



中等商业学校教材

轧花工艺

(下册)

中等商业学校
轧花工艺教材编写组编

安徽人民出版社



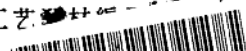
中等商业学校教材

轧花工艺

(下册)

中等商业学校

轧花工艺



安徽人民出版社

1963·3·合肥

中等商业学校教材

轧花工艺

(下册)

中等商业学校

轧花工艺教材编写组编

安徽人民出版社出版

(合肥市金寨路)

安徽省书刊出版业营业许可出字第2号

安徽印刷厂印刷 安徽省新华书店发行

开本: 787×1092毫米 1/25 印张: $10\frac{4}{5}$ 字数: 237千 插页: 2

1963年5月第1版

1963年5月合肥第1次印刷

印数: 1—8,500册

下 册 目 录

第七章 打包

第一节 打包的目的、要求和打包机的种类	1
一 打包的目的和要求	1
二 打包机的种类	1
第二节 棉花打包的压缩过程	2
一 棉花压缩密度与所施压力的关系	2
二 打包机所需的动力	5
三 棉包的膨胀	6
第三节 棉包的密度和重量	7
一 棉包的密度	7
二 棉包的重量	8
三 棉包的重量与包布、包索消耗量的关系	8
第四节 棉花的装箱和踩压装置	10
一 棉花的装箱	10
二 踩压装置	11
三 踩压装置中的附属设备	15
第五节 打包机的构造及工作过程	17
一 人力单箱打包机	17
二 胶车式双箱打包机	19
三 轻型液压打包机	25
第六节 棉花的包装	31
一 棉花的包装与装车	31
二 棉包体形的测定	32
三 棉包的包装材料	33
四 棉包密度与装载量的关系	34
五 棉包装载方法	34

第八章 种用籽棉的加工

第一节 棉种保纯的重要性	37
--------------------	----

第二节 良种籽棉的保管与加工	38
一 轧花厂对良种籽棉的贮存保管工作	38
二 良种棉保纯的加工技术设备	39
三 种用籽棉的轧花技术要求	41
四 种用棉籽的剥绒	41
第三节 种用棉籽的贮存	43
第四节 消灭棉籽红铃虫的办法	45
第九章 轧花厂的下脚加工	
第一节 下脚的种类及来源	47
第二节 下脚的数量和价值	47
第三节 对纤维性不孕籽的品质要求	49
第四节 落棉的品质要求	50
第五节 下脚的加工工艺	50
第六节 下脚的加工机械	51
第七节 下脚的提净效果	61
第八节 不孕籽纤维的用途	62
第九节 下脚的收集与贮存	63
第十节 下脚成品的包装	63
第十章 轧花厂内部输送和除尘设备	
第一节 输送设备	65
一 输送设备的种类	65
二 籽棉的气流输送	65
三 棉籽和排出物的输送	103
第二节 轧花厂的通风除尘	113
一 通风除尘的重要性及一般方法	113
二 旋风过滤器	116
第十一章 安全生产与劳动保护	
第一节 轧花厂安全生产和劳动保护的重要性	127
第二节 对厂房、车间的要求	127
第三节 机器布置和安装	129
第四节 机器设备安全技术措施	130
第五节 车间的信号联系	140
第六节 消防设施	142
第七节 人身安全	143

第八节 劳动保健	145
第十二章 轧花厂机器设备的检修和保养	
第一节 机器设备检修的一般知识	147
一 机器的拆卸和装配	147
二 机器的检查	149
三 检修制度	150
四 检修工艺的制订	151
第二节 机器在装配过程中的检验和测定	152
一 水平检查	152
二 平直性的检查	153
三 平面的平行和垂直的检查	155
四 轴与轴平行的检查	155
五 轴或孔的同心度的检查	157
六 机器在装配时的平衡	163
第三节 几种机器的部件的检修与安装	169
一 皮带轮的装配	169
二 滚动轴承的装配	170
三 齿轮传动的装置	175
四 皮辊轧花机主要机件的检修	186
五 锯齿轧花机机架的检修	190
六 轧花机、剥绒机各轴的弯曲检查与调整	196
七 锯片规格的测量方法	201
八 锯筒的装置与检修	204
九 轧花和剥绒肋条的检修和保养	216
十 滚筒轴衬的平衡	219
十一 毛刷滚筒的安装和检修	220
十二 尘笼的检修	222
十三 清花刺杆滚筒的检修	223
十四 其他零件的检修	224
第四节 机器的润滑	231
附录一 轧花厂主要机械设备检修标准	237
附录二 轧花厂主要加工设备的检修保养内容及周期	242
附录三 轧花厂安装用主要工具量具	247

第七章 打 包

第一节 打包的目的、要求和打包机的种类

一 打包的目的和要求

棉纖維的原狀是松散的，剛從軋花機鋸片上刷下的皮棉，每一立方米(體積)重量只有8~10公斤，從軋花機的集棉箱轉出的成片皮棉，每一立方米的重量也不過12~15公斤。為了便於運輸和貯存，必須將棉纖維體積大大縮小，增加單位體積內的棉纖維重量，提高棉包密度(即單位體積內的棉花重量公斤/立方米，符號為 γ)，這樣，才有利於車船運輸，也可節省倉位；同時由於密度大，體積緊，水不易入，火不易侵，也才有利於貯運。

棉包不但要求有一定的密度，還要有適當大小的體型。棉包過大，不便運輸，太小又會降低打包生產率，浪費包裝材料(包布和包索)。因此，根據條件規定每一個棉包的適當重量，是必要的。此外，棉包的外形必須整齊，體形不整，就會降低裝載量。一般長方形包的各相對面，要求平行正直，既不可頭大頭小，又要避免凸面松邊。

棉包的包皮布紗綫不宜稀薄，以免灰土接觸棉纖維或在運輸時引起破裂，而且必須全面遮蓋嚴密，不要使棉纖維外露。包裝捆索要求堅固耐用，既少伸漲，又不易斷裂。

為了達到以上要求，必須有適當的機械打包設備。

二 打包機的种类

打包機的种类，根據施用的壓力不同，可分人力、機械力(螺旋

式或杠杆式等)、液体压力(水泵或油泵)等几种。根据打包箱的只数,分单箱、双箱、三或四箱等。国内棉包形式不一,每一个棉包的重量从50~320公斤不等;棉包密度从160~300公斤/立方米不等。

一台打包机由装棉、踩棉、压榨(液压式打包机必须另备液压泵)三部分所组成。其中以压榨部分为主体。

第二节 棉花打包的压缩过程

一 棉花压缩密度与所施压力的关系

由于棉纤维富有弹性,为了压缩它的体积达到一定的密度,必须施加压力以克服其弹力。由于各种纤维的弹性不同,要达到同样的密度,所施的压力也就不同。棉纤维的弹性和它所吸收的水分有关,其基本公式如下:

$$\gamma = A \cdot P^{\alpha}$$

式中: A 为根据棉纤维回潮率而变动的系数。

P 为对棉纤维所施的单位压力(公斤/平方厘米)。

α 为由各种不同纤维而得到的指数,棉纤维的 α 指数约为0.33,

则 $P^{0.33} = \sqrt[3]{P}$, 所以上式可改为 $\gamma = A \sqrt[3]{P}$ 。

根据苏联中央轧棉工业科学研究院研究的结果,棉纤维的系数 A 如下:

$$A = \frac{6800}{44-w}$$

式中: w 为棉花的回潮率(%), 这样就是:

$$\gamma = \frac{6800}{44-w} \sqrt[3]{P}$$

上列公式在棉花回潮率为6~12%时,是正确的。依照公式算出 A 值及 γ 值如下:

回潮率(%)	A 值	棉纖維密度 γ
6	179	$179\sqrt[3]{P}$
7	184	$184\sqrt[3]{P}$
8	189	$189\sqrt[3]{P}$
9	194	$194\sqrt[3]{P}$
10	200	$200\sqrt[3]{P}$
11	206	$206\sqrt[3]{P}$
12	212.5	$212.5\sqrt[3]{P}$

从上述公式可以看出，棉花的密度(体积重量)和所施压力的立方根成正比例，又和棉纖維的回潮率有一定的关系。其关系如图 7—1 所示：

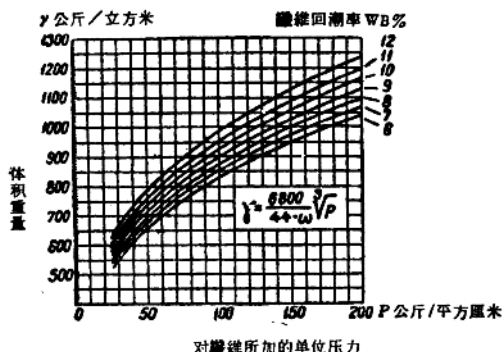


图7—1 棉纖維的体积重量随单位压力和回潮率而变更图

例如：棉花的回潮率为 6%，棉包的棉花密度从 600 公斤提高到 1200 公斤，即增加一倍，其单位压力的增加数如：

$$w = 6\%$$

$$\gamma = 600 \quad P = \left(\frac{600}{179}\right)^3 = 3.352^3 = 37.66$$

$$\gamma = 1200 \quad P = \left(\frac{1200}{179}\right)^3 = 6.704^3 = 301.3$$

$$w = 10\%$$

$$\gamma = 600 \quad P = \left(\frac{600}{200} \right)^3 = 3^3 = 27$$

$$\gamma = 1200 \quad P = \left(\frac{1200}{200} \right)^3 = 6^3 = 216$$

由此可見，在棉花回潮率不变时，棉花密度提高一倍，所施压力提高八倍。在棉包密度不变时，棉花回潮率的提高，可使所施压力相应地降低。

由此可以得出結論：棉包密度的增加，所施用的压力要以立方比的倍数而增高。棉花越乾燥，打包所用动力越多。

軋花厂其他产品的打包密度与施用压力的关系如下：

$$\text{头道短絨 } \gamma = 186 \sqrt{P}$$

$$\text{二、三道短絨 } \gamma = 200 \sqrt{P}$$

$$\text{不孕籽 } \gamma = 206 \sqrt{P}$$

上列公式在纖維性原料回潮率为6~8%，单位压力不大于200公斤/平方厘米时为准。必須注意上述单位压力是指对棉纖維表面每一单位面积，即每一平方厘米所加的压力。

打包机所需的总压力为 $P = F \times p$ 。F为所施压力方面的表面面积，即箱底盘面积，单位为平方厘米。总压力等于单位压力乘箱底面积。

对纖維所加的单位压力(公斤/平方厘米)

例如：单位压力为50公斤/

平方厘米，棉包箱底盘面积为100厘米×50厘米=5000平方厘米，則总压力 $P = 5000 \times 50 = 250000$ 公斤(即250吨)。

已知压力是随棉花密度的提高而依照立方值增大的，所以压力变动，必然成为累进的曲线，如图7-2所示：

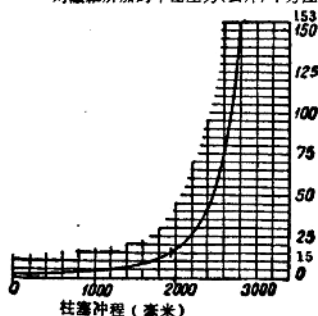


图7-2 棉纖維在550吨压力打包机內的压缩曲线

图7-2所画出的曲线，是表示打包密度依照柱塞前进的冲程而缩小棉包体积，也就是提高棉

包密度，同时画出对纖維所加的单位压力曲线。

从图7—2看出：柱塞开始上升时，压力显然增加，到达1950毫米冲程时，所加压力不过15公斤/平方厘米，以后开始急剧增加，到达2500毫米时，压力为60公斤，在最后一段冲程从2500毫米到达2850毫米时，压力达到153公斤，即最后300毫米的冲程，压力从60公斤增加到153公斤，即增加93公斤。以后如要继续提高打包密度，还须急剧增加打包机的压力。

一般棉花包的压缩密度在400~800公斤/立方米之间，最大单位压力不超过200公斤/平方厘米。棉纖維的比重为1.5，即1500公斤/立方米，但实际压缩到1000公斤/立方米时，棉纖維就会受到损伤，到达1400公斤/立方米，棉纖維的结构将被破坏。

二 打包机所需的动力

上面已经说过，棉纖維的压缩密度越大，所需单位面积的压力也越大，而且是依立方值增加的。打包机所需的总压力，为单位面积压力乘底盘面积，故底盘越小，则总压力也越小。但是打包机底盘的缩小是受到限制的。因为一个棉包的重量要合乎要求，既便利貯运，又不浪费打包费用，而棉包的密度也要适当。在同一重量下，缩小底盘面积势必增加装棉箱的高度。一般棉包箱的高度为2~3米，过高，不但机械制造和厂房建筑会增加费用，另一方面，当棉包箱的四周箱壁加长后，箱壁面积扩大，箱壁对棉纖維的摩擦阻力也相应增加。在压缩过程中，箱壁对棉纖維的摩擦阻力随密度的提高而增大。在漫长的冲程中，特别是到最后一段时，摩擦阻力更大。这种摩擦阻力使底板比上箱盘所受的压力大，当箱门打开时，这种摩擦阻力消除了，棉包横向面积扩张了，液体压力下降了。根据苏联所使用的打包机测定结果，摩擦阻力等于纖維对箱壁单位面积上的侧压力、摩擦系数和箱内侧面面积三者的乘积。侧压力(单位面积上的)较大时，约为上箱盘所加单位面积上的压力的25%，当箱门打开时，液体压力平均要降低10%。所以，为了节省打包动力，除棉包箱的内箱壁要求平直光滑，降低摩擦系数到最低限度，棉包箱的上口(上切面)略大于下口，并适当规定棉

包箱的高度是必要的。

根据棉包压缩时的密度，求出所需要的单位压力，加入附带损失压力，乘以棉包箱底盘面积，就是打包所需要的总压力。打包的总压力以吨为单位。这个总压力是最后一瞬间的压力。当初压时，比其实际所需要的压力要小得多。例如：计算得出单位压力为50公斤，底盘面积为5000平方厘米，则总压力为250吨。如柱塞向上提升的行程为1.8米，以等速率在一分钟内达到顶点，即每秒行程为30毫米，则打包的功能为450000公斤·米/分、也就是7500公斤·米/秒。每一马力为75公斤·米/秒，所以打包机所需的动力为100马力。

但在开始压榨时，棉花的密度约为160公斤/立方米，其所需的单位压力约为0.18公斤，总压力不过900公斤。如压榨进程的速率相同，则功能为 $900 \times 1.8 = 1620$ 公斤·米/分 = 27公斤·米/秒，功率为 $\frac{27}{75}$

=0.36马力。这就是说，如柱塞的顶压进程是等速的，则打成这样的棉包最后确实要100马力的功率。但开始时，机器近于无负荷（开空车），所需实际功率不到一个马力，这是极大的浪费。

现代式打包机都装有变速或变压装置。较大的液压式的油泵是分阶段进行的。如三级油泵分为低级、中级和高级，低级时进油量大而压力低，中级在中間，高级时进油量减少而压力大大提高。如打包机在不分级时，需要100马力的功率，改为三级后，只要20~25马力的功率，可在相等的工作时间内完成工作。从理论上讲，分为三个级或四个级，还不是理想的方法，最好是分很多级或以进油量根据压力的递增而变化。但这会使打包机和液压机的构造更复杂，一时还不能实现。

三 棉包的膨胀

上面所说棉花在打包时的压缩密度，是指在压紧后的体积重量。它的体积是棉包箱的横截面乘上下两顶盘板間在最后压紧时的距离，即横截面乘压缩高度。至于棉包的密度，是指打成棉包出箱后，经过一定时间膨胀的体积重量。棉包密度肯定是低于压缩密度。棉包膨胀

的程度决定于捆包的材料(包索)、捆包技术和压缩密度。如用坚固的铁皮带片捆包,增加捆的道数,捆包时拉直铁片,肯定可以减少膨胀系数。

棉包膨胀最大的部分是棉包的高度,即上下两面间的距离,而且是中间突起,靠左右两面处膨胀较小。在同一平面上,两包索之间突成隆条,左右和前后面的膨胀较小。一般在膨胀后的棉包体积要比原压缩体积大30~50%。

第三节 棉包的密度和重量

一 棉包的密度

棉包的密度是指每包棉花的体积重量,简称棉包密度,用公斤/立方米表示。密度大,不但便于仓储,更利于车船运输。所谓装载不亏吨位,就是满载装运量,如30吨车皮满载30吨。以火车为例,目前国内装运棉花包的30吨蓬车装载体积为64立方米,实装60立方米,所以棉包的密度应不小于500公斤/立方米方可满载。新式的50吨车皮装载体积为86立方米,所以棉包的密度应达到650公斤/立方米。铁路上有时也用30吨敞车装运棉包。敞车无顶盖,装载体积较大,可装到80立方米,如实装75立方米,棉包密度在400公斤/立方米时就可装足30吨。

如把棉包只送到附近的纱厂或用棉单位,不装火车,棉包的密度不必过大。因为提高密度,不但打包机的结构要加强,构造较复杂,而且消耗动力也更多。如打包密度为650公斤/立方米的棉包,需要总压力为550吨;而密度500公斤时,压力为480吨;密度400公斤时,压力为200吨;密度300公斤时就不会超过100吨。目前国内的棉包密度相差很大,最松散的布袋踩包密度不足100公斤;一般人力螺旋打包机和链条式打包机的棉包密度约为200公斤上下;绞车式(天津制双箱)打包机的棉包密度在300~400公斤。进口的液压打包机的棉包密度在

300 公斤左右。另一种专用打出口包的高压打包机打成的棉包密度在 700~800公斤。

为了节省仓位，不亏运输吨位和保证安全，棉包的密度应达到 500~600公斤。但是，现有的大多数打包设备还不能达到这个指标，所以，如何改进打包机，提高棉包密度，是值得重视的一件事。

二 棉包的重量

棉包重量是指每一个棉包的重量。目前国内棉包的重量颇不一致，最小的不过50公斤，最大的达到240公斤。世界上几个主要产棉国家的棉包重量，一般为200~250公斤，不到200公斤或超过250公斤的，仅是个别的。在棉包密度相同的条件下，重量较大的棉包，可以大大节约打包工资和包装材料。同时在貯运中也可以增加装载量。但是，用人力装卸重量过大的棉包是有困难的，特别是在惯用单人肩扛的地方，一个棉包的重量一般不宜超过80公斤，如能改用两人抬抬，重量可增到150公斤，200~250公斤的标准包，必须用四人抬抬。在有条件利用机械装卸的情况下，棉包的重量以达到200~250公斤的世界标准包水平为宜。

三 棉包的重量与包布、包索消耗量的关系

在棉包的密度不变时，一个棉包的重量越大，单位重量所消耗的包布、包索量越少。

棉包是一个立方体，体积为长、宽、高相乘。如为正立方体，体积为一条边长的三次方（即立方），而面积（棉包的表面）为一边的二次方（即平方）乘6。

例如：棉包密度为400公斤/立方米，两个重量不同的棉包，一个棉包重100公斤，另一个重200公斤，其比较如下：

（一）棉包重量100公斤的，体积为0.25立方米，立方体的边长63厘米，全部表面面积 $6 \times 63^2 = 23814$ 平方厘米 = 2.38平方米。

（二）棉包重量200公斤的，体积0.50立方米，立方体边长79.4厘米，全部表面面积 $6 \times 79.4^2 = 37826$ 平方厘米 = 3.78平方米。

两个棉包重量为1:2, 体积同为1:2, 而面积为 $2.38:3.78=1:1.59$ 。如折合为每100公斤棉花重量的棉包, 体积不变, 100公斤棉包的表面面积为2.38平方米, 200公斤棉包每100公斤的表面面积为 $\frac{3.78}{2}=1.89$ 平方米。棉包的表面面积就是需要包布量, 由此可知小包的每100公斤棉花所需包布为2.38平方米, 大包的每100公斤棉花所需包布为1.89平方米, 相差0.49平方米($2.38-1.89=0.49$), 也就是大包可节约包布20.6% ($\frac{0.49}{2.38} \times 100 = 20.6\%$)。

简单的计算公式如下: 棉包的形状为正立方体, 设K为棉包增加重量和体积的倍数 (在密度不变的条件下, 重量增加和体积增加的倍数相同), 则正立方体的每边长度增到 $\sqrt[3]{K}$ 倍。正立方体是由六个相等的正方形的平面组成的, 每个平面的面积为原来的 $\sqrt[3]{K^2}$ 倍, 每一棉包包布消耗量亦为原来的 $\sqrt[3]{K^2}$ 倍, 而单位消耗量为原来的 $\frac{\sqrt[3]{K^2}}{K}$ 倍, 该式可简化为 $\frac{1}{\sqrt[3]{K}}$ 。如上例 $K=2$, 则 $\frac{1}{\sqrt[3]{K}} = \frac{1}{1.26} = 0.794$ 。

包索的单位消耗量也和包布相同, 大包都比小包低。

如全国有3000万担 (即150万吨) 商品棉需要打成便于长途运输和贮存的棉包, 如果每包重100公斤, 计有棉包1500万包, 改为每包重200公斤时, 为750万包, 其包布包索消耗量比较如表7-1:

表7-1

每个棉包重量 (公斤)	棉包总数 (万包)	每包用包布 (平方米)	总计包布 (万平方米)	每包用包索 (13号铅丝)	总计包索 (吨)
100	1500	2.38	3570	长30米, 重 1.2公斤	18000
200	750	3.78	2835	长38米, 重 1.52公斤	11400
比 较			-735		-6600

表7-1说明, 每年如有150万吨皮棉打成棉包, 如原重100公斤改为200公斤后, 可节省包布735万平方米和包装铅丝6600吨。如将目前

的75公斤包改为250公斤包后，則节约包布包索的数量更大。

至于棉包密度的大小对包布及包索的消耗量的关系更为显著。棉包的体积不变，增加重量，即加大密度后，包布包索不必增加，这就大大降低包布包索的单位消耗量。增加棉包重量，可以减少棉包数量，提高打包机的生产效率，也就降低了劳动工资和其他一切开支。因为一方面打一个大包和一个小包操作过程基本相同，另一方面由于包数减少，顶压时间可以酌情延长，就有条件采用功率較低的液压泵以节省动力。在仓储和装运上由于大包的包数减少，减少了包与包之间的总空间(間隙)，因而就可增加貯运量。

现在使用最广泛的絞車式双箱打包机，只要加固机器结构，增設适当的踩压装置，达到以上要求是可能的。但在依靠单人背运装卸的条件下，棉包过重是不适宜的，所以改进包装要以运输机械化程度和装卸搬运条件为轉移。如已有条件采用机械装卸或装卸工人有抬包习惯地区，以采用200~250公斤的标准棉包为宜。还没有装卸机械工具，又只用一人肩扛的地区，棉包重量只能維持在75~80公斤之間。如能用两人抬，棉包重量可以增到150公斤。

第四节 棉花的装箱和踩压装置

一 棉花的装箱

从轧花机集棉箱流出的皮棉是很松散的，在有自动装箱设备的轧花厂，皮棉可直接流入打包箱。在以人工輸送皮棉时，是在地面上推送或以手抱入箱中。松散的棉花如不经过初步压缩，則100公斤皮棉打包箱需要装入体积为6~7立方米的皮棉，以打包箱的横截面为0.5平方米时，棉包箱的高度要达到10多米，这是不方便的。所以，棉花进箱的同时必須进行踩压，即初步压缩，使入箱后棉花的密度从原来的12~15公斤达到100~150公斤，棉包箱的高度可以維持在2~3.5米范围内。棉花是分几次装入的，每装好一次就踩压一次，次数多少和每

次数量，根据机器构造和踩压方法而不同。

二 踩压装置

踩压棉花最简单的方法是用脚踩踏，即先在已铺底包布的棉包箱中，从上装满棉花，然后人从上口站在箱中用脚踩踏，边踩边加入棉花，直到装满为止。人力踩压能使棉包箱内皮棉体积重量(密度)达到60~100公斤/立方米。

机械踩压装置有多种：重型液压打包机的踩压装置是用机械装置或液压泵，使踩压板上下升降，当踩压板下降时，将箱中满装的松散皮棉压到箱的下部，留出空间，以便二次装棉。经过第一次踩压的皮棉虽稍有回胀，但不致恢复到原来位置。棉包箱的左右两箱门上还各装有一排拉钩，以阻止棉花的回胀，然后再继续装棉和踩压，连续到10~20次，直到装满为止。比较通行的踩压装置是机械踩压。现将几种踩压装置分述于后：

(一)机械踩压装置

1. 齿杆式踩压装置：图7-3是苏联塔什干农业机器厂制造的机械踩压装置。这种踩压装置是在固定冲程下进行工作的，其主要工作机件是在导卡(2)内上下活动的活塞(1)。活塞的末端装有踩压板，由门格齿杆(3)从传动齿杆

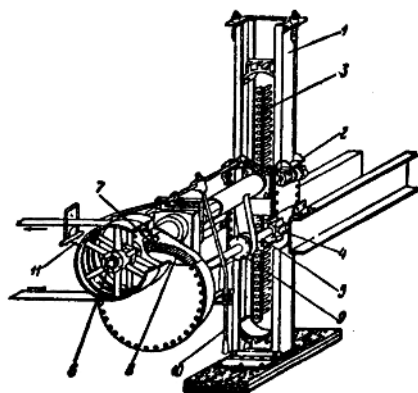


图7-3 塔什干农业机器厂齿杆式踩压装置

- (1)活塞 (2)导卡 (3)齿杆 (4)传动齿杆的主动齿轮
(5)齿轴轴 (6)传动主轴 (7)(8)一对正齿轮
(9)齿轴轴的轴承 (10)开关杆 (11)制动蹄铁