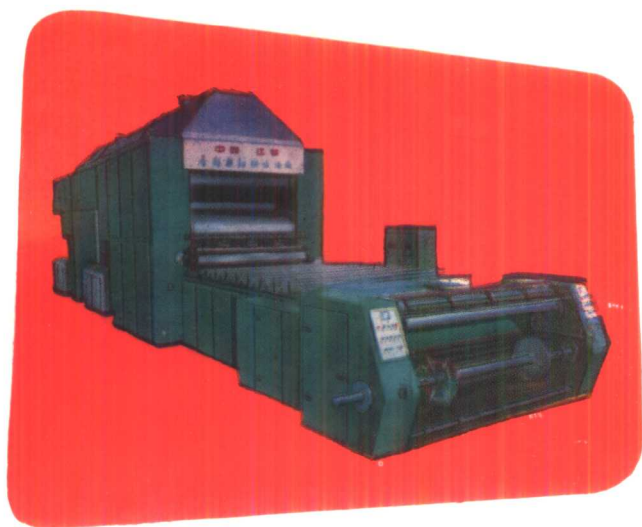




洪仲秋 汝友江 丁鸣声 编著
顾德娥 何文锦

浆纱机的性能测试与评定

纺织工业出版社

浆纱机的性能测试与评定

洪仲秋 汝友江 丁鸣声 顾德娥 何文锦 编著

纺织工业出版社

(京)新登字037号

责任编辑：唐小兰

浆纱机的性能测试与评定

洪仲秋 汝友江 丁鸣声 顾德娥 何文锦 编著

*

纺织工业出版社出版发行

(北京东直门南大街4号)

电话：4662932 邮编：100027

纺织工业出版社印刷厂印刷

各地新华书店经售

*

787×1092毫米 1/32 印张，5 16/32 字数，117千字

1993年2月 第一版第一次印刷

印数：1—3000 定价：6.70元

ISBN 7-5064-0844-9/TS·0795

前 言

浆纱是很重要的工艺手段，许多从事织造工程的技术人员，都十分重视半制品质量，特别是浆纱质量。然而浆纱质量的好坏究竟以哪些指标来衡量呢？若沿用过去常用的增强、减伸、耐磨等要求能不能全面地来衡量一台浆纱机的技术经济性和设备的先进性呢？从应用角度而言，对新机或老机改造除能满足织造生产要求外，还要看它的机械性能是否良好、运转操作是否方便、能耗是否先进、维修是否方便。这些要求对我们的专业制造厂和纺织企业中从事设备改造的科研设计工作者来说，在掌握上往往有所偏废，因此，不能综合地达到上述目的，使纺织企业在选购国产浆纱机时总不能达到理想要求，不惜花高于国产几倍之价去选购国外设备，由于引进设备的材质、制造质量等均优于国产设备，而且引进部件不能国产化，为此造成重复引进严重。

国外先进浆纱机（如Sucker、Zell等型）除能达到上述要求外还配以一些自动化设施，有些还采用微机控制，它可以对某些上浆质量指标如：上浆率、回潮率等给予自动显示，偏离标准可自动调整车速和加压，能使挡车工时刻做到心中有数。而国内浆纱机则往往以手感目测凭经验来掌握浆纱质量，因此容易造成生产波动、浆纱质量不稳定，这是我国生产的浆纱机存在的主要问题。在检测手段方面我们与国外的差距很大，因此有许多指标不能用适当的方法来进行测定，为此我们组织大专院校、科研单位和工厂企业的同志对国内

内 容 提 要

本书着重介绍浆纱机各项性能的测试原理和方法，并在测试基础上对浆纱机性能进行评定。

本书可供浆纱工艺、设备和纺织机械制造专业的科研技术人员以及浆纱技术工人在研究新机选型、设计和老机改造时参考，也可供纺织院校有关专业师生参考阅读。

比较有代表性的引进和国产浆纱机就综合评定浆纱机的十几项技术经济指标进行逐项测定，取得了大量的数据，总结出一些方法，用此来衡量浆纱机的性能优劣，质量好坏。

全书共分五章：第一章概要地介绍浆纱机性能测试的重要性以及国内外浆纱机的发展情况，由洪仲秋高级工程师编写；第二章介绍浆纱机性能测试基本原理，由丁鸣声、何文锦副教授编写；第三章着重介绍测试内容和方法，由汝友江高级工程师编写；第四章介绍浆纱机测试实例，由顾德娥副教授编写；第五章叙述浆纱机的评定和更新改造方向，由洪仲秋、顾德娥编写。我们希望通过本书的出版能对从事浆纱机设计的工作者和从事这方面工作的工程技术人员有所帮助。同时为填补这方面的专业空白作微薄的贡献。

全书由洪仲秋、顾德娥、何文锦统校定稿。书中难免有不妥之处，敬请读者批评指正。

作 者

目 录

第一章 概述	(1)
第一节 浆纱机的发展历史.....	(1)
第二节 浆纱机性能测试分析.....	(3)
第二章 浆纱机性能测试的基本原理	(6)
一、浆纱机蒸发量的测定原理.....	(6)
二、红外测温原理.....	(10)
三、折光仪测量浆液含固率的基本原理.....	(12)
四、浆纱浆膜指标测量原理.....	(14)
五、浆纱毛羽的测量原理.....	(19)
六、浆纱张力测试.....	(21)
第三章 测试内容和方法	(24)
第一节 浆纱性能测试分类.....	(24)
第二节 浆纱机机械性能测试.....	(25)
第三节 浆纱机技术经济性测试.....	(41)
第四节 上浆效果测试.....	(51)
第五节 浆纱机运转测试及专题测试.....	(76)
第四章 测试实例	(82)
第一节 测试前的准备工作.....	(82)
第二节 浆纱机测试实例.....	(101)
第五章 浆纱机性能评定	(123)
第一节 浆纱机性能评定的目的.....	(123)
第二节 烘房性能的评定.....	(125)
第三节 上浆效果的评定.....	(133)

第四节	上浆机构性能评定.....	(135)
第五节	浆纱机性能的综合评定.....	(139)
第六节	国内外浆纱机更新改造的动向.....	(139)
产品介绍		(164)

第一章 概 述

浆纱机是织造车间的关键机器，其性能良好与否将直接影响产品质量和生产效率，随着生产的不断发展和人民生活水平的日益提高，对产品的要求不断向高的方向发展，浆纱机如何适应这一形势，进行设备更新改造是当务之急，国内现有浆纱机约2700多台，其中老机1491型和G142型占多数，目前有些专业厂和纺织企业虽已开始从事研究改造，然而，由于过去指导思想强调高速节能以及设计制造本身存在问题，有的改造远不能适应当前产品发展的需要。为此，努力开发浆纱设备新技术，提高上浆质量及设备对新浆料的适应性，是当今一项十分重要的任务。为了对更新改造浆纱机的性能分析有科学的依据，对浆纱机性能测试与评定是很必要的。

第一节 浆纱机的发展历史

20世纪30年代国内所用浆纱机除少数为双烘筒式外，大部分是使用上海锦昌铁工厂生产的热风式浆纱机，这就根本改变了旧中国纺织机械依赖国外进口的情况。1956年我国纺织机械设计人员在前苏联专家指导下，设计了G141型热风喷嘴式浆纱机，该机设计烘房烘燥能力为200kg/h，用直流电机传动，浆液液面和温度自动控制，由于所用电机、自控设备及烘燥设备质量差，未能推广使用。在此基础上改进设

计了喷嘴式全热风G142A型浆纱机，于1960年1月在郑州第三棉纺织厂通过鉴定，烘燥型式由喷嘴式改为散热片式，并于1969年正式投产并定名为G142B型。

1973年2月轻工部机械组在郑州召开化纤混纺纱上浆设备选型会，并讨论了在提高上浆质量的前提下，实现高速化的途径。为此，郑州纺织机械厂在G142B型的基础上设计了G142C和G142D型，G142C型为热风烘筒混合式，G142D型为平行进烘房全热风式浆纱机，于1983年9月分别在郑州三棉和六棉通过鉴定。同时，上海沪东纺织机械厂也设计出SGA1401~1405型系列浆纱机。

20世纪70年代以来，随着织物原料结构的变化，品种的发展，新浆料的应用以及对质量要求的提高，迫使对现有浆纱机进行更新改造，郑州纺织机械厂在1977年10月新设计了G146-140、G146-180型热风烘筒联合式浆纱机，在无锡正式通过鉴定，后来又派生出G146A-180和G146B-180、G146B-200型浆纱机，其A型为九烘筒浆纱机，B型为单程热风预烘烘筒联合式浆纱机，分别于1980年12月和1982年4月在上海第二十一棉纺织厂通过鉴定。

随着高支高密织物的发展，郑州纺织机械厂又设计了GA301~304型单、双浆槽、热风、烘筒等系列产品，机幅为140~300cm，能适应各种机幅需要。国内近年来相继引进了许多国外浆纱设备，如德国祖克尔(Sucker)，泽尔(Zell)，日本金凡(Kanamaru)，美国西点(West Point)，英国泼拉脱(Platt)，意大利拉玛罗明(Ramallumin)以及台湾大雅产品等新型浆纱机。它们有的是全烘筒式，有的为全烘筒式分层预烘再并合的，有的是热风烘筒联合式，有的是单程热风预烘烘筒烘燥为主的混合式浆纱机。至此，浆纱机的

更新改造已提高到了一个水平。

在浆纱机更新改造后遇到的新问题是怎样来衡量一台浆纱机的性能好坏，用哪些指标来综合评定它，以及对这些性能如何用较科学的手段来测定，测定的原理是什么等问题，目前国内外无完整的系统介绍，作者通过在全国调研测试，摸到了一些经验，通过总结提高，编写了此书，供从事浆纱机设计人员和应用厂的有关科技人员参考。

第二节 浆纱机性能测试分析

浆纱的质量好坏除与浆料和浆纱工艺有关外，在某种程度上讲主要取决于浆纱机本身的机械状态好坏，为此对浆纱机的改造或更新是一项十分重要的工作。

考核一台浆纱机的好坏是指各项工艺参数能否达到设计要求。例如：烘房的蒸发能力，即单位时间内烘燥机构从浆纱上汽化水分的重量（又称为蒸发量），最大蒸发量指标就告诉我们该台浆纱机的最大承担和适应品种的能力，若蒸发能力强，说明烘房内气流分布合理，热湿交换舒畅，烘燥势高，则浆纱就能以设计要求正常烘燥，达到工艺规定的回潮率。

又如表示烘燥效能高低的重要技术经济指标之一的汽水比，即蒸发1kg水分所需要蒸汽量的千克数，是衡量蒸汽消耗的重要指标，理论汽水比为1.2kg汽/kg水左右，若烘燥装置的汽水比接近此值或差异不大，说明该烘燥系统热损耗少，散热器效率高。再如加压和电子显示系统的稳定性如何？也是浆纱机性能良好与否的一项重要因素，不然，如液压部分经常漏油，电子控制部分经常失灵，这就会给挡车工

带来许多麻烦，同时也必然会影响浆纱质量。当然以上这些工艺设计参数的最终反映应该看浆纱质量的好坏。

不同型号的浆纱机或者说同类型的浆纱机，由于设计安装上的不同，往往会使浆纱的质量差异较大，为此，一定要懂得和掌握浆纱机主要部分工艺技术参数以及实测方法，实测数与设计参数进行比较才能知道该机的性能良好与否，某型号浆纱机烘燥系统的各项设计参数与实测情况如下表。

某型号浆纱机烘燥系统的各项设计参数与实测情况表

项目 对比	蒸发量 (kg/h)	总风量 (m ³ /h)	排风风量 (m ³ /h)	风水比	排循风比	空气在烘房 内重复次数 (次)
设计要求	350	28000	2920	8~10	1:8~ 1:10	5~10
实测计算	219.5	26000	2578	11.75	1:9	10.09

项目 对比	热量分布 (%)				蒸汽耗 用量 (kg/h)	汽水比	汽纱 比	排风 热湿比	热风与 烘筒汽 化水分 分配
	Q _p	Q _i	Q _a	Q _o					
设计要求	15~30	2~5	50~70	10		<1.6	<2	最低值 665	70:30
实测计算	16	1.8	71.1	11.1	414.6	1.9	2.13	788	80:20

注 Q_p—排出废气所带走的热量；

Q_i—烘后浆纱所带走的热量；

Q_a—汽化水分和水分温度变化所需的热量；

Q_o—散热和漏气所损失的热量。

从该台浆纱机的性能测试情况来看，烘房系统15项指标

有的达到设计要求，有的接近设计要求，由于设计要求是根据大号纱、淀粉浆上浆的情况确定，而实测时上浆的品种不同，根据具体情况具体分析，可以认为该浆纱机的烘干系统性能是良好的。

如某项指标测试计算与设计要求偏离较大的话，提供了可靠的依据，就可有的放矢地进行改进，克服修理的盲目性，由此可见浆纱机性能测试的重要性。

如何来衡量一台浆纱机性能的好坏，从我国情况来看，应从四个方面来综合评定。

一、上浆效果

具体体现为被浆过的纱之上浆率、回潮率纵横方向均匀，伸长率小，浆膜完整度好，浸透被覆适当，浆纱的机械物理性能良好（增强减伸，耐磨，毛羽），使织造时经纱断头少，好轴率高，织造效率高。

二、技术经济指标

烘房的蒸发能力大，烘干效率高，干燥势呈逐渐提高趋势，反映在指标上就是汽耗、电耗小，余热回收空耗少。

三、机械性能

要求浆纱设备的织轴卷绕张力均匀，各导辊轴架水平平行度好，浆纱伸长小，散热效率高，机件制造质量好，自动化的措施可靠、稳定。

四、安全生产和运转操作

在压浆辊、引纱辊等不安全处需设置劳动防护措施，受压容器要安全可靠，运转工作中故障处理和上了机操作要方便等。

第二章 浆纱机性能测试 的基本原理

浆纱机性能测试的内容比较广泛，本章只对主要的和平常较少应用的测试内容进行介绍，一般的或常规的性能测试原理不作介绍。

一、浆纱机蒸发量的测定原理

浆纱机的蒸发量是一个重要的参数，表示浆纱机在进行经纱上浆时，从湿浆纱烘燥到规定回潮率，每小时能够汽化水分的能力 (kg/h)。目前确定浆纱机蒸发量的方法有几种，现分述如下。

(一) 测压出回潮率计算蒸发量

浆纱机的蒸发量 X kg/h 是由湿浆纱中汽化出来的水分所形成的。在浆纱机正常运转的条件下，只要能测出湿浆纱的压出回潮率，即可方便地确定浆纱机的蒸发量。

$$X = \frac{60vMH(1+J)(W_y - W_x)}{10^6(1+e)(1+W_g)} \quad (\text{kg/h}) \quad (2-1)$$

式中：H——经纱特数；

M——总经根数；

v ——浆纱机速度 (m/min)；

W_g ——经纱公定回潮率 (%)；

W_y ——浆纱进烘房的回潮率 (即压出回潮率) (%)；

W_x ——浆纱经烘房烘燥后的回潮率 (即烘出回潮率) (%)；

J —— 上浆率 (%) ;

e —— 浆纱伸长率 (%) 。

式 (2-1) 还可写成如下形式:

$$X(\text{kg/h}) = \frac{60vM(1+J)(W_y - W_x)}{N_s \times 1.693 \times 1000(1+e)(1+W_g)} \quad (2-1')$$

式中: N_s —— 英制支数。

如果计算浆轴每轴蒸发量可写成:

$$X(\text{kg/轴}) = \frac{l \times n \times M \times H(1+J)(W_g - W_y)}{10^6(1+l)(1+W_g)} \quad (2-1'')$$

式中: l —— 墨印长度 (m) ;

n —— 卷绕匹数。

一般浆纱压出回潮率的测定方法有三种。

1. 带纱法 将与上浆纱条件基本相同的预制测试纱片夹在浆槽后的上浆经纱中, 在浆纱机正常车速下使测试纱片随上浆经纱进入浆槽中吸浆后, 当纱片出浆槽时在车速不变的情况下, 把测试纱片迅速取出, 剪去两端的粘贴布条, 用烘干法测出吸浆纱样中含有的水重, 即可求得浆纱压出回潮率。

$$W_y = \frac{g_1}{g_y - g_1} \times 100\% \quad (2-2)$$

式中: g_y —— 纱样的湿重;

g_1 —— 纱样的含水重量。

2. 剪纱法 此种测试方法是在浆纱机正常运转的情况下, 使浆纱机突然停车, 剪取刚经浆槽上好浆的湿浆纱约 10g, 作纱样, 迅速称量纱样的湿重, 经烘干后测出纱样的含水重量, 按式 (2-2) 可求得压出回潮率。

带纱法测试浆纱压出回潮率时, 由于纱样在无张力的情况下进行吸浆, 加上纱样夹入后片纱的密度发生变化, 压浆

条件也随之而变化，纱样夹入区的纱线所受到的压强略有降低。因此带纱法所测得的压出回潮率偏大。

3. 间接测算法 当上浆工艺参数相对稳定时，经纱吸浆的能力比较一致。因此浆纱的压出回潮率与浆液浓度及上浆率有一定的函数关系，三者之间的关系式推导如下：

上浆率

$$J = m/Y \quad (2-3)$$

吸附在经纱上的浆液总固体率

$$D_1 = \frac{m}{G+m} \quad (2-4)$$

浆纱压出回潮率

$$W_y = \frac{G + WY}{Y + m} \quad (2-5)$$

式中：m——浆料干重；

Y——经纱干重；

G——浆液中水分的重量；

W——经轴上的经纱回潮率。

将式 (2-3) 改写为

$$m = JY \quad (2-3')$$

将式 (2-4) 改写为

$$G = m \left(\frac{1 - D_1}{D_1} \right) \quad (2-4')$$

将式 (2-5) 改写为

$$G = W_y(Y + m) - W \cdot Y \quad (2-5')$$

将式 (2-3') 和式 (2-4') 代入式 (2-5') 中，得

$$m \left(\frac{1 - D_1}{D_1} \right) = W_y(Y + JY) - W \cdot Y = Y[W_y(1 + J) - W]$$

所以:

$$W_y = \frac{J - JD_1}{D_1 + JD_1} + \frac{W}{1 + J} \quad (2-6)$$

浆槽中的浆液总固体率 D 和吸附在经纱上的浆液总固体率 D_1 , 两者不完全一致, 我们定义 $D_1/D = e_1$ 。 e_1 称为浆液浓度系数。在一般情况下 e_1 值接近为1。所以式(2-6)可改写为:

$$W_y = \frac{J(1 - e_{1D})}{e_{1D}(1 + J)} + \frac{W}{1 + J} \quad (2-7)$$

由于 J 、 D 、 W 的值一般都可由常规测试方法获得, 所以浆纱的压出回潮率可用式(2-7)计算而得。

(二) 从排风含湿量确定蒸发量

在浆纱机的烘燥装置中, 进入装置内的水分有补入空气含湿量 d_1 和单位时间湿浆纱带入的水分 U_1 (kg/h)。而排出的水分有排风中的含湿量 d_2 和出烘房纱线中的含湿量 U_2 (kg/h)。当烘燥装置正常时, 进入的水重等于排出的水重。如考虑补入或排出湿空气的体积即等于补入或排出干空气的体积, 故有:

$$d_1 3.6 v_1 \rho'_1 F_1 + U_1 = d_2 3.6 v_2 \rho'_2 F_2 + U_2 \quad (2-8)$$

$$\text{即} \quad U_1 - U_2 = d_2 3.6 v_2 \rho'_2 F_2 - d_1 3.6 v_1 \rho'_1 F_1 \quad (2-8')$$

$$\text{而} \quad X = U_1 - U_2 \quad (2-9)$$

式(2-8')代入式(2-9)得:

$$X = 3.6(d_2 v_2 F_2 \rho'_2 - d_1 v_1 F_1 \rho'_1) \text{ (kg/h)} \quad (2-10)$$

式中: d_1 、 d_2 ——补入空气和排出空气的含湿量(g/kg干空气);

v_1 、 v_2 ——补入空气和排出空气的流速(m/s);

F_1 、 F_2 ——补风口和排风管的截面积(m^2);