

自动缫丝机 工艺管理

元錫縑絲一厂七·二一工人大學

总号	19843
类别	TB—般工业技术
分类号	222
书页	70

目 录

第一章	自动缫丝机的概念及组成	1
第一节	自动缫丝机的概念	1
第二节	D101 自动缫丝机的组成	2
第二章	机械结构及工艺条件对生丝纤维度的影响	10
第一节	主要部分的机械结构	10
第二节	工艺条件对生丝纤维度的影响	28
第三章	自动缫丝机的使用和管理	37
第一节	工艺管理	37
第二节	技术操作	50
第三节	保养工作	59

江南大学图书馆



91229393

第一章 自动缫丝机的概念及组成

第一节 自动缫丝的概念

所谓缫丝，就是根据目的纤度的要求，在一定工艺条件下，将几根茧丝集合在一起制成生丝。由于每粒茧子的丝长有限（一般在1000公尺左右），而且中间还可能有断头，因此，当茧子缫完或中途产生落茧时，为了不致使生丝的纤度偏细，必须及时添上茧子，补足定粒，以保证生丝质量和规格。

在缫丝设备中，原来使用的立缫机，其大部分操作都靠人工进行，其中添绪操作约占全部操作时间的百分之六十左右，缫丝操作主要通过工人的大脑、眼睛和双手来完成，因此在挡车劳动时，必须集中精力，注视绪下的定粒情况，一旦发现落绪，就要迅速添上，这就使工人的劳动强度增加，并且限制了看台的扩大。

自动缫丝就是为了解放劳动生产力，以机械化、自动化来代替手工操作，根据缫丝工艺的特点，设置自动调整机构来实现自动测量生丝纤度，自动发出讯号，自动添绪和自动索理绪，从而除了穿集绪器、做鞘、寻绪、接结等操作仍需手工进行外，绝大部分操作都由机械完成，因此在很大程度上减轻了工人的劳动强度，扩大了看台能力，提高了劳动生产率。

要使缫丝操作自动化，必须具有以下三个机构：

一、测量机构：其作用是及时地间接测量生丝纤度的变化，发现落绪或落细现象。

二、比较机构：其作用是代替大脑，根据测量结果与给定值进行比较，及时发出讯号。

三、执行机构：其作用是代替双手，根据讯号要求进行添绪动作。

D101 自动缫丝机就是运用这个原理，通过各种机械动作来完成缫丝过程中的自动感知和自动添绪动作的。

第二节 D101自动绞丝机的组成

D101自动绞丝机由索理绪机、给茧机、定纤装置、捕集器、分离机、鞘丝装置、添绪装置、卷绕机构、绞丝槽以及机架和传动系统等组成。(如图1)

D101自动绞丝机通常以400绪为一组。其两端各设有索理绪机和分离机。沿绞丝槽的四周设有84只给茧机巡回运转。煮茧茧经索理绪后，将正绪茧分别加入给茧机内，以待感知添绪。绞丝过程中产生的落绪茧不蛹衬，由捕集器集中后移送到分离机上。被分出的无绪茧再回到索理绪机继续进行索理绪，而蛹衬则被排出机外。

第三节 定纤装置的设计

在目前使用的自动绞丝机中，用来测量和控制生丝纤度的方法，主要有定粒和定纤两种。D101自动绞丝机采用了隔距定纤感知机构。它所选用的被调整量是丝条摩擦力。当丝条通过两块平面玻璃片组成的隔距隙时，即产生摩擦现象。由于不同粗细的生丝所产生的摩擦力

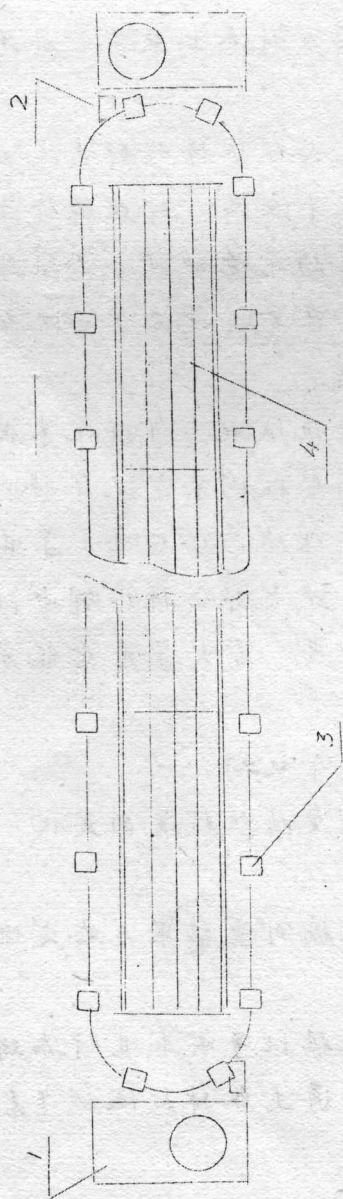


图1 自动绞丝机配器图

图1

- 1. 索理绪机
- 2. 分离机
- 3. 给茧机
- 4. 绞丝槽

图中

不同，因而可以根据摩擦力的大小来间接测量和控制生丝纤度的变化。

一、定纤感知器的要求

定纤感知器包括感应杠杆和隔距轮，它的要求是：

(1) 感知时选用的被调整量必须与生丝纤度有密切关系，而且与外界条件变化的影响越小越好。

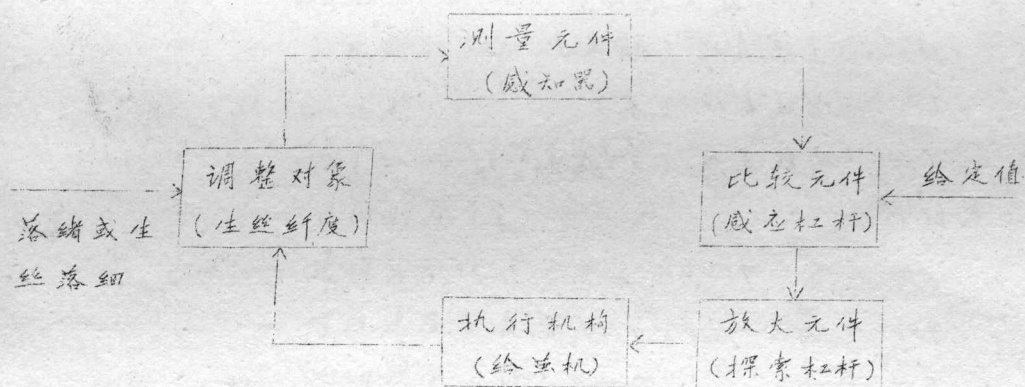
(2) 为提高感知器的正确性，这一被调整量，在缫丝过程中，要容易测量和比较。

(3) 感知的灵敏度要高而且稳定，感知时间要短，以便减小纤度偏差，提高生丝质量。

(4) 机件结构要简单，便于操作和维修。

二、定纤装置的工作原理

整个定纤装置包括隔距轮（测量元件）感应杠杆（比较元件）探索杠杆（放大元件）等，它与调整对象和给茧机（执行机构）一起，构成一个闭环的自动调整系统。如下图所示：



在上述自动调整系统中，需要调整的量是生丝纤度，但是生丝纤度是以一定长度的生丝重量来决定的，在目前技术条件下，要直接测量和调整正在缫丝中的生丝纤度，暂时还不可能，因此不能直接把纤度作为被调整量，而采用与生丝纤度密切有关的间接的被调整量，即丝条在隔距隙内的摩擦力。

在缫丝过程中，当调整对象（生丝纤度）受到外扰，即绪下发生

落绪或落细时，测量元件就测得被调整量（摩擦力），并通过比较元件（感应杠杆）和给定值相比较。如果小于给定值时，感应杠杆就发出讯号，由放大元件（探索杠杆）把讯号传递给执行机构（给茧机）进行添绪。

三、定纤装置的设计依据

(1) 生丝直径与生丝纤度的关系

所谓纤度，是以单位长度的生丝重量来表示的。根据计称生丝纤度的公式：

$$S = 9000 \times \frac{W}{L}$$

式中 S —— 生丝纤度（但尼尔）

W —— 生丝重量（克）

L —— 生丝长度（米）

而生丝重量又与生丝直径有关，假设生丝的横断面呈圆形，

则：

$$W = \frac{\pi}{4} \left(\frac{D}{1000} \right)^2 L \gamma$$

式中 D —— 生丝直径（微米）

L —— 生丝长度（米）

γ —— 生丝密度（克/厘米³）

代入上式即得：

$$S = 9000 \times \frac{\pi}{4} \left(\frac{D}{1000} \right)^2 \gamma$$

设： $9000 \times \frac{\pi}{4} \left(\frac{1}{1000} \right)^2 \gamma = \frac{1}{K^2}$

则： $S = \frac{D^2}{K^2}$ $D = K\sqrt{S}$

式中 D —— 生丝直径（微米）

K —— 常数

S —— 生丝纤度（但尼尔）

注：根据上海纺织科学院测定，生丝在湿润状态时经过丝轴的 K 值为 14.47。

由于生丝纤度与生丝直径有着密切关系，即生丝纤度越粗，其直径越大，因此当生丝纤度变化时，生丝直径也相应改变，这就可以

使丝条通过一定隙缝的隔距轮时，产生丝不同的摩擦力，用以测量和控制生丝纤度的变化。

(2) 细限纤度的确定

所谓细限纤度就是当生丝纤度变细到一定极限时必须添绪的纤度限值。

细限纤度的确定，对控制生丝平均纤度是十分重要的，因为当丝条开始细于目的纤度时，并不需要立即添绪，否则会使平均纤度偏粗。只有当丝条细到细限纤度时，及时进行添绪，才能保持生丝纤度接近目的纤度。

根据生丝的目的纤度和茧丝丝度的不同，并考虑到因落绪而偏细等因素，细限纤度可按式确定：

$$S_e = S - \frac{S_m}{2} + S_f$$

式中 S_e —— 细限纤度
 S —— 目的纤度
 S_m —— 添绪茧的纤度
 S_f —— 因落绪而减细的纤度

S_f 值可按式求得：

$$S_f = \frac{S \times S_m \times V \times t}{60 \times S_c \times L}$$

式中 S —— 目的纤度（ μ ）
 S_m —— 落绪茧纤度（ μ ）
 V —— 缫丝速度（米/分）
 t —— 落细时间（秒）
 S_c —— 茧丝平均纤度（ μ ）
 L —— 茧的介舒丝长（米）

一般缫制 21 号生丝时， S_f 值为 0.1~0.2 μ ，细限纤度的平均值约在 19.2~19.8 μ 之间。如茧丝丝度 S_c 较大，介舒较好的茧子，细限纤度可以适当定得低些，反之则定得高些。

(3) 感知摩擦力

缫丝过程中，丝条通过隔距隙时，产生摩擦现象，其摩擦力正

是使感应杠杆发生运动的作用力，因此要正确解释定纤感知中所产生的各种现象，必须了解如下几个问题。

1、摩擦力的性质：

就一般情况来说，丝条通过隔距隙时，它的外围仍然包裹着一层水膜和丝胶液，并且有一部分残留在隙缝里，形成丝条玻璃片相对运动的润滑层（润滑层的厚度决定于隙缝的大小）。

因此在这种情况下产生的摩擦现象，从理论上可以认为摩擦力的性质是属于液体摩擦。

2、细限纤度摩擦力与生丝纤度的关系

当生丝在细限纤度时通过隔距隙所产生的摩擦力称为细限纤度摩擦力，这个摩擦力就是自动调整系统中的给定值。

根据试验，当丝条卷取速度、隔距隙、摩擦面积等感知条件控制在一定值时，采用不同的摩擦力，即得出不同的生丝纤度。（如图3所示）其关系式如下：

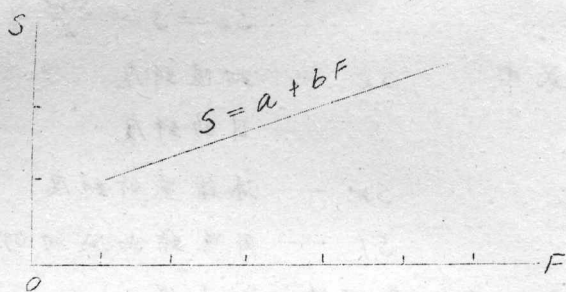


图3 细限纤度摩擦力与生丝纤度的关系

$$S = a + bF$$

式中：S —— 生丝纤度（零）

a、b —— 系数

F —— 细限纤度摩擦力（克）

上述结果表明，在一定范围内，细限纤度摩擦力与生丝纤度之间存在着线性关系，即当摩擦力增加时，生丝纤度也相应变粗反之变细，这一点充分说明了通过感知摩擦力的变化来反映生丝纤度变化的可能性，为隔距定纤装置的设计提供了理论依据。

3、重力矩和给定值

定纤装置中，感应杠杆（包括隔距轮）的重心并不在通过它支点的铅垂线上，它的重力矩是随着杠杆倾斜度的不同而改变的，定纤装置后部的上、下靠山分别确定了杠杆倾斜位置的上位和下位，与上、

下位相应的杠杆重力矩就是上位重力矩和下位重力矩，与上、下重力矩平衡的摩擦力矩，给出了上位和下位两个给定值（即摩擦力）。

根据设计，当摩擦力小于上位给定值（即细纤度摩擦力）时，杠杆才下跌；大于给定值时，杠杆就上升。同时杠杆并不因为输入量（摩擦力矩）的数值变化而随时升降产生上下摆动，而是当输入量达到一定值时才发生输入量的突变，因此自动调整系统有继电特性，也就是只有在生丝纤度小于细限纤度时，给茧机才进行添绪，而当生丝纤度大于细限纤度时，并不感知，也不进行调整。

假定感知摩擦力为 F ，作用于感应杠杆支点的力臂为 D ，使杠杆平衡于上、下靠山所决定的上位和下位，都需要一个相应的重力矩 $M_{上}$ 和 $M_{下}$ （即上、下位给定值）。由于杠杆的倾斜和重心位置的变更，可能出现如下二种情况：

① 稳定平衡

$$M_{上} > M_{下}$$

当 $F \cdot D > M_{上}$ 时，杠杆处于上位。

当 $M_{下} < F \cdot D < M_{上}$ 时，杠杆处于上、下位之间。

当 $F \cdot D < M_{下}$ 时，杠杆处于下位，发出讯号，要求添绪。

② 不稳定平衡

$$M_{上} < M_{下}$$

当 $F \cdot D > M_{上}$ 时，杠杆处于上位。

当 $F \cdot D < M_{下}$ 时，杠杆下跌，直跌至下位，发出讯号，要求添绪。

当 $F \cdot D > M_{下}$ 时，杠杆又上升到上位。

根据定纤装置的实际要求，所需的讯号反映也就是当杠杆平衡于上位和下位时的二个值（即 $M_{上}$ 和 $M_{下}$ ）。因此采用了不稳定平衡杠杆，这样动作比较爽气，反映也比较灵敏。

(4) 弦心距

所谓弦心距就是丝条位置离隔距轮轴心的距离。弦心距与丝条工作长度又直接会影响到隔距轮的转速，间隙的阻塞和生丝纤度的粗细，对于同一隔距轮，丝条通过隔距轮槽时的情况有：

② 丝条弦心距缩小时，丝条工作长度也相应偏小，生丝纤度会变粗，隔距轮会转慢或不转，间隙阻塞有增加倾向，纤度偏差也有变化。

③ 丝条弦心距增大时，丝条工作长度也相应增大，而且增大得很多，生丝纤度也相应的变细，隔距轮会转快，间隙阻塞因丝条靠近外圆和轮速快，因而阻塞少，但有的因弦心距过大，转速过快时，往往造成丝条跑出间隙，沿隔距轮外圆经过，这时，感知摩擦力大大的减小，造成感知失灵，给茧机通过时产生连续添绪的不良效果。即使丝条不跑出间隙时，当丝条相切或接近于最大槽径时，这时的丝条工作长度即使在弦心距较小的变化下也有大的变动，不利于生丝纤度的正确控制。

因此，条离隔距轮轴的距离必须严格控制在规定的地方，不得随便变动，一般地讲，丝条必须过槽，距离槽的外径约1.5到2.5毫米为适当。

丝条弦心距的调节，是通过隔距轮上下定位鼓轮位置的变更来达到的。

(5) 丝胶阻塞的形成和消除

由于丝条外围粘附着丝胶液，丝胶块以及其他一些污物，同时虽丝又因静电作用容易吸附空气中的尘埃，这些污物粘着在膨润了的纤维表面，虽然可以通得过集绪器的孔眼，但是当生丝进入隔距隙时，往往积聚在隙缝中间，以致阻塞而影响感知性能。

根据试验观察，有如下几种状态：

1. 将隔距轮固定，不使转动，则在丝条过道两侧和入口处，会很快积聚污物，造成阻塞（如图4）。

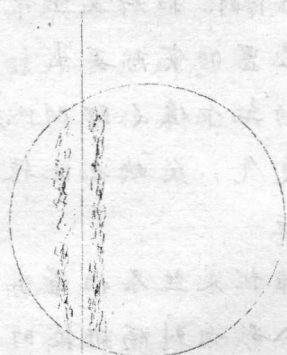


图 4

2. 将隔距片内侧开槽，工作时丝条过槽而隔距轮不转，则在玻璃片的工作面上，丝条过道两侧和入口处，同样积聚污物，而过槽处则没有污物（如图5）。

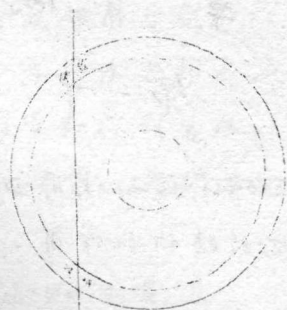


图 5

3. 使隔距轮转动而不使丝条过槽，则丝条的入口处和外侧不见污物积滞，但在丝条的内侧却有污物，而且形成一个圆圈（如图6）。

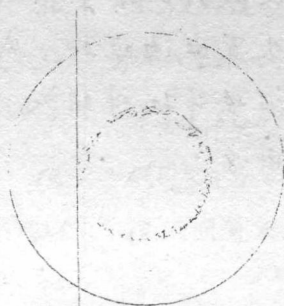


图 6

根据上述观察和分析，为了减少和消除隔距隙的阻塞故障，通过将隔距玻璃片内侧开槽，并使丝条与槽的外围相割，工作时，由于摩擦力的作用，隔距轮呈 360° 回转。这样，丝条外侧的污物就会通过隔距轮的旋转而被丝条抹去。

在丝条内侧的污物，由于丝条过槽时不与隔距片工作面接触，也不致积聚污物。因此，除了偶有屑丝和固体粒子被带入隔距隙而造成阻塞外，就大大减少丝胶污物的阻塞故障（如图7）。

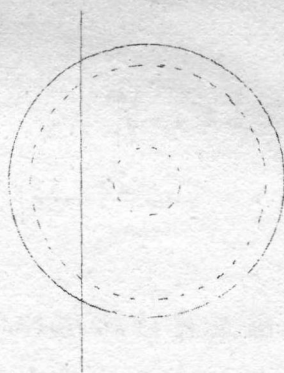


图 7

第二章 机械结构及工艺条件对生丝纤度的影响

第一节 主要部分的机械结构

为了正确掌握和使用 D101 自动缫丝机，使它发挥应有的作用，就必须了解它的结构和作用。现将 D101 自动缫丝机各主要部分的结构分述如下：

一、定纤装置

定纤装置是自动缫丝机上用来测量和比较生丝纤度的一个主要部件。它与提高产品质量的关系极为密切。

定纤装置由隔距轮、感应杠杆、探索杠杆、上下靠山、定位鼓轮以及集体调节等机件组成。此外，还有停车停添和停筞停添两个附属装置（如图 8）

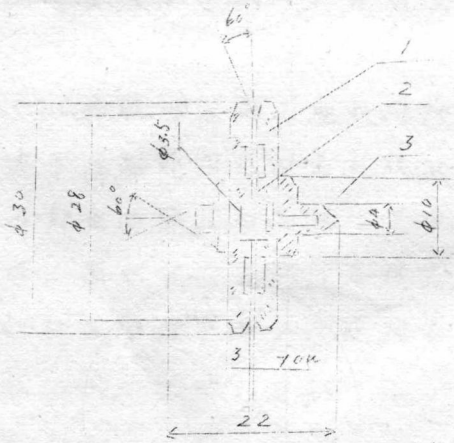


图 8. 9

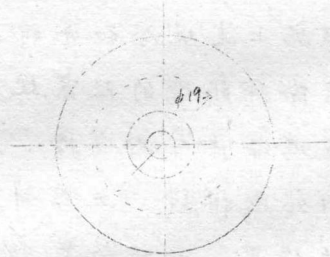


图 9 图 8

1. 隔距轮的结构和作用

隔距轮（如图 9）是由两块平行配置的圆形玻璃片，中间夹有一定厚度的垫片组合而成。它活套在感应杠杆的前端。玻璃片内侧刻有

1. 玻璃隔距片
2. 隔距垫片
3. 芯轴

圆槽，其目的是为了消除丝胶阻塞。缫丝时，由于丝条通过隔距轮隙因而产生摩擦现象，这个摩擦现象中的摩擦力作用于感应杠杆，就能反映生丝纤度的变化，如果生丝纤度变细，摩擦力也相应减小，从而使杠杆发出讯号要求添绪，因此隔距轮是测量和控制生丝纤度的一个元件，它的灵敏度又决定于制造规格和加工质量，其具体规格和加工要求如下：

隔距轮的规格和加工要求

名 称	规 格				技 术 要 求
	材 料	重 量(克)	形 状	尺 寸(毫米)	
隔距片	硬质玻璃	4.7 ± 0.02 (每片)	圆形	外径 30 内径 28 槽径 19 搭子 10 孔径 3.5 槽深 0.5 厚度 3	表面光洁度 $\nabla 14$ 不平行度 $0.004:100$ 不平度 $0.004:100$ 椭圆度公差 0.05 槽沿圆角 $R0.5$
垫片	铜			外径 9 孔径 3.6 厚度 0.07	厚度公差 ± 0.002 表面平整不允许起毛
轴	不锈钢	3.6 ± 0.05	圆轴	轴肩直径 10 轴径 4 轴长 22	同心度要求 0.02

2、感应杠杆的结构和作用

感应杠杆是由螺杆、轴、重锤、尼龙螺丝和弹簧等组成(如图10)

感应杠杆的前端由尼龙螺丝支承隔距轮，尾端设有不锈钢保护片，杠杆轴安装在杠杆托架的支承处，以便自由活动。

感应杠杆的作用主要是将隔距轮所测得的与生丝纤度相对应的摩擦力矩同给值(即细限纤度的摩擦力矩)相比较，从而根据生丝纤度的

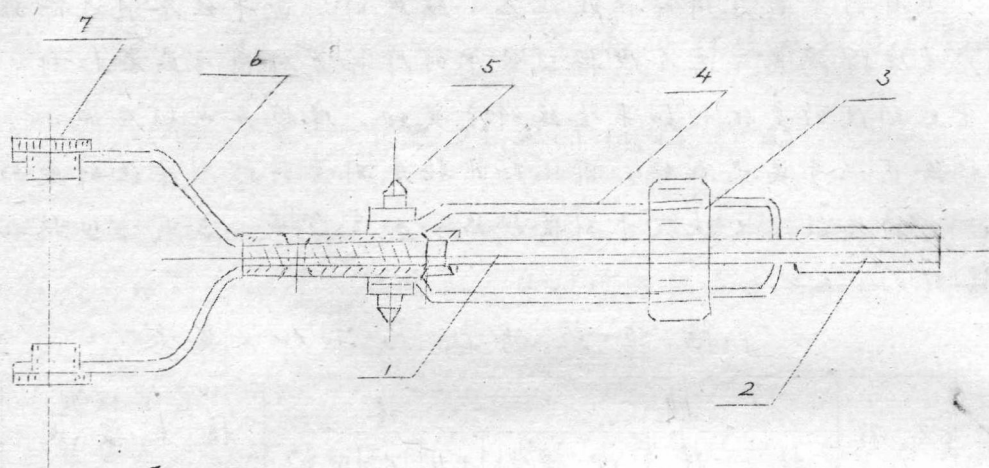


图 10 1. 螺杆 2. 保护片 3. 调节重锤
4. 弹簧 5. 轴 6. 隔距轮支架 7. 尼龙螺丝

变化来发出讯号。因此它主要起着比较和放大的作用。感应杠杆重力矩的大小可以通过移动重锤位置来调节。因此，感应杠杆在整个定纤装置中也是极为重要的一个机件，其规格要求如下：

感应杠杆的规格要求

名称	规格				备注
	材料	重量(克)	形状	尺寸毫米	
杠杆	2毫米 铝皮	16.3	扁平形	前端 42 后端 75	后端刻有 $S=1.75$ 毫米螺纹，并有
重锤	铜制 涂漆	8	圆形 内螺纹	外径 12 螺距 1.75	1毫米厚不锈钢 保护片。

3. 上、下靠山的作用

上、下靠山设在感应杠杆支架的后端，联接着一块开有缺口的黄铜板。在缺口的上方称上靠山，下方称下靠山，其作用主要是限制感应杠杆的动程和位置，规定杠杆处于上、下位时的倾斜角度。当隔距轮处在上位时，杠杆后端即搁在下靠山。根据设计，当丝条摩擦力小于上位给定值（即细限纤度摩擦力）时，杠杆就下跌，相反即上升。

因此上、下靠山规定了上、下位的给定值，起着传递信号的作用。上、下靠山之间的距离为 21 毫米，感应杠杆的倾斜角，在上位时为 7° ，在下位时为 17° 。

4. 定位鼓轮的作用

定位鼓轮的位置分别在隔距轮的上、下方，主要是保持三眼对直和控制适当的弦心距。

5. 探索杠杆的作用

探索杠杆装在定纤支架的后部，它通过连杆直接与装在漆绪座(百灵台)上的接触杆组成一个探索机构(如图 11)。其运动的能量是靠给茧机输入的，当给茧机移动时，由给茧机上的感应杆去拨动接触杆，同时经连杆传动探索杠杆，使探索杠杆作一定程度的摆动，当生丝偏

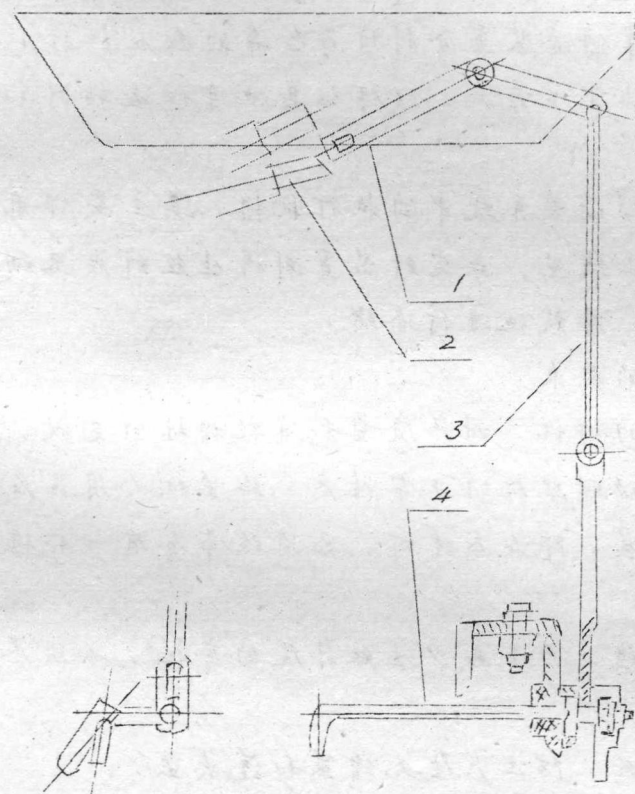


图 11

- | | |
|---------|-------------|
| 1. 探索杠杆 | 2. 感应杠杆(尾端) |
| 3. 连杆 | 4. 接触杆 |

细，感应杠杆下跌时，则探索杠杆与感应杠杆尾端相撞而受到阻力，接触感就给感应杆以反作用力，把给茧机伸缩杆前的挡板提起，伸缩杆立即伸出，这样，给茧机就完成一次添绪动作。

6. 集体调节装置的主要作用

集体调节装置是采用链条天平的原理，在20公尺长的横杆上设置200个摆杆各挂链条，其另一端则连在感应杠杆上，这样，通过摆杆的运动来统一调整全组感应杠杆的重力矩，以适应不同原料，不同工艺条件经常改变的需要，链条的有效长度一般控制在20~50毫米之间。

7. 停车停添装置的主要作用

如果因各种原因需要停车时，丝条在隔距轮内的摩擦力就等于零，感应杠杆也处于下跌位置，这样给茧机在正常运转中必然产生误添，因此可以利用停车停添装置分别将每台车的感应杠杆尾端压位，促使它离开上靠山而位于下靠山，以保证其他车位运转时不致误添。

二、给茧机

给茧机是自动调整系统中的执行机构，其主要作用是在给茧盘内容纳一定数量的正绪茧，当定纤装置测得生丝纤度落细并发出讯号后，能够正确、及时、有效地进行添绪。

(一) 给茧机的要求

给茧机性能的好坏，对产质量和消耗指标的完成，有着密切的关系。为了保证自动缫丝机的正常生产，给茧机必须具备如下条件：

1、正确备茧。即在添绪前，必须经常备有一粒待添茧，防止失添或多添。

2、及时添绪。为了减少生丝匀度的变化，必须尽量缩短待添时间。

3、节约绪丝。防止产生无绪茧和蓬头茧。

4、便利检修。在使用时便于拆装维修和做清洁工作。

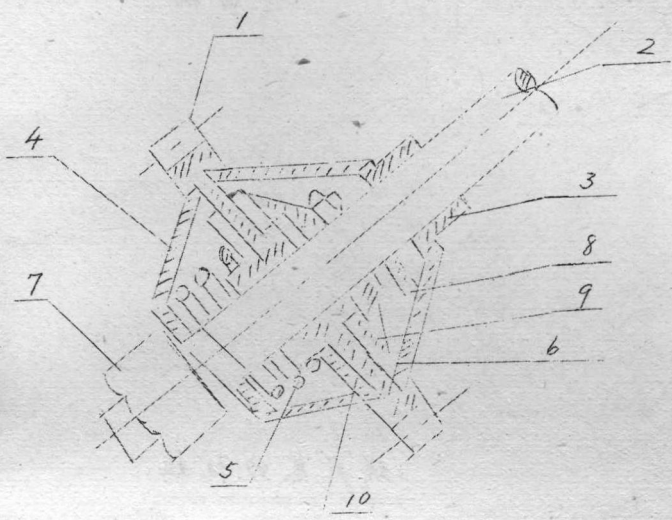
(二) 给茧机的结构

D101自动缫丝机采用移动巡回式给茧机。整个给茧机由下述部分

组成：

- 1. 机座、包括前机座、后机座、导轮及驱动板。
- 2. 给虫盘包括振动板，抄虫罩水位塞和放水塞。
- 3. 原动部：正齿轮。
- 4. 传动部：抄虫机构、绪丝卷绕机构、振动机构。
- 5. 控制部：断续杠杆、棘爪棘轮、凸轮、伸缩杆等。
- 6. 感受部：感受杆、感受爪、挡板。

原动 — 驱动部



- 1. 驱动长轮 (34齿)
- 2. 驱动轴
- 3. 紧圈
- 4. 防护罩
- 5. 保险弹簧
- 6. 垫圈
- 7. 螺母
- 8. 铆钉
- 9. 固定摩擦盘
- 10. 特殊垫圈

振动机构

- 1. 振动凸轮
- 2. 振动板
- 3. 振动底板腕

