

D101 自动缫丝机

无锡纺织研究所 编

轻工业出版社

毛主席语录

我们一定要努力把党内党外、国内国外的一切积极的因素，直接的、间接的积极因素，全部调动起来，把我国建设成为一个强大的社会主义国家。

工业学大庆

必须把粮食抓紧，必须把棉花抓紧，必须把布匹抓紧。

前 言

我国缫丝工业具有悠久历史。解放以来，特别是通过无产阶级文化大革命，在毛主席革命路线指引下，广大缫丝职工以阶级斗争为纲，坚持党的基本路线，发扬自力更生、艰苦奋斗的革命精神，狠抓革命，猛促生产，有力地推动了缫丝生产的发展和技术水平的提高。遵照毛主席关于“中国人民有志气，有能力，一定要在不远的将来，赶上和超过世界先进水平”的教导，为了使缫丝生产实现机械化、自动化，迅速赶超先进水平，缫丝工业在党的领导下，深入发动群众，大搞技术革新和技术革命，取得了许多具有实效的革新成果。D101自动缫丝机就是其中之一。

D101自动缫丝机是在一九六五年经有关工厂、学校和科研单位共同协作研究成功的。以后，在无产阶级文化大革命期间，通过对修正主义科技路线的批判，进一步发挥以工人为主体的三结合小组的作用，继续进行了中间性生产试验，不断加以改进提高，到一九七三年正式鉴定定型。目前D101自动缫丝机已在全国许多省、市推广应用，实践证明该机具有看台多、产量高、用人少、成本低、劳动生产率高等特点。同时由于自动化程度的提高，还相应地减轻了工人的劳动强度，改善了劳动条件。因此扩大推广自动缫丝机就成为当前缫丝工业加速老厂改造，挖掘企业潜力，实现多快好省的一个重要方面。

当前，在以华主席为首的党中央领导下，全国亿万军民

认真学习毛主席一系列重要指示，深入开展揭批“四人帮”的群众运动，全国革命、生产形势一片大好。随着农业的连续获得丰收，蚕茧生产也有较大幅度的增长。为了适应缫丝工业的发展和老厂改造的需要，使从事缫丝专业的职工能够比较全面地了解和掌握 D101 自动缫丝机的机械特性和工艺技术，我们收集了有关生产实践的资料和经验，加以整理，编写成书，以供参考。但是，由于我们对马列主义理论学得不好，技术水平比较低，加上收集的资料不够全面，因此一定有许多缺点，甚至有错误的地方，请读者提出宝贵意见，批评指正。

本书在编写过程中，承苏州丝绸工学院、无锡第二纺织机械厂和苏州、无锡有关缫丝厂提供资料，给予支持，并得到其他有关单位和同志的大力协助，特此致谢。

此外，本书所叙述的内容，主要是以无锡第二纺织机械厂生产的 D101 自动缫丝机为准。至于各厂在使用中创造的许多技术革新成果，如自动理绪、加茧和自动座车等机构，尚有待进一步总结鉴定，由于时间关系，书中未能收入，容后补充。

无锡纺织研究所

目 录

第一章 自动缫丝机的组成	(1)
第一节 自动缫丝的基本概念.....	(1)
第二节 自动缫丝机的组成.....	(3)
第三节 定纤装置的设计.....	(5)
一、定纤感知器的要求	(5)
二、定纤装置的工作原理	(5)
三、定纤装置的设计依据	(6)
第二章 自动缫丝机的机构特征和结构	(14)
第一节 全机配置情况.....	(14)
第二节 技术特征和参数.....	(15)
一、技术特征	(15)
二、主要参数	(15)
第三节 主要部分的结构和作用.....	(17)
一、定纤装置	(17)
二、给茧机	(24)
三、捕集器	(31)
四、索理绪机、分离机	(32)
五、络交装置	(37)
第四节 传动系统.....	(40)
一、机身部分	(40)
二、车头部分	(40)
三、传动转速的计算.....	(41)

第三章 工艺管理和操作技术	(45)
第一节 工艺标准和要求	(45)
一、索绪	(45)
二、理绪	(46)
三、加茧	(46)
四、缫丝	(47)
五、给茧机	(48)
六、分离机	(48)
第二节 纤度管理	(48)
一、定纤感知器的校验	(49)
二、不同工艺条件与生丝纤度的关系	(51)
三、丝条工作长度与弦心距的关系	(52)
四、纤度的调整	(53)
五、不同纤度的隔距间隙	(56)
第三节 工艺设计	(57)
一、设计程序	(57)
二、原料样茧的准备	(57)
三、茧质调查	(58)
四、初步设计	(58)
五、小组试缫	(62)
第四节 技术测定	(62)
一、筑速	(62)
二、添绪次数	(63)
三、解舒情况	(63)
四、定粒情况	(63)
五、感知时间	(64)
六、给茧效率	(65)

七、索理绪效率	(66)
八、分离效率	(66)
九、操作写实	(67)
第五节 操作技术	(68)
一、挡车工的操作	(68)
二、索理绪、加茧工的操作	(77)
三、各工种的配合和协作	(79)
四、准备工作和结束工作	(81)
五、疵点丝的防止	(83)
六、繅剩茧的处理	(84)
第四章 设备的安装和维修	(86)
第一节 设备的安装	(86)
一、基础部分	(86)
二、机架部分	(90)
三、传动部分	(93)
四、工作部分	(97)
第二节 日常保养工作	(103)
一、清洁工作	(103)
二、检修工作	(104)
三、加油制度	(112)
第三节 定期检修工作	(115)
一、检修周期和内容	(115)
二、验收技术条件	(116)
三、设备完好要求	(118)
附录	(119)

第一章 自动缫丝机的组成

第一节 自动缫丝的基本概念

缫丝就是将煮熟的茧子理出绪丝后，根据目的纤度的要求，在一定工艺条件下，集合若干根茧丝制成生丝的作业。由于每粒茧子的长度有限（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绪时，为了不致使生丝的纤度偏细，必须及时添上茧子，以保证生丝的质量和规格。

在缫丝设备中，原来使用的立缫机的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，因此工人在挡车时，必须集中精力，注视绪下的定粒情况，如发现落绪，就要迅速添上，这就使工人的劳动强度增加，并且影响了看台的扩大。

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来完成，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。

目前国内使用的自动缫丝机，除了机架、卷绕机构和传

动系统外，主要包括如下几个部分，通过各种机械动作来实现纤度感知、添绪和索理绪等操作自动化。

一、生丝纤度自动感知部分

为了使生丝的纤度始终保持在一定的容许范围内，就需要一种能够间接反映生丝纤度的变化并及时发出讯号的机构，这一机构称为自动感知机构。它所感知的某一物理量称为被调整量。

不同型式的自动感知机构所选用的被调整量是不相等的。一般有定粒感知和定纤感知两种。简单地讲，定粒感知是根据茧粒数的多少来反映生丝纤度，因此它的被调整量是茧粒数。定纤感知（隔距式）是根据生丝的直径大小来反映生丝纤度的，它的被调整量是丝条在隔距隙内的摩擦力。

自动感知机构包括两个主要元件。

（一）测量元件 它的作用是间接地测量生丝纤度的变化，并及时发现落绪或生丝落细现象。

（二）比较元件 它的作用是代替大脑，根据测量结果，与给定值进行比较并及时发出讯号，通知执行机构（给茧机）。

二、自动给茧添绪部分

给茧机是自动调整系统中的执行机构，它代替人的双手。当绪下发生落绪或生丝落细时，根据自动感知机构发出的讯号要求，自动地及时完成添绪动作。给茧添绪的型式主要有固定式和移动式两种。

三、自动索理绪部分

一般设在自动缫丝机的两端，其作用是将煮熟茧通过机械动作，自动索出绪丝，理出正绪茧，供应给茧机的需要。此外还附有落茧分离机构等。

第二节 自动缫丝机的组成

D101 自动缫丝机由索理绪机、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、缫丝槽以及机架和传动系统等组成。其配置情况如图 1—1 所示。

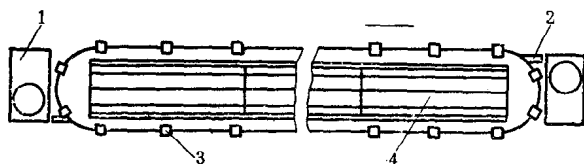


图1-1 自动缫丝机配置情况简图

1—索理绪机；2—分离机；3—给茧机；4—缫丝槽

在自动缫丝机的两端各设有索理绪机和分离机。沿缫丝槽的四周设有84只给茧机巡回运转。煮熟茧经索理绪后，将正绪茧分别加入给茧机内，以待感知添绪。在缫丝过程中产生的落绪茧和蛹衬，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。其外形示意图如图 1-2 所示。

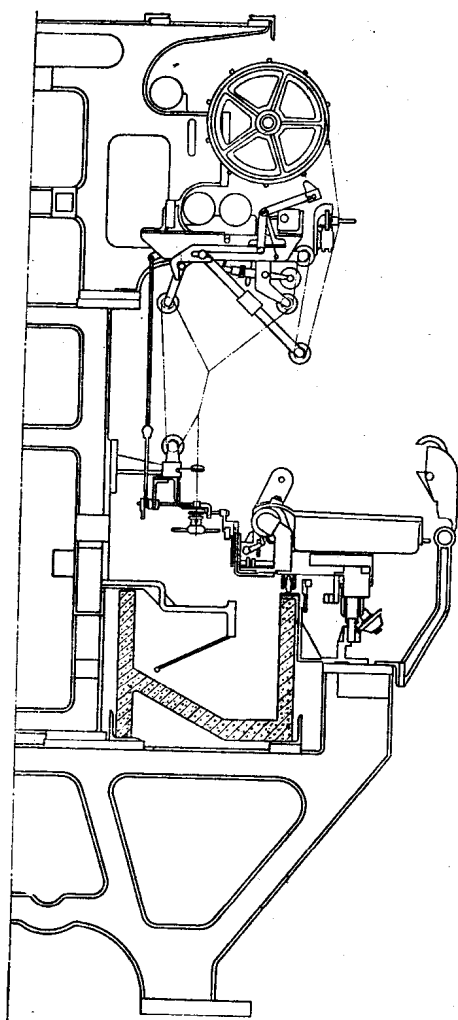


图1-2 自动绑丝机外型示意图

第三节 定纤装置的设计

D101 自动缫丝机所采用的是隔距定纤感知机构。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通过一定的隔距隙所产生的摩擦力不同，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（主要包括感应杠杆和隔距轮）的要求是：

（一）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。

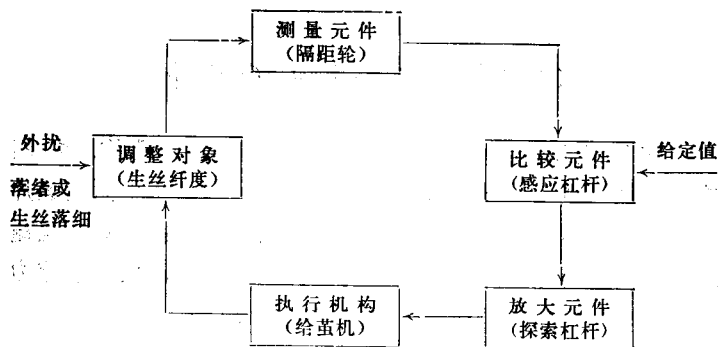
（二）为提高感知器的正确性，这一被调整量，在缫丝过程中，要易于测量和比较。

（三）感知器的灵敏度要高而且工作稳定，感知时间要短，以便减小纤度偏差，提高生丝质量。

（四）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。



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重量来表示的，因此是一个复合量。根据目前的技术条件，要直接测量和调整正在缫丝中的生丝纤度，暂时还有困难，因此不能直接把纤度作为被调整量，而应采用与生丝纤度密切有关的间接的被调整量，即丝条通过隔距隙产生的摩擦力。

在缫丝过程中，当调整对象（生丝纤度）受到外扰，即绪下发生落绪或生丝落细时，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

（一）生丝直径与生丝纤度的关系 生丝纤度是以一定长度的生丝重量来表示的，其计算公式是：

$$S = \frac{450}{0.05} \times \frac{W}{L} = 9000 \times \frac{W}{L}$$

式中:

S —— 生丝纤度 (綫);

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:

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

式中:

D —— 生丝直径 (微米);

L —— 生丝长度 (米);

r —— 生丝密度 (克/厘米³)。

代入上式即得

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

设:

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

则

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

式中:

D —— 生丝直径 (微米);

K —— 常数;

S —— 生丝纤度 (綫)。

由于生丝纤度与生丝直径有密切关系, 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。如使不同直径的丝条通过一定隙缝的隔距轮时，即产生不同的摩擦力，从而可以用来测量和控制生丝纤度的变化。

根据上海纺织科学研究院测定，生丝在湿润状态时，经过丝鞘的K值为14.47，即21簇的生丝直径为66.31微米。考虑到丝条通过隔距隙时，为保持其润滑和固定的弦心距，因此将隔距隙缝定为70微米。

(二) 细限纤度的确定 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或符合目的纤度。

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

$$S_1 = S - \frac{S_m}{2} + S_f$$

式中：

S_1 ——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。

一般缫制21簇的生丝时， S_f 值为0.1~0.2簇，细限纤度的平均值约在19.2~19.8簇之间。如茧丝纤度 S_0 较大，解舒较好的茧子，细限纤度可以适当定得低些。反之则定得高些。

(三) 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：就一般的情况来说，丝条通过隔距隙时，它的外围仍然包裹一层水膜和丝胶液，并且有一部分残留在隙缝里，形成丝条与玻璃片相对运动的润滑层（润滑层的厚度决定于丝条与隔距片间隙缝的大小）。

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 1-3 所示。

其关系式如下：

$$S = a + bF$$

式中：

S —— 生丝纤度
(掣)；

a 、 b —— 系数；

F —— 细限纤度摩擦力 (克)。

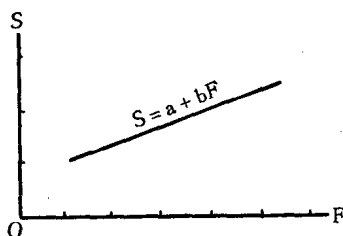


图1-3 细限纤度摩擦力与生丝纤度的关系曲线

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下位和上位，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、下位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（即细限纤度摩擦力）时，杠杆才下跌；大于上位给定值时，杠杆就上升。同时要求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出量的突变。因此自动调整系统具有继电特性，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 ，作用于对感应杠杆轴的力臂为 D ，使杠杆平衡于上、下靠山所决定的下位和上位，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，可能出现如下两种情况：

（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：

$$M_{上} < M_{下}$$