

中等专业学校教材

棉 紡 学

(第 四 冊)

精 紡 工 程

紡 織 工 业 出 版 社

中等专业学校教材

棉 紡 学

第 四 册

精 紡 工 程

紡織工业出版社

目 录

第七章·精紡工程	(5)
第一节 細紗的紡制过程及精紡机的喂入装置	(5)
一、精紡机的类别	(5)
二、国产精紡机及其工艺过程概述	(5)
三、精紡机上的粗紗架	(6)
四、精紡机上的横动装置	(11)
第二节 精紡机的牵伸过程和牵伸装置	(13)
一、牵伸过程	(13)
二、大牵伸的牵伸装置	(15)
三、超大牵伸的牵伸装置	(25)
四、罗拉座的傾斜角	(27)
五、加压装置及其計算	(29)
六、吸棉装置	(32)
第三节 加拈和加拈机构	(35)
一、加拈过程	(35)
二、加拈机构	(40)
第四节 卷繞和卷繞机构	(53)
一、卷繞过程	(53)
二、卷繞机构	(55)
三、大卷裝	(64)
第五节 細紗张力与变速錠子的应用	(66)
一、細紗张力	(66)
二、变速精紡机	(73)

三、离心精紡机	(75)
第六节 精紡机的断头率	(76)
一、精紡机断头率所产生的影响	(76)
二、精紡机細紗断头原因的分析	(77)
三、降低断头率的措施	(78)
第七节 精紡机的主要毛病及废棉与疵品	(80)
一、废棉及其利用	(80)
二、精紡机的主要毛病及其原因	(80)
三、細紗疵品	(84)
四、精紡車間的技术检查	(86)
第八节 精紡机的工艺計算	(89)
一、速度的計算	(89)
二、牵伸的計算	(91)
三、拈度的計算	(93)
四、卷繞齿輪齿数的計算	(94)
五、成形齿輪齿数的計算	(95)
六、精紡机的生产率	(97)
第八章 皮輥	(99)
第一节 皮輥的要求和种类	(99)
一、皮輥的要求	(99)
二、皮輥的种类	(100)
第二节 皮革皮輥的制作	(100)
一、小紅牛皮	(101)
二、白呢	(102)
第三节 聚氯乙烯皮輥	(112)
一、聚氯乙烯皮輥的制作	(112)
二、聚氯乙烯皮輥的优越性	(113)
第四节 丁腈橡胶皮輥	(115)
一、配方	(115)

二、橡胶皮辊制造的工艺过程	(116)
三、橡胶皮辊的各项性能	(117)
四、橡胶皮辊的技术经济效果	(121)
第五节 皮圈的制作	(122)
第六节 皮带的接合	(125)
第七节 皮辊和皮圈的调换与整理	(127)
一、并条皮辊(皮革皮辊)	(128)
二、粗、细纱皮辊	(128)
第九章 筒摇成工程	(132)
第一节 络筒	(132)
一、络筒的目的	(132)
二、络筒机的种类	(132)
三、槽筒式络筒机	(134)
四、急行往复式络筒机	(145)
五、筒子纱的疵品	(149)
六、络筒机的工艺计算	(151)
第二节 摇纱	(152)
一、摇纱的目的及绞纱的种类	(152)
二、摇纱机的机构与作用	(154)
三、绞纱的疵品	(162)
四、摇纱机产量的计算	(163)
第三节 成包	(163)
一、成包的目的	(163)
二、小包	(164)
三、大包	(166)
四、包装体积规格	(168)

第七章 精紡工程

第一节 細紗的紡制过程及精紡机的喂入装置

一、精紡机的类别

粗紗經過精紡机的加工便成为細紗。在現代的棉紡生产中，广泛地采用环錠精紡机。过去曾經采用过走錠精紡机，由于存在着很多的缺点，已被淘汰。

环錠精紡机与走錠精紡机比較，具有下列优点：

（一）环錠精紡机的机构簡單，調整方便，容易看管。

（二）环錠精紡机較走錠精紡机占地面积小，因而需要的开厂投資和折旧費也較小。

（三）由于連續作用，环錠精紡机的生产率（根据苏联資料）比走錠精紡机高25~35%，而单位面积的生产率要高三倍。

（四）环錠精紡机上的加工費用低廉。

由于紡紗技术的飞跃改进，在环錠精紡机上所紡制的細紗品質，特别是在細紗均匀度已达到了很高的水平，甚至用于針織生产中应用的弱拈細紗，也能够在环錠精紡机上紡制了。

二、国产精紡机及其工艺过程概述

目前我国出产的經紗和緯紗精紡机，有三种不同的形式：一种是具有双皮圈大牽伸裝置的精紡机，一种是具有单皮圈大牽伸裝置的精紡机，另一种是具有新型結構的綜合式大牽伸裝置的精紡机。

图7—1所示为国产式单皮圈大牽伸裝置精紡机的剖面图（紗架部分可參看图7—2）。粗紗筒管1插在木錠上，木錠裝在紗架上，木

錠的頂端通過紗架上的圓孔，下端由磁碗托持，因此粗紗筒管在較小的拉力下就能很快地回轉。粗紗退卷引出后，繞過粗紗導杆 2，通過橫動導杆 3，然後進入牽伸裝置 4。牽伸裝置是由幾對牽伸羅拉以及皮圈、輕質輥等所組成，牽伸羅拉表面速度由后向前是漸增的，粗紗在這裡通過被抽長拉細成要求細度的須條。須條經過錠子加拈就成為具有強力的細紗。細紗通過導紗鉤 5 后，即通過鋼絲圈 6 而卷繞在套于高速回轉的錠子 8 上的紗管 9 上。鋼絲圈 6 沿着鋼領 7 而轉動，鋼絲圈每回轉一周，即給細紗加一個拈回，在機器運轉時，由於鋼絲圈的轉速低於錠子的轉速，因此細紗即卷繞在紗管 9 上。為了使細紗不卷繞在紗管的同一地點，而繞成一適當的管紗形狀，這是依靠安裝鋼領的鋼領板有規律的上下往復運動來完成的。

環錠精紡機是雙面的，錠子、鋼領板和牽伸裝置安裝在機器的二側。

經紗和緯紗精紡機所紡出細紗，供織布工程的經紗和緯紗之用。二種機器的區別主要是在於錠距和鋼領的直徑。

三、精紡機上的粗紗架

精紡機上的紗架是用來放置粗紗筒管的。粗紗架的構造要求高度適中而便於工作，在相鄰滿紗管間應有足夠的空間（一般不能小於 15 ~ 20 毫米），以便於工作，並且使粗紗從筒管上退解時不致引起意外牽伸，甚至斷頭，筒管要能靈活地轉動。

國產式精紡機所應用的紗架，單根粗紗喂入時，應用雙層交叉式粗紗架，如圖 7—2 甲所示，在雙根粗紗并合喂入時，應用雙層四排式粗紗架，如圖 7—2 乙所示。粗紗架的結構，如圖 7—2 甲所示，紗架柱座 1 固裝在機台中央的機面板上，而紗架柱 2 固裝在 1 上。紗架柱上套裝有木錠托架杆 3 和 4，4 上裝有上層粗紗木錠磁杯和下層粗紗木錠上托架，托架杆可上下移動，根據粗紗筒管來決定其位置。紗架柱頂端裝有機頂板托架 5，其上固裝有機頂板 6，支持上排木錠的頂端，並可用作堆置備用粗紗和空筒管之用。為了更好地利用牽引

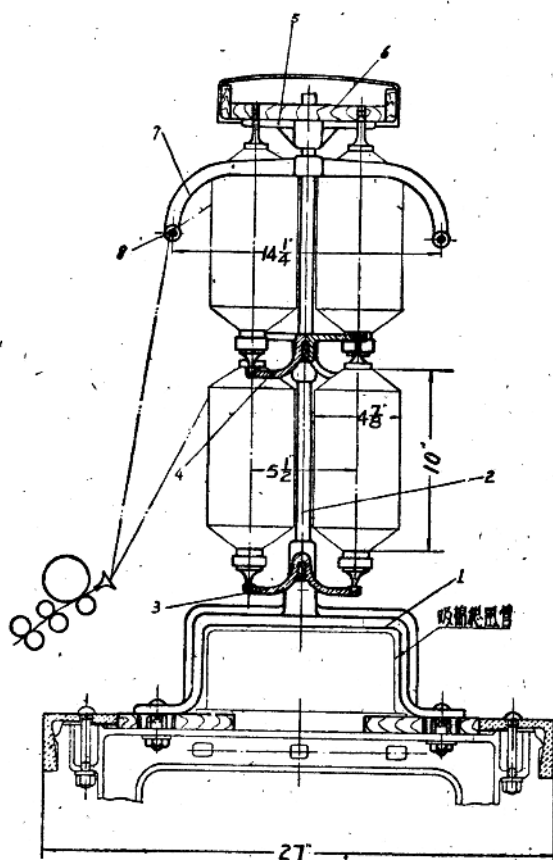


图 7-2 甲 双层交叉式粗砂架

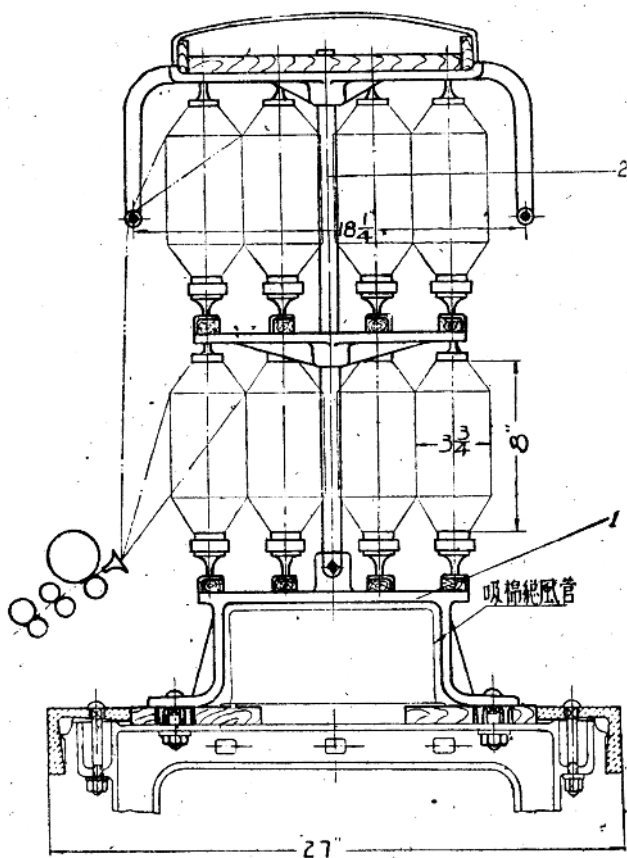


图 7-2 乙 双层四排式粗砂架

粗紗管旋轉的力，裝有導紗杆 8，上層粗紗引出後，繞過導紗杆再進入牽伸裝置的後羅拉，導紗杆固緊在托架 7 上，托架 7 固裝在紗架柱 3 上。

當粗紗自筒管上退解時，粗紗因紗管旋轉時所生的阻力而受到張力。這個張力用 Q 來表示（圖 7-3），張力 Q 等於導紗杆後面粗紗的張力 P 加上粗紗對導紗杆的摩擦力 F ，即 $Q = P + F$ 。

導紗杆後面粗紗的張力 P 的方向與紗管軸心成 α 角。

$$N = P \sin \alpha。$$

式中 N ——使筒管旋轉的力

滿管時，旋轉紗管的力較大，因為粗紗管的重量較大，托承中的摩擦也較大，隨著粗紗的耗用，托承中的

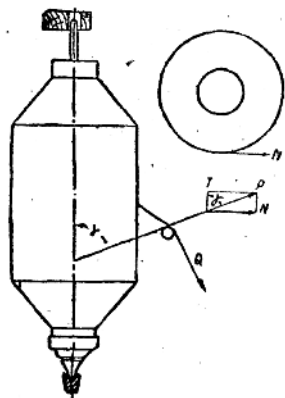


圖 7-3 張力作用圖

摩擦就減少。同時使筒管旋轉的力 N 也減小。粗紗張力也隨著 N 的值而變：

$$P = \frac{N}{\sin \alpha}$$

粗紗張力同時也隨著 α 的大小而變： α 愈小， $\sin \alpha$ 也愈小，粗紗張力就愈大。退卷下部粗紗時， α 較小，往後就增大，由此可見力 P 時時都在變化，在滿管而且退卷下部粗紗時，粗紗受到的張力最大。

從導紗杆到牽伸裝置的粗紗張力 Q 是依靠 P 力和粗紗對導紗杆的包圍角而定。退卷下部粗紗時，包圍角較大，因粗紗更多地包圍導紗杆，增加了粗紗對導紗杆的

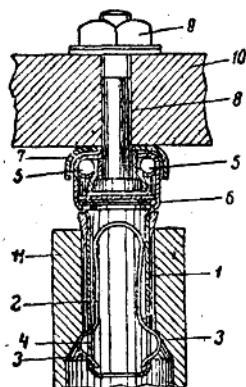


圖 7-4 懸挂式的粗紗筒管支持器

摩擦，张力 Q 就较大。为了减小这种摩擦和粗纱张力，导纱杆不放在纱管的中央，放在纱管高度的三分之一处。

任何增加旋转阻力的情况，例如木锭弯曲、木锭端变钝、瓷碗塞

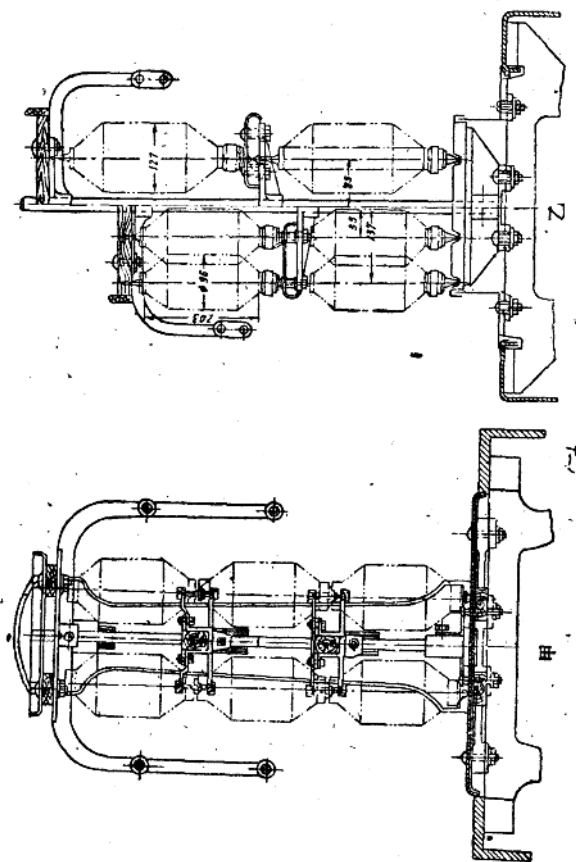


图 7—5 精紡机上的粗紗架

滿飛花等，均能造成粗紗張力的增加，並且引起粗紗意外牽伸的增加，甚至斷頭。

在蘇聯的新式機器上應用了特種裝置來減少筒管在旋轉時產生的阻力，這種裝置即為懸掛式粗紗筒管支持器。如圖 7—4 所示。筒壳 1 內安置有扁平彈簧 2，筒壳 1 可以在封閉杯 6 中的滾珠軸承 5 上自由回轉，封閉杯 6 用螺桿 8 及螺帽 9 固裝於紗架 10 的橫梁上，粗紗筒管 11 套在筒壳 1 的底端，由彈簧 2 膨脹而能支持筒管成懸掛狀態。這種支持器可使粗紗筒管轉動非常輕快，大大地減少了筒管在旋轉時所產生的阻力，因此粗紗張力很小。

紗架的形式除了上述紗架外，在應用雙根粗紗喂入時尚可應用三層紗架式，如圖 7—5 甲所示，這種紗架的高度較高，但因粗紗為雙排，因此工作時較方便。在單根喂入二道粗紗和雙根喂入三道粗紗時，採用如圖 7—5 乙所示聯合式紗架。

四、精紡機上的橫動裝置

粗紗條在未喂入羅拉之前，必先經過一橫動導杆，它裝在羅拉座槽內，作緩慢的往復運動，使粗紗在皮棍下方的位置時常改變，其目的在使皮棍表面磨損均勻，以延長皮棍的壽命，並能使皮棍在進行牽伸後，作用點可以有一段休息時間來恢復它的表面彈性，使下一次進行牽伸工作時，充分發揮效能。

橫動導杆上裝有導紗喇叭（圖 7—6），用膠木或銅皮製造。相鄰兩導紗喇叭間距離與錠距一致。其孔眼大小在粗紗便於通過的條件下以愈小愈好，這樣使過粗的粗紗段如雙紗頭或粗紗上附有飛花等，即不能通過，保證了細紗的品質。在橫動導杆上也有不採用導紗喇叭而採用導紗孔眼的，如國產 1392 型精紡機。

常見的橫動導紗裝置，有內齒輪變程式，偏心式和凸輪式等。

國產大牽伸裝置精紡機多採用內齒輪變程式橫動裝置，如圖 7—



圖 7—6

7 所示，后罗拉一端装有蜗杆 1，齿数有 2 头至 6 头不等。直接传动蜗轮 2（25 齿）。与蜗轮 2 一体的短轴能在固定齿轮 3（24 齿）的中心圆孔内自由回轉，内齿轮 4 的轴安在蜗轮 2 的偏心圆孔上，内齿轮的齿与固定齿轮 3 啮合。

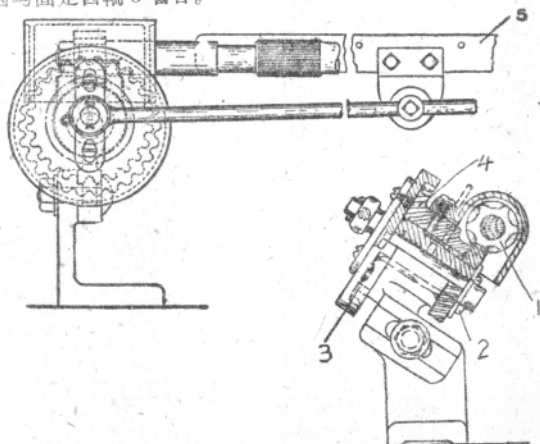


图 7—7

当蜗轮回轉一周，偏心部分亦同时回轉一周，内齿轮 4 就作一次摆动，由于内齿轮 4 与固定齿轮 3 相啮合，故每当 4 摆动一次就轉过 2 齿，因内齿轮为 26 齿，要在本身摆动十三次以后才能完成其自身回轉一周。

导紗連杆装在内齿轮外壳的凸釘上，导紗連杆随着内齿轮的摆动和回轉而带动导紗杆作往复运动。变更凸釘在外壳上的偏心位置，能调节横动动程的大小。

这种形式的优点是动程的位置經常变动的，这对皮鞭的保护起着良好的作用。并能根据不同的皮鞭长度而改变动程的大小。

横动装置的横动导板有单式和复式二种，单式仅应用一根横动导板，由于重錘作用点至二粗紗条距离不同而受压不等，复式即双导板

式可克服此缺点。其受力分析，已述于粗纱一节。

习 題

1. 繪出国产单皮圈大牵伸装置精紡机的工艺过程簡图。
2. 对粗紗架应提出怎样的要求，才能减少粗紗退卷时产生的张力？

第二节 精紡机的牵伸过程和牵伸装置

粗紗通过了横动导杆，进入由几对牵伸罗拉以及皮圈、輕質輥等所組成的牵伸装置，在这里粗紗被拉細到所需要的細度。牵伸装置中的前罗拉速度一般都在 190~340 轉/分之間，随着所紡支数而不同，原则上在紡高支紗时，前罗拉速度可低一些，紡低支紗时高一些。

一、牵伸过程

牵伸过程的任务，是拉細产品，同时使纖維伸直和平行。产品通过牵伸装置，使产品內的纖維产生相互間的移动，將纖維分配在产品的更长的长度內，因此产品被拉細。在牵伸过程中，由于以較大速度前进的纖維和較小速度前进的纖維間所产生的摩擦，而促使纖維的伸直和平行。

在精紡机上，半制品經過牵伸而被拉細，此时纖維前端間距离增大的倍数，即等于牵伸倍数。如下式：

$$a_2 = a_1 \times e$$

式中： a_1 ——未經牵伸前纖維前端的距离。

a_2 ——牵伸后纖維前端的距离。

e ——牵伸倍数

在并条牵伸理論基础中已經証明了，长短不同的纖維經過牵伸以后所产生的移距偏差 α 为：

$$\alpha = \pm \left(e - \frac{V_1}{u} \right) a$$

式中: V_1 ——前罗拉表面速度

u ——短纖維浮游速度

a ——短纖維的浮游距离

根据上面的公式可以說明下列各問題:

(一) 移距偏差 α 的值与短纖維长度和罗拉距离間的差异成正比。亦即, 罗拉隔距和短纖維长度相差愈大, 造成条干不匀的机会也愈多。

(二) 在其他条件不变下, α 与牵伸倍数 e 成正比关系, 即牵伸倍数愈大时, 条干不匀的可能性愈大。除非牵伸条件改善。

(三) 其他条件相同下, 移距偏差 α 与短纖維的浮游速度 u 成正比例关系。假使 u 等于后罗拉速度 V_2 时

$$\text{則: } \alpha = \pm a \left(e - \frac{V_1}{V_2} \right)$$

$$\text{因为 } e = \frac{V_1}{V_2}$$

$$\text{故 } \alpha = \pm a (e - e) = 0$$

即假使牵伸中短纖維的浮游速度等于后罗拉速度时, 在理論上是可以消除移距偏差产生的。

而当短纖維的浮游速度 u 等于前罗拉速度时,

$$\begin{aligned} \text{則: } \alpha &= \pm a \left(e - \frac{V_1}{V_1} \right) \\ &= \pm a (e - 1) \end{aligned}$$

这时 α 值为最大, 亦即最不利于牵伸作用。

此外产生移距偏差的因素还有纖維在牵伸中的互相带住和拖走, 纖維的伸直度差, 半制品结构上的不匀等因素, 均能造成牵伸中纖維的不規律移动, 因此为了要使产品品質优良, 以及提高牵伸倍数, 那就必須消除和减小这些因素。

从以上这些因素可以看出, 其中很多因素可能在半制品准备过程中消灭, 有的也可以随牵伸装置的结构改善而减少。因此良好的牵

伸裝置必須是結構簡單、使用方便，並且在產品品質良好的基礎上能提高牽伸倍數。這樣前紡部門的工序數減少，加工費用降低，勞動生產率提高。

牽伸裝置有下列幾種：

(一) 大牽伸的牽伸裝置——單皮圈、雙皮圈綜合式和簡易式牽伸裝置。

(二) 小牽伸的牽伸裝置。因其只有三對羅拉，牽伸倍數一般在8倍左右，目前工廠中多不採用此種牽伸裝置。

(三) 超大牽伸的牽伸裝置。

二、大牽伸的牽伸裝置

(一) 國產單皮圈牽伸裝置

我國製造的新式精紡機是采用單皮圈牽伸裝置，這種牽伸裝置具有優良的結構，牽伸倍數在13~17倍，最高能達到25倍。圖7—8所示，是牽伸裝置的剖面圖。牽伸裝置有三列羅拉：直徑均為22毫米，前後羅拉是溝槽羅拉，中羅拉為菱形刻紋羅拉。皮圈1裝在中羅拉和皮圈導板2上，前邊成圓形。皮圈下端套有張力輥3。張力輥二端的軸釘掛于掛鉤4中，因而皮圈在張力輥的作用下始終保持着緊張狀態，因此皮圈即為第二羅拉的摩擦而傳動，並且將運動傳遞給上羅拉。皮圈導板2上方的皮圈上放着輕質自重加壓輥5（重70—75克，直徑為12~14.5毫米）。前中皮輥為普通結構的雙節活心皮輥，後上羅拉為自重加壓鐵輥，直徑為60毫米，重量為2000克（雙錠用）。

前中皮輥的壓力是依靠重錘通過鞍架6來加壓的。重錘通過拉杆8和重錘鉤7相連，鞍架的二個臂的長度能保證前中兩皮輥得到合適的壓力。

牽伸裝置的清潔機構，在前上皮輥和後下羅拉是應用絨輥9和10，在前下羅拉下方裝有清潔效能較高的斷頭吸棉裝置的吸棉管11。

這種牽伸裝置的隔距，前中羅拉中心距離為40毫米（距離可調整），中後羅拉中心距離為45毫米（距離為固定）。當用不同長度原

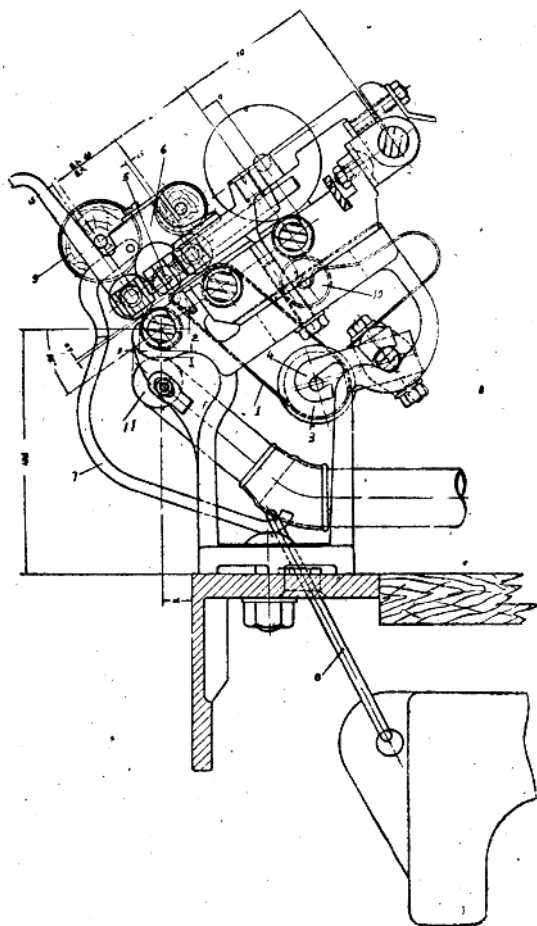


图 7—8 牵伸装置剖视图