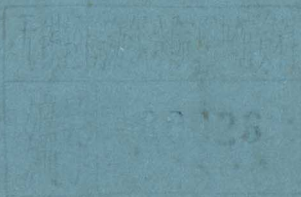


華東紡織工學院

研究生論文摘要匯編

1979 級



一九八四年七月編印

目 录

纺 织 系

锡林负荷和道夫转移率的光电动态测定与研究	1
双丝假捻变形工艺研究	8
气流纺纱阻捻盘假捻作用的分析与讨论	16
自捻纱的捻度理论与实践	21
山羊绒分梳技术中的若干问题	27
喷气织机引纬管道气流速度场的测试及分析	32
三向织机打纬机构与开口机构的改进及运动学与动力学的分析	35
纺织物服用性中热湿传递性能的研究	41
微波衰减法测定浆纱回潮率的若干问题	46
高收缩涤纶长丝在经编上的应用	50
编织纬编添纱组织工艺理论的研究	59
关于针织物尺寸稳定性几个问题的研究	63
中厚织物力学量的测试及其风格的初步研究	69
对纺织纤维摩擦测试方法的一些研究	73
“CCD固体摄像纱线表观直径测定仪”的研制	79
从机织原理探索我国古代织花技术的发展	83
缎类织物的起源与发展	89
棉纺厂技术改造系统研究	93
气流纺纱新工艺的技术经济分析	99
纱线不匀的谱分析	103

机 械 系

对牵伸摇架的分析研究	107
织编机纬纱纱路长度变化与张力补偿器的研究	111
管道式喷气织机宽幅接力引纬机构的研究	120
刚性剑杆帆布织机投剑凸轮的研究	125
透气防毒服内层材料——无纺布研究之二	134
高速纺丝的卷取机构	144
剑杆织机中 P_L ——SRR 引纬机构的分析	154

自动化系

计算机实时模糊控制研究	158
自组织控制器的研究	164
一种正弦波脉宽调制式交直流变换器的分析研究	169
IP - S1 微型机系统的黑白图象 TV 伪彩色显示	180
IP - S1 微型机系统的纺织图案处理	185

基础部

平面连杆机构的动态弹性动力学分析	189
模态综合法和传递矩阵法在高速复合回转系统振动分析中的应用...	196
气体——纤维流动的一个计算模型及其在新型纺纱上的应用举例...	204
$I_t \hat{\sigma}$ 型随机微分方程解的随机稳定性与 P 阶矩稳定性	213

纺化系

1, 1' - 二茂铁二甲酰氯的合成及其与对苯二胺对苯二甲酰氯 三元共缩聚的研究	221
氨纶的软段结晶行为和低温性能	230
熔纺并列型复合纤维 —— 共轭挤压机的研制及应用	244
用 GPC - $[\eta]$ 法研究热处理对芳纶 1414 分子结构	253
α 光小角度散射法研究纤维的孔穴结构	260
粘胶纤维的接枝变性	267
多孔聚丙烯腈纤维成形及其结构性能的研究	272
泡沫树脂整理工艺及泡沫质量检测的研究	279
羧甲基纤维素钠盐对活性炭整理液的保护性能及其水溶液稳定 性的研究	288
国产单偶氮分散染料多晶及无定形研究	297
聚丙烯酰胺类高聚物和乙烯类单体对于过氧化氢稳定作用的研究...	305
黄浦江水体黑臭问题的研究	317

锡林负荷和道夫转移率的光电动态测定与研究

摘 要

研究生： 周开宇

导 师： 沈天飞

本文提出一种测定锡林动态负荷的光电法，并介绍了一套测试装置，通过金属针布梳棉机的一些工艺试验，对锡林负荷和道夫转移率进行定量的分析和研究。

一、概述

研究锡林负荷和道夫转移率是深入认识梳理过程和衡量梳棉机性能的一种重要方法，在新技术措施中和针布规格的设计与搭配中，锡林负荷和道夫转移率是影响梳理质量的重要因素。但是，以前国内对于锡林负荷的动态测试还没有一种有效的方法，因此，在计算道夫转移率时，一般采用自由纤维法的转移率 $r_1 = \frac{g}{Q_0} \times 100\%$ ，式中 g 是锡林一转向道夫转移的纤维量(克)，

Q_0 是梳棉机的自由纤维量(克)。由于 Q_0 中包括有锡林、盖板和刺辊的自由纤维量，而使结果复杂化，加上 Q_0 又不易测准，这样，往往由于测得的 r_1 值无显著规律，影响了对锡林负荷和道夫转移率的进一步分析研究。

本文中推导了梳棉机的传递函数及与锡林负荷和道夫转移率有关的一些计算公式，采用 $r_2 = \frac{g}{Q_c} \times 100\%$ 来计算道夫转移率，式中 Q_c 是锡林走出

盖板区带向道夫时针面负荷折算成锡林一周针面上的纤维量(克)。另一方面，初步推导了一次工作区分梳的纤维量占喂入量的百分比等于 r_2 ，纤维经过盖板工作区的平均次数等于 $\frac{1}{r_2}$ 。这是 r_2 的又一种意义。此外，本文中还把盖板对工作纤维的握持能力定量化，引入了“盖板抓取能力 K_f ”这个指标，它是盖板的工作纤维量与工作区内锡林工作纤维量的比值。

我们通过光电测定法，分别用 r_2 和 K_f 将锡林道夫间的相互作用和锡林盖板间的相互作用分开研究，并指出，与梳理过程有关的一些量往往取决于 r_2 和 K_f 。对于 A186 机来说，喂入的新纤维在锡林第一转转出的百分比为

$$g_1 = \frac{1}{9} \lambda r_2 (25 - 23\lambda + 7\lambda^2),$$

式中 $\lambda = \frac{1}{1 + K_f}$ 。如果 A186 机的锡林和刺辊转速分别是 360 转/分和 1100 转/分，则：

$$r_1 = \frac{r_2}{0.95 + 0.342 K_f + 0.168 r_2},$$

g_1 和 r_1 都随着 r_2 的增加而增加，随 K_f 的增加而减少。

二、锡林负荷的测试原理

在图 1 中，红外发光二极管发出的光束透过有机玻璃照到运转锡林的表面，锡林表面纤维层的反射光线进入光敏三极管，产生微弱的光电流，经放大和阻抗变换后，由数字式积分仪记录。数字式积分仪是将直流信号电压对时间进行积分，然后变换成与其成正比的频率，积分值在数码管上直接读出。

红外管和光敏管安装在测试头子（见图 2）中，由微电机带动在专用盖板上横动（见图 3），对锡林纤维层进行扫描，增加信息的代表性。测试头子横动和积分仪记录的时间由时间继电器控制为 20 秒钟。

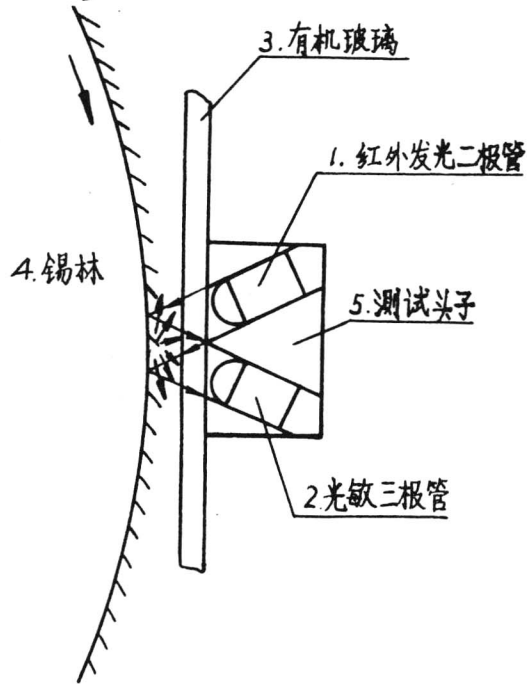


图 1 锡林负荷测试原理

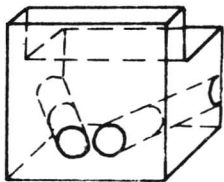


图 2 测试头子

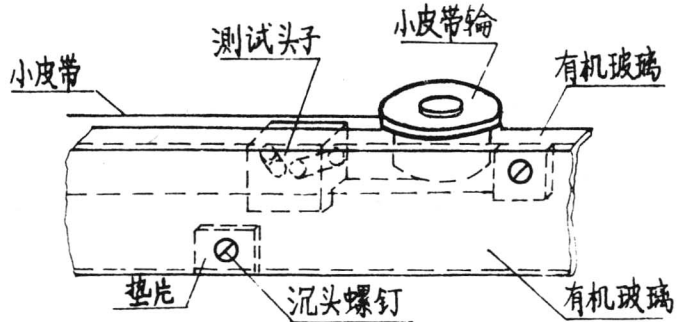


图 3 专用盖板和测试头子

在 A 185 机上对钨林静态负荷进行大量测试，发现：金属针布机的钨林负荷与积分仪读数成线性关系。这就是标定的基础。

在 A187 A 机上做过一个模拟试验，对同样的钨林负荷，分别测定钨林运转时的积分仪读数和钨林静止时的积分仪读数，寻找它们之间的关系。试验数据经 t 检验和秩和检验，认为两者之间没有显著差异。

这样，我们就采用机器正常运转时测得与钨林负荷相对应的积分仪读数，停车后测几对数据，用线性回归或线性插值的方法来进行标定。从而，实现了对钨林负荷进行动态测试，并将正常生产时的钨林自由纤维量与盖板自由纤维量分开，测得 K_f 值。

三、钨林负荷测试装置的构造

图 4 是钨林负荷测试装置简图。图中 1 是钨林负荷测试仪（图 5 是它的面板图），它装有测试电路和时间继电器控制电路等；2 是数字式积分仪，它记录测试的结果，并通过数字显示来输出结果；3 是稳压电源，它以 5 伏电压供积分仪控制用；4 是另一个稳压电源，以 15 伏电压供给红外发光二极管和光敏三极管电路用；5 是专用盖板，它是将普通盖板铁骨的一侧铣出一个长 830 毫米、宽 12 毫米的缺口，在工作面上钻孔攻丝后，装上有机玻璃、小皮带轮、微电机等，供测试头子横向扫描用。

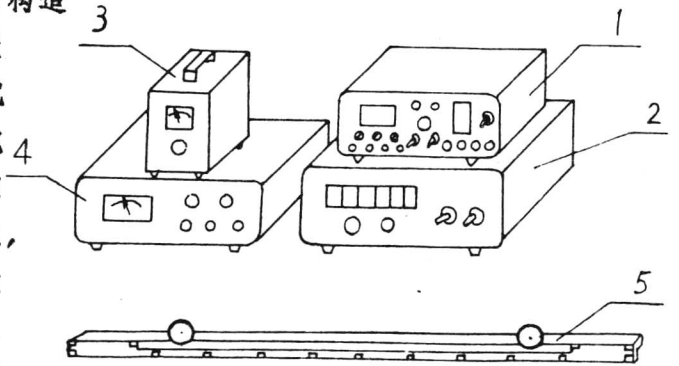


图 4 钨林负荷测试装置简图

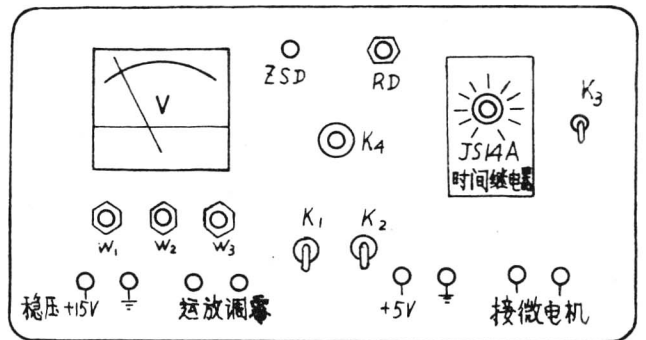


图 5 钨林负荷测试仪面板图

为了提高测试的灵敏度，本文中推导了测试头子必须满足的几何条件（测试头子与钨林针面间的距离和红外光入射角之间的关系）。

图 6 是钨林负荷测试装置方框图。

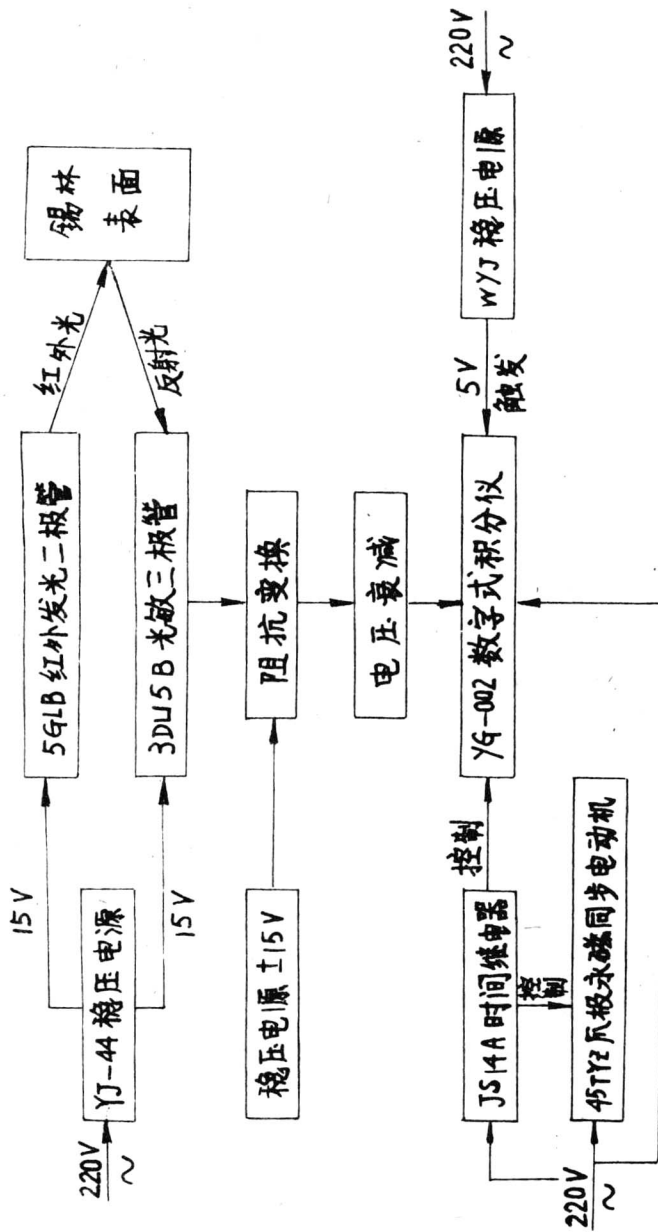


图 6 锡林负荷测试装置方框图

在生产车间温湿度的条件下，在抄清的A186机上，不同时间在同一位置进行多次测试，证明仪器的稳定性较好。9次试验中的极差不匀率和c.v.不匀率分别为10.0%和0.34%。

为了提高仪器的稳定性，除在制作仪器时要采取措施外，在测试时，最好采用随测随标定的方法，这实质上是对测试的一种补偿。

四、主要工艺试验及分析

用该测试装置主要在上棉22厂两台包卷不同针布的A186机上进行工艺试验和特性试验。

用正交设计，对四个工艺参数（锡林盖板隔距、锡林速度、道夫速度和锡林道夫隔距）各取三个水平，每台梳棉机各试九个方案。在每种方案下，测定了锡林负荷、梳棉机的自由纤维量、生条定量、结杂、萨氏条干、纤维伸直度、示踪法纤维损伤、短绒率、纤维平均长度、棉网均匀度等，且同台同眼同锭小量试纺至细纱，测定了品质指标、细纱结杂、黑板条干、乌氏指标、重量不匀率等。

在我们的试验范围内，锡林负荷是3.2~5.2克，道夫转移率 r_2 是20~30%，锡林自由纤维量占总自由纤维量的50~70%，盖板抓取能力 K_f 是1.2~2.9。根据梳棉质量和细纱质量的方差分析，以细纱质量为主，综合评定了最佳方案，并对试验的九个方案排了名次，结果得出：在我们试验的范围内，道夫转移率 r_2 在25~27%之间属于比较正常，过高或过低都是不适宜的。

在特性试验中得出：梳棉机停车后，锡林负荷则增加了。对于不同机型，增加的倍数有所不同，小锡林则增加得多。

关于锡林负荷和道夫转移率与上述工艺参数间的定量关系、道夫转移率与生条结杂、条干的关系，其结论与传统的工艺理论基本吻合。

此外，在另一个厂，在两台包卷不同针布的A189机上，通过改变道夫速度来改变机器产量的情况下，做了一些测试，结果见下表。

1号车的试验结果

产量 (公斤/小时)	领林负荷 Q_c (克)	道夫转移率 r_2 (%)	棉网均匀度 c.v.(%)	生条 (粒/克)	结/杂 (粒/克)	结杂总数 (粒/克)	萨氏条干 (%)	纤维伸直度 (%)
40	5.019	31.48	25.58	46	215	261	18.4	61.35
35	4.423	31.25	18.16	55	272	327	18.3	61.30
30	4.035	29.37	17.54	67	338	405	17.3	59.27
25	3.632	27.17	16.85	53	234	287	17.2	59.75
20	3.251	24.30	15.40	58	254	312	15.3	58.16
15	2.814	21.05	10.74	73	306	379	15.8	57.69

4号车的试验结果

产量 (公斤/小时)	领林负荷 Q_c (克)	道夫转移率 r_2 (%)	棉网均匀度 c.v.(%)	生条 (粒/克)	结/杂 (粒/克)	结杂总数 (粒/克)	萨氏条干 (%)	纤维伸直度 (%)
40	4.795	32.87	28.97	52	206	258	20.5	57.42
35	4.305	32.03	18.26	62	205	267	20.7	56.27
30	3.878	30.48	14.25	57	260	317	18.2	53.83
25	3.507	28.09	14.71	44	210	254	20.9	53.11
20	3.005	26.22	14.60	71	238	309	18.1	53.56
15	2.649	22.31	12.89	72	375	447	17.7	52.82

可以看到，当产量增加时，锡林负荷和道夫转移率都增加。纤维伸直度随道夫转速的增加而改善，棉网均匀度和生条条干随转移率的增加而恶化。A189机虽然道夫直径小，但由于提高了锡林转速，所以转移率偏高。当产量30~40公斤/小时， $r_2 = 29 \sim 33\%$ 。这时，往往由于梳理不充分和均匀混和作用差，而棉网清晰度较差，条干不匀较大。

双丝假捻变形工艺研究

摘 要

研究生：崔毅华

导 师：庞韦廉

双丝假捻变形法，由于没有高速件，以及该法对捻度控制精确，及其加捻方法不是象摩擦盘式那样把复丝直接压向高速旋转面，利用摩擦力对复丝作直接加捻，因而在生产细旦尼尔的弹力丝方面，此法具有能源消耗小，维修成本低，噪音低，变形高度均匀及复丝表面无损伤等独特的优点。

本文对双丝假捻变形的核心装置——分丝机构进行了重点研究，提出了对分丝机构新的设计，本文又从双丝假捻变形各机器工艺参数对产品质量的影响方面作了研究。原丝锦纶6-200(7孔)。

第一部分 分丝机构的研究

经加热、冷却定型后的二根互捻复丝须经分丝机构分丝后，才能进入卷绕装置。

由于分丝，形成一分丝点。分丝点处张力有分丝后二根复丝上的张力，简称分丝力， F_1 和 F_2 ，及其互捻复丝上的张力 F 。

互捻的二根复丝延伸度、热收缩等物性的微小差异、摩擦系数及罗拉握持打滑引起喂入量变化等因素将导致分丝点处张力不平衡。分丝点处张力不平衡会导致断头，尤其高速和强捻条件下。为完美解决这问题，必须要有合理的分丝机构。为此，笔者采用分丝力测试实验手段，从探索分丝机构作用原理和分丝点摆动起因着手，对分丝点处张力变化情况和分丝点摆动方向之间的关系进行研究，通过研究，设计出如图1的分丝机构，本文对此分丝机构从以下六个方面进行阐述。

一、分丝机构自调作用原理

分丝机构自调作用原理见图2的方块图。

二、摇臂几何尺寸的设计

摇臂受力情况如图3。由于设计要求二个 P_1 、 P_2 和 P_3 等四个力的合力通过摇臂摆动支点 O ，所以，经简化后可按图4计算摇臂摆动的主动力矩 M 。

由图 4 计算得起动力矩 M_0 :

$$M_0 = (F_1 - F_2) (A_2 \sin \beta + A_1 \cos \beta - A_1) \quad (1)$$

$F_1 > F_2$, 发生摆动角 α 时, 摇臂摆动的主动力矩 M_1' :

$$M_1' = (F_1 - F_2) (A_2 \sin \beta + A_1 \cos \beta - A_1) - (F_1 + F_2) (\alpha A_2 + \alpha A_1 \sin \beta - \alpha A_2 \cos \beta) \quad (2)$$

$F_1 < F_2$, 发生摆动角 $-\alpha$ 时, 摇臂摆动的主动力矩 M_1'' :

$$M_1'' = (F_1 - F_2) (A_2 \sin \beta + A_1 \cos \beta - A_1) + (F_1 + F_2) (\alpha A_2 + \alpha A_1 \sin \beta - \alpha A_2 \cos \beta) \quad (3)$$

为使摇臂在较小的 ΔF 下摆动, 先通过 $\frac{dM_0}{d\beta} = 0$ 确定 β 最佳值为 $\arctg \frac{A_2}{A_1}$, 从而由(1)、(2)、(3)式得:

$$M_0 = (F_1 - F_2) (\sqrt{A_1^2 + A_2^2} - A_1) \quad (4)$$

$$M_1' = (F_1 - F_2) (\sqrt{A_1^2 + A_2^2} - A_1) - \alpha A_2 (F_1 + F_2) \quad (5)$$

$$M_1'' = (F_1 - F_2) (\sqrt{A_1^2 + A_2^2} - A_1) + \alpha A_2 (F_1 + F_2) \quad (6)$$

由(4)式可见, A_2 越大, A_1 越小, 对增大 M_0 有利。由(5)、(6)式可见, 为减小 $\alpha A_2 (F_1 + F_2)$ 项的影响, α 应尽可能小, 采取措施是尽可能减小复丝在输出罗拉钳口中的滑动幅度。

三、分丝板与输出罗拉相对位置

分丝后的复丝切线进入输出罗拉钳口。

四、分丝点摆动

1. 分丝点摆动起因

重点分析分丝点在 xmy 平面上摆动情况。图 6 是图 5 分丝点处受力情况图的 A-A 截面图。 $M_3 + M_4$ 是双丝互捻的加捻力矩, 在分丝点 m 处存在 x 方向张力差 $F_x = F_1 \sin \theta_1 - F_2 \sin \theta_2$, F_1 、 F_2 的变化导致加捻力矩和 F_x 发生变化。加捻力矩变化, 双丝互捻区由于捻变形而产生的退捻力矩将发生相应变化, 是分丝点摆动的主要起因。

2. 分丝点摆动情况

分丝点摆动情况结合分丝力测试探讨分析。

分丝力测试实验手段是将张力传感器放在分丝后的二根复丝的丝道上, 经 Y6D-3A 型电阻应变仪和 SC-16 型光线示波仪, 将力波动的非电量转换为电量, 再转换到光学系统, 记录到紫外线记录纸上, 力波动曲线经标定换算成力。

(1) 很小张力差时的摆动情况

利用分丝力测试实验手段, 测得一次分丝点摆动前的张力 $F_1^{(ab)} = 25.7$ 克, $F_2^{(ab)} = 26.625$ 克, 分丝点摆动时的张力 $F_1^{(ac)} = 25.419$ 克, $F_2^{(ac)} = 27.625$ 克, 分丝点摆动后的张力 $F_1^{(cd)} = 25.66$ 克, $F_2^{(cd)} = 27.525$ 克。但分丝点摆动过程中, 摇臂摆动角 α 小于使张力小的复丝滑出输出罗拉钳口时的摇臂摆动角 α_1 。

在很小张力差时, 经分丝点较小幅度的摆动, 使分丝点处张力能自成平衡。

(2) 较大张力差时的分丝点摆动

利用分丝力测试实验手段, 测得一次摇臂摆动角在趋向 α_1 过程中的张力 $F_1^{(EF)} = 24.25$ 克, $F_2^{(EF)} = 28.5$ 克, 摇臂摆动角是 α_1 时的张力 $F_1^{(FG)} = 25.62$ 克, $F_2^{(FG)} = 28.4$ 克, 摇臂摆动角继续保持 α_1 时的张力 $F_1^{(GH)} = 25.93$ 克, $F_2^{(GH)} = 28.38$ 克。

在较大张力差时, 经分丝机构张力调节, 张力小的复丝增加其张力值, 导致加捻力矩在张力调节时递增变化, 分丝点逆丝速方向摆动。

五、分丝力的影响因素

1. 捻度的影响

由于假捻丝的热应力随假捻数的提高而降低, 因而假捻数的提高伴随着的是张力的降低。经分丝力测定表明, 捻度与分丝力呈线性负相关。

2. 加热器温度的影响

经分丝力测定表明, 分丝力大小随加热器温度上升而增大。其原因是热收缩量发生变化。

3. 喂入量的影响

分丝力测定表明, 随喂入量的减小, 分丝力增大。其原因是单位时间进入互捻区的质量流减小, 但消耗于捻缩的量不变。

六、同国外分丝机构装置的比较

图 1 分丝机构和海柏林 (Heberlein) 公司的自动加捻机 T_Z—21 上

的分丝机构装置的根本差别，是经它们张力调节时，分丝点摆动方向截然不同。国外分丝机构在张力调节时，是使张力大的复丝减小其张力值，导致加捻力矩发生递减变化，促使分丝点顺丝速方向摆动。

国外分丝机构很容易使分丝点在张力调节时卷入滑轮，导致断头，尤其高速和强捻下。

第二部分 工艺参数研究

在对热定型时间预先进行单因子试验，以取定一合适的热定型时间条件下，进行加热器温度、捻度和喂入量的三因子正交试验，试验方案及结果见表2。试验中发现还须对该三因子扩大试验范围，但由于该法特点，捻度和喂入量因子水平的增加受限制，只有加热器温度有增加水平的条件。所以，本文又采用部分追加法对加热器温度因子增加水平作进一步试验。本文在对三因子对弹力丝质量影响作了详细的理论分析基础上，为了了解三因子与紧缩伸长率之间的函数关系，对表2进行了回归方程选配。

第三部分 结论

通过对分丝机构的研究，除设计出一新的分丝机构外，还得出如下结论：分丝机构作用原理是基于闭环控制原理。

加捻力矩变化是分丝点摆动主要起因。

在很小张力差时，分丝点较小幅度的摆动，使分丝点处张力自成平衡。较大张力差时，分丝机构张力调节引起加捻力矩变化，导致加捻力矩递增的机构比导致递减的机构合理。

分丝力与捻度呈线性负相关。

通过对工艺参数研究，得出如下结论：

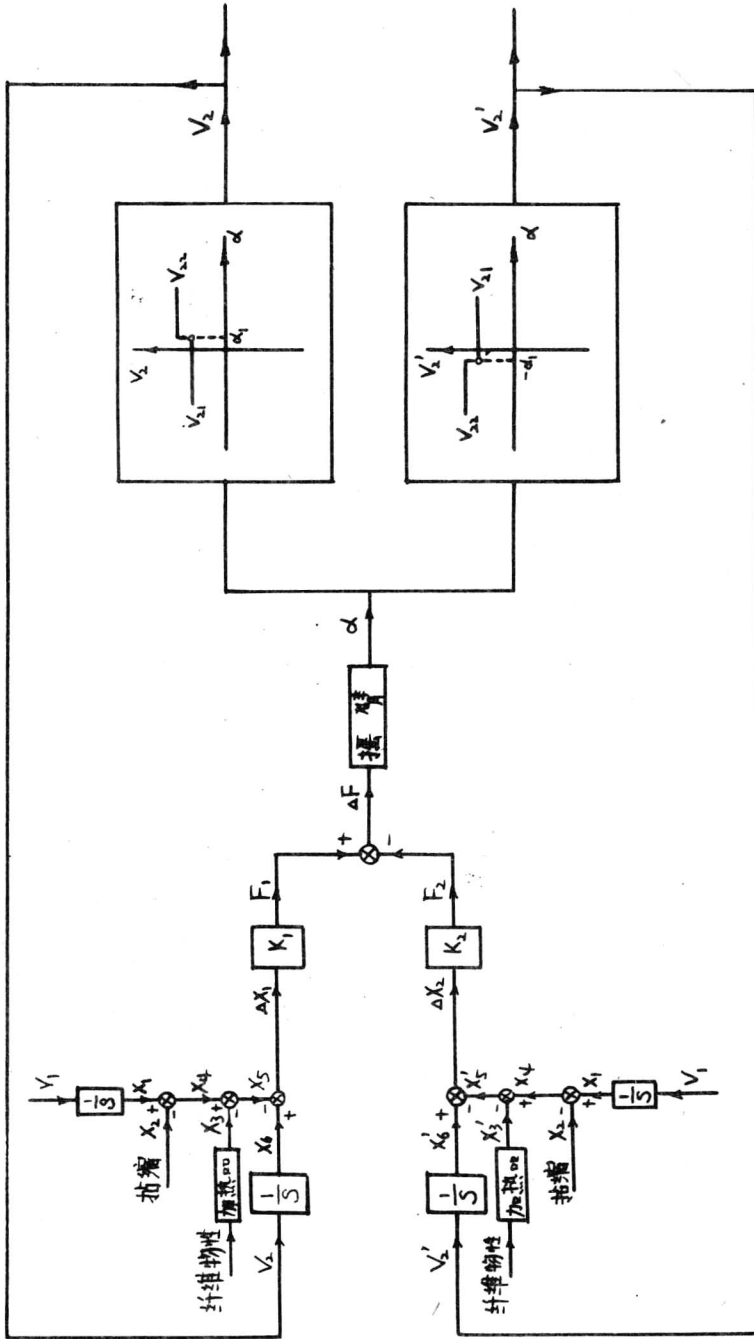
高分子热运动单元越大，属于松弛过程的热运动松弛时间越短，热定型效果越好。

丝温过高，引起纤维晶区局部熔融，因此法特点，在互捻区复丝间滚动摩擦为主的摩擦导致单丝损伤，在较强负荷下分丝，单丝断裂。

加捻力矩随捻度提高反而下降。

表 1

因素	参数代号	水平	1	2	3
温度	A		170°C	180°C	190°C
捻度	B		2700	2500	2300
喂入量	C		-2%	-4%	-6%



图：2

- V_1 —— 输入陀螺表已线速度
- V_2 —— 输出陀螺表大直径的表已线速度
- F_1, F_2 —— 二根复数分分石在分分点处各自的摆力
- α —— 摆臂的摆角，在此设以自摆臂平衡位置起顺时针为正，逆时针为负
- V_2, V_2' —— 根复数各自的输出速度
- V_{22} —— 卷绕线速度
- K_1, K_2 —— 根复数各自的弹性系数

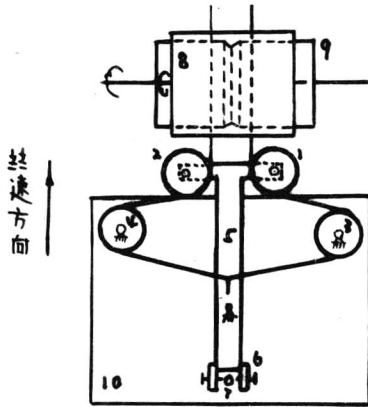


图 2

- 1~4 —— 小滑轮 5 —— 摆臂
- 6 —— 平衡物块 7 —— 定位柱
- 8 —— 皮车轱 9 —— 内雕时器柱
- 10 —— 分环板

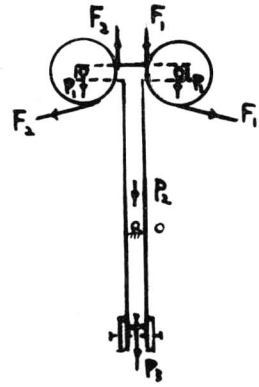


图 3

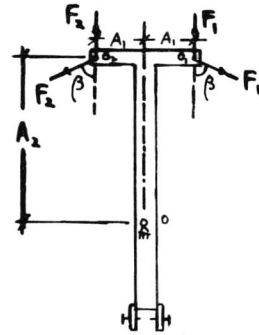


图 4

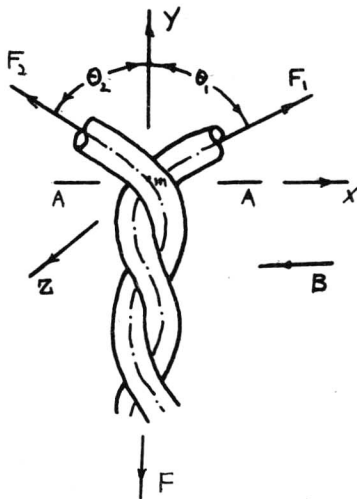


图 5

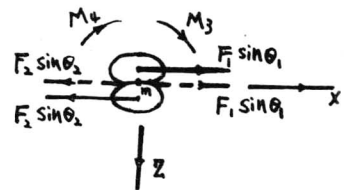


图 6