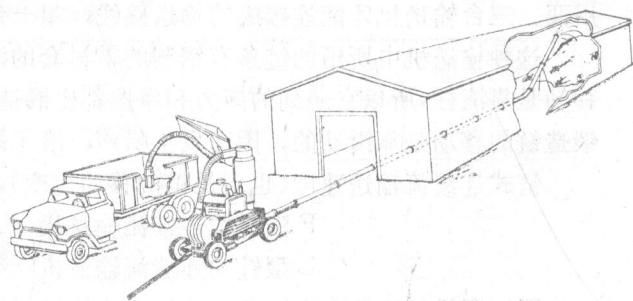


图 9 “瓦苦瓦陶”牌卸载机在粮仓近旁装卸粮食

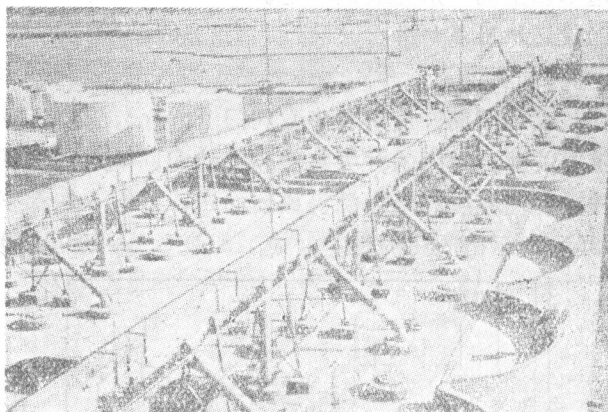


图 11 圆筒仓上面的链式连续流输送机把粮食分配进各个圆筒仓

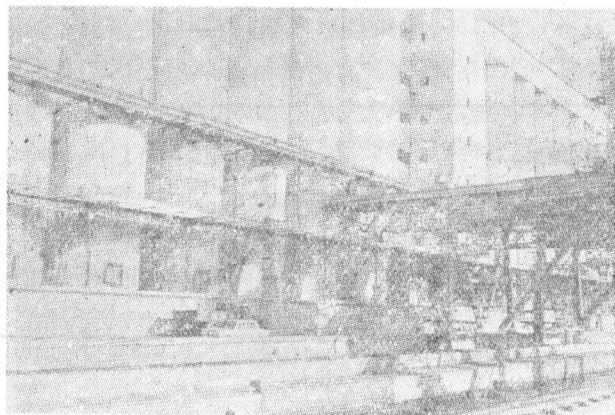


图 12 安设在圆筒仓侧面的链式连续流输送机

用两、三台输送机才能连接成的输送路线，用一台链式连续流输送机就够了，很是经济。

这种输送机中所用的链条有钢制的带衬套的滚子链和锻造链两种。带衬套的滚子链由于移动是靠滚柱，所以它遇到的阻力和摩擦都比锻造链小，使用寿命也较长。在噪声问题方面，锻造链的移动是靠滑动的，因而发生噪声，滚子链是靠滚动的，所以没有噪声。

链式连续流输送速度(也就是链的移动速度)，以照下面的标准最为经济：

F 型链式连续流输送机 35~50米/分钟

L 型链式连续流输送机 25~40米/分钟

图11所示是圆筒仓上面的链式连续流输送机把粮食分配进各个圆筒仓的情况。图12是装在圆筒仓侧面的链式连续流输送机。

(2) 斗式提升机

斗式提升机是把粮食作垂直方向输送的最典型的一种输送设备，所用输送带几乎都是皮带。这种提升机的运输速度快，效率大而动作稳静，构造简单，易于维修，这些都是它的优点。所以几乎所有的圆筒仓都在使用着它。

最近为了加快输送速度和节省设备占的空间，斗式提升机的皮带运转速度已经提高到每分钟 260 米，大容量的提升机能在横截面较小的外罩中运输，因而占用的空间只有过去的一半。

高速斗式提升机最适于假比重为 0.5~0.8 (包括米、稻谷、小麦、玉米、大豆等)、粒度在 1 毫米以上的一般粮食的输送。

(3) 输送机附属机件

甲、阀门

储存粮食的圆筒仓使用着多数阀门 (gate)，这些阀门是否开关灵活，是圆筒仓能否运转顺利的重要关键。阀门的开关方法有手动式、电动式、气缸式等，究应采用什么方法，应视环境条件、使用频度和动力源等如何而定，并非一切都要自动化才好。

图13(a、b)示出阀门的种类，表 1 和表 2 分别示出各种阀门的用途和与被输送物的关系。

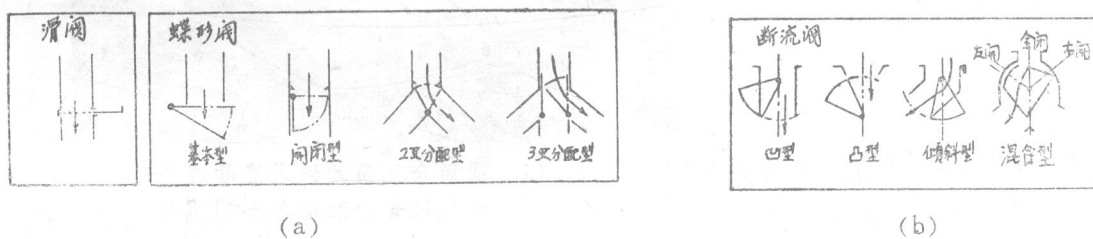


图 13 输送机附属阀门的种类

表 1 阀门的用途

阀门	流出时的开关	流量的调整	定量	转换方向	气密
滑 阀	○	○	○	△	×
蝶 形 阀	×	×	×	○	△
断 流 阀	○	×	×	△	×

○:能用 △:能用而不宜用 ×:不宜用

表 2 被输送物的状态与阀门的关系

阀 门		粒 度					流 动 性		
		大 块	小 块	粒	粉	微 粉	大	中	小
滑 阀	停止时	×	△	○	△	×	○	○	○
	流出时	×	×	○	○	×	○	○	○
蝶形阀	停止时	×	×	○	○	○	○	○	○
断流阀	停止时	○	○	○	○	○	×	○	○
	流出时	×	△	○	○	○			

○:能用 △:能用而不宜用 ×:不宜用

乙、滑道

滑道(chute)是把粮食自阀门引导出来的一种机件,因用途不同而分为接触滑道、分配滑道、缓冲滑道,从构造方面讲则又分为固定滑道、旋转滑道、自由滑道、伸缩滑道等。

滑道的选用问题似乎简单,但也必须充分考虑到它与其他物质的附着性、灰尘的发生、它本身的磨损性等,才能决定它的大小和使用多厚的板材制造。

4. 其他设备

为了做好大宗粮食的卸载、储藏和转运,除上述各项设备外,圆筒仓还须附设以下设备。

(1)粗选机

混杂在粮食中的粗大杂质如果随着粮食一同进仓,则会造成种种障碍,例如,出仓时会妨碍仓底阀门的开关。为了除去这种杂质,粮食进仓前须用粗选机加以粗选。粗选机以金属丝网筛除去大于筛眼的绳索、木片等物。接着,再用磁力分离机把铁片分离除去。杂物的除去量因粮食种类不同而异,大致总在粮食输送量的 1/3,000~1/1,000 之间。金属丝网的使用寿命为 2~3 年,废损时要调换新的。

(2)秤量机

粮食进出仓必须经过秤量。秤量多用漏斗秤(又称斗式秤量机,是一种自动定量连续秤量机,参阅 27 页),而以克劳诺斯型漏斗秤用得最多。进入漏斗秤的粮食达到一定的重量时,粮食即自动停止,不再进入,同时,漏斗翻转,将粮食倒出,如此连续进行多次。每次秤量最大可达 3 吨或更多些,秤量精度则须常用校验台秤加以校准。最近开始使用一种杆式漏斗型秤量机,把校验秤做得结构简单,可以藏置于秤量机内,每次秤量可达 8~10 吨。

有些秤量机可在每次秤量时用印字机把进仓或出仓重量印出来,同时由设在控制室内的遥控累计印字机加以记录。也有些秤量机进一步与电子计算机相连,各个圆筒仓的粮食进出量都被存储在计算机的存储器内,以备必要时进行核对。

(3)熏蒸设备

为了防止从国外进口的粮食带进害虫,要对粮食进行熏蒸。熏蒸设备所用杀虫药剂有甲基溴和氯化苦两种。日本所用几乎都是氯化苦。氯化苦通常都被做成压缩液体,装在弹状高压瓶内,它一喷到大气中,就在常温常压下气化,成为无色、无臭而有猛烈毒性的气体。熏

蒸方法是把这种氯化苦气体与空气一起进行强制循环，以一定的浓度密闭在圆筒仓中，进行熏蒸，杀死害虫。日本向来都用加温气化循环法，把氯化苦加温，使它气化膨胀后混入压缩空气，并从每一圆筒仓下部压入仓内。为了使它在粮食内分布均匀和能浸透，用通风机使它进行空吸压力循环。为了检查它的浓度和熏蒸效果，在仓内装设浓度测定设备和杀虫样品提取设备。

欧美也有不用加温气化循环法而用自然气化循环法的。但是加温气化循环法能使毒气在圆筒仓内均匀地扩散和浸透，熏蒸效果和作业能率都高，非常经济。

表 3 氯化苦用量

粮 食 种 类	粮食平均温度	氯化苦用量
大豆、玉米、小麦	15℃ 以下	40克/米 ³
大豆、玉米、小麦	15~27℃	32克/米 ³
大豆、玉米、小麦	27℃ 以上	24克/米 ³

表 4 熏蒸时间

气体浓度 (%)	圆筒仓内温度(℃)	熏蒸时间 (小时)
0.5	25	48
1.0	15	28
2.0	15	24

熏蒸效果好坏，因粮食的种类、温度、湿度、储藏时的压缩程度以及天气情况、圆筒仓形状等不同而异，不能一概而论。粮食含水量为 11~14% 时，甲基溴的用量如表 3 所示，熏蒸时间则如表 4 所示，最为适当。

(4) 集尘和空气冷却设备

集尘设备是为了保持作业环境清洁和防止灰尘爆发而装设的。现有的这种设备几乎都采用旋风集尘器。为免粮食减重，多数采用各系统分别集尘的方式，用重力滑道把收集起的粮食粉末送回原系统中。需要集尘的地方是粗选机、秤量机以及进出仓系统的斗式提升机等灰尘多的地方。

为了防止储存在圆筒仓内的粮食变质，对于粮食温度的上升，多用空气冷却设备，自各个圆筒仓下部进行强制通风和温度管理，所需风力多与集尘设备共同使用。另外还须装设自动温度记录计以查核温度，这就是，在圆筒仓内设置恒温器，每隔一定时间，把圆筒仓内的温度变化加以记录。

三、操作和控制

1. 全体

为使圆筒仓和卸载机、运输机以及其他机械设备有机结合成为一体而由一个负责管理者加以一元化的操作和控制，所以设立一间中央控制室，室内设置着把各部分机械加以图形指示的受照显示盘和电视显象机，以使各部分机械的运转状况以及各个圆筒仓的空满程度都能一目了然。

全部机械都用电力控制，都被连锁着，所以，一部分机械操作错误时，全部机械都停止运转，以免造成事故。

2. 起动和停止

各部分机械通过电力控制，起动时自圆筒仓方面起始，朝着卸载机方面，依次起动；停

止时自卸载机方面起始,依次停止。发生故障而停止时,卸载机方面立即停止,而圆筒仓方面继续运转,依次停止。紧急停止时则全部机械同时立即停止。

发生故障时,照光显示盘上显示运转情况的指示灯表示出故障原因,并用蜂鸣器发出警报。

3. 圆筒仓的指定和进仓量的控制

粮食装进哪一个圆筒仓,由操作者在控制室中加以指定后,把该圆筒仓仓顶阀门和挡板的开关打开,运转即行开始,粮食即被装进该圆筒仓内。由于各个圆筒仓都被连锁着,使得圆筒仓除被指定者外,即使其阀门和挡板是开着的,它也不会运转,所以粮食不会错误地装进该仓。

装仓量由进仓秤量机来控制,进仓的粮食一达到指定量,秤量机即行停止,这时操作者就要指定另一个仓,重新起动。

当某一圆筒仓装满了时,操作者把控制室中受照显示盘上的表示“装满”的按钮一按,仓顶阀门和挡板即被连锁起来,粮食也就不会再被装进该仓。

四、散装货专用码头的一个实例

现举日本东洋码头公司在川崎港设立的一座散装货专用码头为例,以简要说明这类码头的布局、设备以及粮食的储存、装卸和转运状况及其效率。

该公司川崎码头位于川崎港,目前占地 258,439 平方米(约合 388 市亩),在京滨运河方面建有杂货码头(水深 9 米),有两个泊位,在池上运河方面建有煤或散装货码头(水深 12.5 米),也有两个泊位。在陆地方面有与铁路、公路联系的铁路专用线和汽车路。图 14 是该码头的位置和布置图。

这个码头的装卸设备有桥式输送机 3 台,另有存煤场、风雨棚和仓库等。桥式输送机是高架式的,专供输送散装货之用,自船上卸下货物后,就把货物自动输送进圆筒仓。码头水深 12.5 米,可以停泊 6 万吨的大船。码头背后有总容量为 7 万 5 千吨的混凝土圆筒仓,分作 3 群,以备储存卸下的粮食(包括饲料)。并以此为转运基地,把粮食转运到加工厂或其他地方。图 15 便是这座码头和圆筒仓的布置图。

这个码头所处理的散装货物不止粮食一种,而以粮食为最多,大部分是从美国、泰国、南非进口的大豆、玉米、高粱等,每月卸货量为 12 万吨,卸下的粮食有 50% 暂先装进圆筒仓。从圆筒仓出来的粮食有 40% 用火车转运至远处,50% 用卡车转运至 80 公里以内的近处,其余 10% 则用轮船转运,可远达秋田和北海道。

处理粮食的机械设备包括圆筒仓、卸载机、输送设备等项,大体与上文所述一般圆筒仓

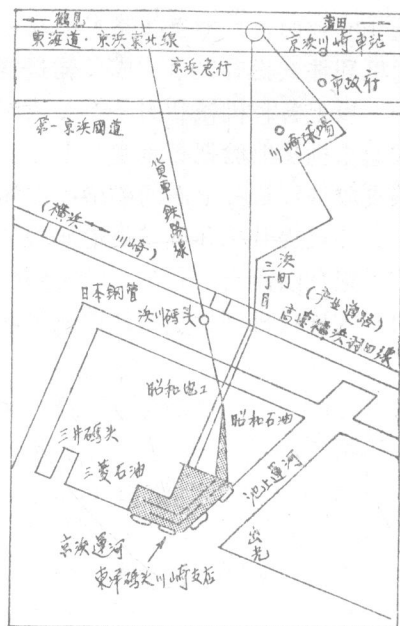


图 14 日本东洋码头公司设在川崎港的散装货物专用码头的位置

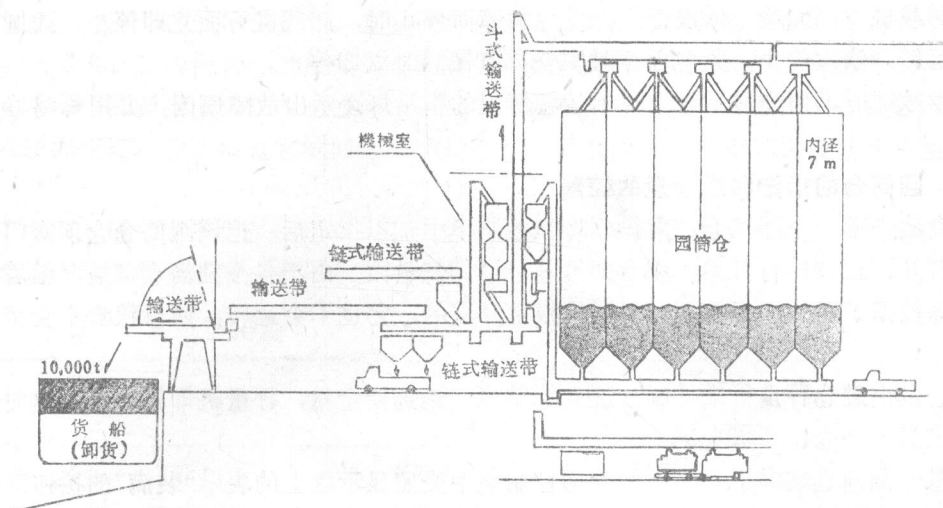


图 15 东洋码头公司川崎码头圆筒仓布置图

码头相同,所用卸载机是桥式行走起重机,共有 3 台,其每小时卸载能力分别为 500 吨、250 吨和 150 吨。行走漏斗共 8 台、行走 300 米、装粮 500 吨者 5 台,行走 150 米、装粮 30 吨者 1 台,行走 150 米、装粮 20 吨者 2 台。

装粮进入圆筒仓的输送机是链式输送机,其输送能力分为每小时输送 200 吨和每小时输送 400 吨两种。输送线路 1 条或 2 条。出仓的输送机是把粮食装上火车或汽车的,由链式输送机和斗式提升机所构成。输送线路 1 条至 6 条。

以上各种机械和另外一些附属设备构成一整个装卸系统。这个系统在大船靠码头时用桥式起重机从船舱把粮食起卸上岸,装进自动行走漏斗,然后通过链式输送机和斗式提升机把粮食放进秤量机上面的贮槽,用漏斗秤量机秤量,用除尘机分离除尘,最后再通过链式输送机、斗式提升机和旋转滑道而被装入圆筒仓。

粮食圆筒仓出仓时,从圆筒仓通过链式输送机和斗式提升机而被装进秤量机上面的贮槽,用斗式秤量机秤量后,经由链式输送机而被装上火车、卡车、大船或驳船。

国外袋装粮食的储运概况

一、袋装与散装

凡用麻袋、布袋、纸袋以及草包、草蓆袋等物包装的米、麦等谷物都是袋装粮食。

袋装粮食离不开包装，因此，以袋装形式从事粮食储运时，除了必须制备适当的包装物外，还必须经过装包、缝包、拆包等种种工序，不但费时费事，且为实行机械化和自动化造成障碍。为此，最近二三十年以来，国外粮食储运逐渐趋向于散装，国际间的大量流通更是如此。但尽管如此，袋装粮食现仍占居重要地位。

米麦相比，小麦不易变质，又因大部分小麦是直接运往大规模近代面粉厂加工磨粉，而这些面粉厂都有起卸散装小麦的设备，所以小麦较适于散装处理。目前，美国、加拿大、澳大利亚等盛产小麦的国家，小麦储运，无论出口或内销，几乎都已改用散装，但也有些国家，例如日本，则还有一大部分小麦用袋装。日本的小麦大半靠进口。进口小麦绝大部分供作磨粉原料，进口时都是散装，分配给面粉厂时也已部分地采用散装办法。但是，日本国内生产的小麦，依照规定，都要用双层草包、草蓆袋或麻袋包装。

稻谷和米的情况与小麦略有不同。十几年前，美国的稻谷还有一部分用袋装。以路易西安纳、得克萨斯和阿肯色三州所产稻谷为例，除阿肯色州所产全部散装储藏外，其他两州则约有 60% 散装，其余袋装。日本所产稻谷和米，根据习惯，一向都用草包或草蓆袋包装，仅在近年，才在水稻生产地区建立圆筒仓，试行散装储藏。

根据以上所述，米麦等主要粮食在国外仍有一部分采用袋装，特别在国内市场上和作少量供应时更多如此。

二、包装形式和包装材料

国外面粉的包装大致分为大袋和小袋两种。大袋用于出口和供应食品加工厂，小袋专供家庭零星使用。以日本为例，供国内食品加工厂使用者大都用三层牛皮纸袋，出口者则用人造短纤维袋，每袋重量都是 22 公斤或 50 磅。家用小袋每袋重量自 200 克起，至 1 公斤止，袋用牛皮纸、赛璐玢或聚乙烯塑料制成。其他国家的情况大致相似。

22 公斤装的三层牛皮纸袋由于费用省，强度大，形状适于储运，大小便于搬动，空袋又可用以改装白米、白糖以及饲料、肥料等物，所以在纸袋中用途最广。

在日本，制作面粉袋的牛皮纸一般称为杂袋用牛皮纸，此外还有包装水泥、肥料等物的所谓重包装用牛皮纸。依照日本工业标准，杂袋用牛皮纸必须是：

每平方米的重量在 74.8 克以上；

破裂强度在 2.6 公斤以上；

撕裂强度在 95 克以上；

抗拉强度，纵拉在 7.0 公斤以上，横拉在 3.5 公斤以上。

透气度在 30 秒以下。

目前，在欧美和日本，家用小袋的发展趋势极其显著，小袋用的自动包装机械也很多，但小袋不适于大量储运，这里暂置不论。

米的包装与面粉不同。在美国，稻谷和米大致每袋装 1 蒲式耳，以重量计，约为 162 磅（约 73.5 公斤）。近年多用人造短纤维袋和塑料袋包装。日本储运米、谷，有其多年来独特的习惯和规定。稻谷、糙米和白米都作为粮食储藏，但以糙米为主。按照规定，糙米包装要用双层草包、复式草包或草蓆袋。但是等外糙米和稻谷也可用单层草包。包装后都要用草绳纵横捆紧。每包或每袋重量，糙米是 60 公斤，等外糙米是 45 公斤，稻谷是 37.5 公斤或 45 公斤。

自六十年代初期起，日本也开始使用纸袋装米，但只限于硬质米。所谓硬质米，指水分在 15% 以下的米而言，水分在 15% 以上的称为软质米，不适于用纸袋包装，尤其在长期储藏的场合，纸袋易吸湿和生虫，不如草包和草蓆袋适用。

一般说来，国外粮食包装材料，除特殊情况外，已经大量使用纸、人造短纤维和塑料。尤其是重包装用的塑料材料，如聚乙烯、聚丙烯、聚酯等日益增多。这些材料的耐磨性，耐冲击性都强，适于装船和长途运输之用，价格也渐趋低廉。因此，麻袋、布袋渐被淘汰。

三、装袋和缝口设备

袋装粮食与其他袋装货物如饲料、肥料、化工原料等相同，储藏和运输之前都要经过一道装袋手续。这道手续主要包括称量、装袋和缝袋口。过去这些工序都用人力，费时费力，最近则已在不同程度上实行了机械化和自动化。近年国外期刊不时介绍袋装货物自动包装设备，这些设备多把上述几道工序纳入一条自动流水线，不但节省人力，也把速度加快很多。但是，这种自动设备大型者多用于化工原料等物，小型者多用于零售面粉以及饼干、糖果等加工食品，用于粮食者实例较少。至于单为缝袋口而制作的缝口机，则使用已很普遍。这是由于人工缝口耗时太多，为了提高粮食装袋工作效率，不得不先攻克这道关卡。以下试将自动装袋机作一简略介绍，对于缝口机则作较详细地叙述。

1. 自动包装机

日本纽朗(ニューロンク)公司是一家专门制造工业缝纫机的公司。它于 1966 年为日本日清面粉公司制造了第一台 CM 型全自动包装机。这台机器是把过去单独操作的给袋机、定量装袋机、袋口反折机和缝口机连结成为一台机器，连续操作。过去各部分单独操作时，须用 4 个人，现在 1 个人就够了。工作速度为每分钟 12 袋，据说与美国裴尼斯公司所制者无大差异。

使用这台机器时，在给袋输送机上放置空袋 200~250 只，空袋即被压气缸逐只送到装袋机下面，随即从漏斗流出一定重量的面粉，装入袋内。装好后，主输送机把袋移向缝口机，中途由光电管检查袋的位置并由袋口反折机把袋口折好。移到缝口机下面后，由缝口机把袋口缝好，全部包装工作至此完成。

这种包装机所能处理的袋长 730~800 毫米，宽 419 毫米。袋口反折宽 76 毫米。所装面粉每袋重 20 公斤。主输送机速度为每分钟 14 米。

2. 缝口机

袋的缝口机是一种工业缝纫机,可被结合在上述自动包装机的流水线中,也可单独使用。单独使用的缝口机由缝纫机机头和一些必要的附属装置所构成。这种机械式样很多,大致可以分作手提式和固定式两类。现将纽朗公司所制缝口机中适用于粮袋者简单介绍于下:

(1) 手提式缝口机

该公司所制 P-3 型手提式缝口机适用于纸袋、麻袋、布袋等,机身高 380 毫米,长 310 毫米,宽 180 毫米,重 7 公斤(图 1)。机上备有 1/10 马力的传动电动机一只,可以接用普通的单相电源。缝法用双线链环式,缝距为 6~12 毫米,缝线用 20×6 维尼纶线,每小时可缝好 160~230 个袋口。

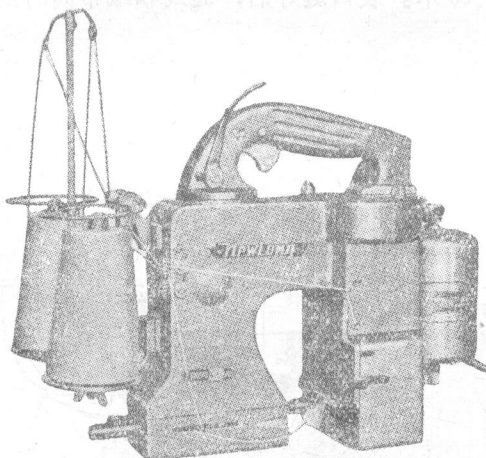


图 1 日本纽朗公司制 P-3 型手提式缝口机



图 2 P-3型手提式缝口机操作状况

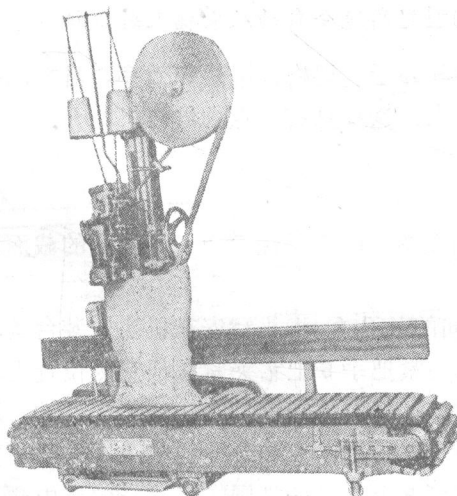


图 3 日本纽朗公司制 A 型缝口机

缝口时如图 2 所示,操作者用右手提住缝口机,食指放在把手下面的开关上,在把要缝的袋口放到压脚的下面后,食指扳开开关,缝口动作即行开始。缝时用左手轻扶袋口,但不能用力拉动。缝好后,缝线会被机体内部的刀片割断。

(2) 固定式缝口机

固定式缝口机机体本身固定不动,而使粮袋在输送机上移动。纽朗公司所制 A 型缝口机(图 3)就是一种固定式的,由机头和下面的输送机所构成。可任意装用 DS-2 型机头或 DS-C 型机头;前者适用于麻袋、布袋和纸袋,