

人造纤维工厂装备

黄家玉 张瑞志 黄如铨 安福江 夏阳 编著

青岛海洋大学出版社



责任编辑：董天然
封面设计：黄 坤

ISBN 7-81026-592-X

T·16 定价：24.80 元

人造纤维工厂装备

黄家玉 张瑞志 黄如镠 安福江 夏 阳 编著

青岛海洋大学出版社

鲁新登字 15 号

内 容 提 要 黄家玉

本书系统地介绍了国内外粘胶纤维长短丝生产中的原液制备、纺丝、加工设备的技术参数与规格、机器结构与工作原理、安装与维护、开停车操作、常见故障排除方法等。

书中还介绍了粘胶纤维生产过程使用的各种理化分析检验仪器、三废处理方法与设备,以及近年来的新技术、新成果。

本书可供有关企业和科研单位的技术人员与技术工人阅读,亦可作为大专院校化纤专业和粘胶纤维厂职工培训用教材,还可作设计单位、机械制造厂的参考资料。

人 造 纤 维 工 厂 装 备

黄家玉 张瑞志 黄如臻 安福江 夏 阳 编著

※

青岛海洋大学出版社出版

青岛市鱼山路 5 号

邮政编码:266003

新华书店发行

青岛经济技术开发区华信印刷厂印刷

※

1993 年 6 月第 1 版 1993 年 6 月第 1 次印刷

16 开本(787×1092 毫米) 44.25 印张 1022 千字

印数 1—6000 册

ISBN 7—81026—592—X

T·16 定价:24.80 元

序 言

我国化纤工业起始于粘胶纤维。1957年7月安东化学纤维厂(现丹东化学纤维工业集团总公司)的粘胶短纤维设备投入生产,1959年7月保定化纤联合厂的粘胶长丝设备开工运行。六、七十年代,我国粘胶纤维有了较大的发展,但在其后的岁月里,由于原料的制约,我国化纤发展的重点放在合成纤维,新建的粘胶纤维工厂很少,老厂扩建、改造的规模也不大。二十多年来,粘胶纤维厂技术装备进步缓慢,同合成纤维相比,差距明显拉大。国际上粘胶纤维生产状况也显示出同样的趋势,1973年世界纤维素纤维(其中包括醋酸纤维)的产量达到历史最高峰(366万t)以后,一直在300万t左右徘徊。值得注意的是,尽管国际上粘胶纤维产量没有增长,但在技术上,尤其是装备方面仍有较大的进步。主要表现在设备的大型化、连续化,自动控制程度的提高和计算机的应用等。从而使粘胶纤维的生产技术也随时代步伐继续前进。例如粘胶长丝,意大利SNIA公司的连续纺丝工艺和设备已获得很大的成功,纺丝速度达130m/min以上,产品质量显著提高;劳动环境得到很大的改善。粘胶短纤维生产设备的单线能力达到2万t/a以上,在相当大程度上降低了投资和能耗,提高了劳动生产率,从而使生产成本不断下降。在产品应用方面,也由服装、装饰,扩大到卫生、产业领域。因此近年来,在发展中国家,甚至部分发达国家对粘胶纤维的投资兴趣有所提高。

我国粘胶纤维在化纤行业中发展最早,培养了大批人才,积累了丰富的实践经验,工艺和设备立足于国内的基础最充实。八十年代以来,广西壮族自治区北海地区同澳大利亚合作,培育、种植多种桉树获得成功,为人工种植速生林打下了良好的基础。我国南方有大片的非农田宜林地带,又有丰富的劳动力资源,我国北方也有大片种植杨木的经验。按“南桉北杨”的思路,人工育种速生林,可解决浆粕用木材资源紧缺的难题,将为我国粘胶纤维的发展提供可靠的原料基础。有了原料来源,发展粘胶纤维工业最重要的问题是技术进步。认真总结我们自己的经验,吸收国外先进技术,不断提高工艺和装备水平,这将是今后我国发展粘胶纤维生产的主要途径。

黄家玉等五位同志,收集了近年来技术交流和出国考察等方面的大量资料,编出了这本“人造纤维工厂装备”。本书概括了近二十多年来世界粘胶纤维生产装备发展的过程和趋势,内容丰富,数据详实,诚为我国粘胶纤维行业老厂扩建、改造,建设新厂的宝贵参考资料;对科研、工程设计、以及化纤机械制造部门也有参考价值。我衷心希望本书的出版发行,将对我国“八五”、“九五”期间粘胶纤维工业的发展起到良好的促进作用。

诸祥坤

1993年元月于北京

前 言

世界人造纤维工业诞生至今已有百年历史,它经历了发展、高速增长的阶段,以后由于合成纤维的冲击,使其在化学纤维中所占比例逐年下降。目前稳定在300~350万t/a的能力。我国自60年代起步以来,一直得到稳步的发展,至1992年,粘胶纤维的产量已占居世界第三位,仅次于独联体和日本。据预测,到2000年,我国将成为世界粘胶纤维生产的第一大国。

为了适应我国粘胶纤维生产不断增长的需要,我们编写了《人造纤维工厂装备》一书。全书共分九章,各章节编写基本上按工艺流程为序,列有设备主要技术参数、结构说明、工作原理、性能指标和工艺有关计算等。对于国内制造或已引进应用的设备,增加了使用维修和常见故障排除方法。全书共110余万字,插图350余幅。

书中第三、四章由黄家玉编写,第二、五章由张瑞志编写,第一、七、八章由黄如镗编写,第六章由夏阳编写,第九章由安福江编写。张瑞志对全书进行了整理和定稿。

在编写过程中,承蒙杭州化纤(集团)公司、丹东化纤总公司、潍坊化纤厂等单位大力支持,特此致谢。

鉴于编者水平有限,加之时间仓促,资料收集不够全面,书中疏漏谬误之处在所难免,诚请读者指正。

编 者

1993年6月

目 录

第一章 绪论	(1)
第一节 人造纤维在国民经济中的地位	(1)
一、发展人造纤维,弥补棉花短缺	(1)
二、粘胶纤维纺织面料日趋流行	(1)
三、纺织业中粘胶纤维使用范围扩大	(2)
四、粘胶纤维在我国的历史战略地位	(2)
第二节 人造纤维发展史	(3)
第三节 人造纤维产品	(6)
一、分类及命名	(6)
二、人造纤维的性能和用途	(7)
第四节 人造纤维生产工艺流程	(9)
一、粘胶制造	(10)
二、粘胶长丝纺丝及后加工	(12)
(一)粘胶长丝纺丝	(12)
(二)粘胶长丝后处理	(14)
三、粘胶短纤维纺丝及后加工	(15)
(一)粘胶短纤维纺丝	(15)
(二)粘胶短纤维后处理	(17)
四、粘胶纤维厂废水、废气处理	(18)
(一)粘胶纤维厂废水处理	(18)
(二)二硫化碳污水处理	(19)
(三)二硫化碳废气回收	(20)
第五节 技术参数和经济指标	(22)
一、主要设备和配台计算	(22)
(一)粘胶短纤维工艺主机设备	(22)
(二)粘胶长丝工艺主机设备	(22)
(三)酸站主要工艺主机设备	(23)
(四)粘胶短纤维工艺主机设备台数计算	(23)
(五)粘胶长丝工艺主机设备台数计算	(24)
(六)酸站主要工艺设备台数计算	(25)
二、物料平衡和主要计算参数	(26)
(一)粘胶短纤维生产中甲纤在各工序的流动	(26)

(二)粘胶长丝生产中甲纤在各工序的流动	(26)
(三)主要计算参数	(27)
三、原材料规格及消耗定额	(30)
(一)粘胶长丝用棉浆粕	(30)
(二)粘胶短纤维用棉浆粕	(30)
(三)木浆粕规格	(31)
(四)碱液规格	(32)
(五)固碱规格	(32)
(六)硫酸规格	(32)
(七)二硫化碳规格	(32)
(八)硫酸锌规格	(32)
(九)粘胶短纤维原材料消耗	(33)
(十)粘胶短纤维水、电、汽消耗	(33)
(十一)粘胶长丝原材料消耗	(33)
(十二)粘胶长丝水、电、汽消耗	(33)
第六节 粘胶纤维生产新工艺	(34)
一、制胶新工艺	(34)
二、纺丝成形新工艺	(36)
三、后加工新工艺	(37)
四、产品制造新工艺	(38)
第七节 主要人纤品种及质量指标	(40)
一、普通粘胶短纤维	(40)
二、波里诺西克纤维	(40)
三、高湿模量粘胶纤维	(41)
四、高湿模量高卷曲粘胶纤维	(41)
五、中空粘胶纤维	(42)
六、超充气纤维	(43)
七、阻燃粘胶纤维	(43)
八、变性接枝粘胶纤维	(44)
九、粘胶长丝和变性粘胶丝	(44)
十、粘胶帘子线	(45)
十一、铜氨纤维和醋酸纤维	(45)
十二、特种粘胶纤维	(46)
第二章 原液制备	(50)
第一节 概述	(50)
(一)间歇法(古典法)	(50)
(二)五合机法	(50)

(三)连续法.....	(51)
第二节 原料准备	(51)
一、浆粕的准备	(51)
二、碱液的准备	(52)
第三节 浸渍、压榨、粉碎	(56)
一、LR11(12)型浸压粉联合机	(56)
(一)主要技术参数.....	(56)
(二)工艺流程说明.....	(57)
(三)各单元机的结构与作用.....	(58)
(四)工艺计算.....	(64)
(五)联合机的安装与调整.....	(65)
(六)联合机操作规程.....	(68)
(七)操作运转注意事项.....	(69)
(八)联合机的保养与润滑.....	(69)
(九)联合机的检修.....	(70)
(十)联合机的维护.....	(79)
(十一)常见故障及处理方法.....	(80)
二、五合机	(82)
(一)主要技术参数.....	(82)
(二)工艺说明.....	(82)
(三)机器结构说明.....	(83)
(四)五合机的操作要点.....	(84)
(五)常见故障及处理方法.....	(86)
三、间歇式浸渍压榨设备	(86)
四、国外公司的连续浸压粉设备	(89)
(一)瑞士毛雷尔(Maurer)公司浸压粉设备	(89)
(二)美国凯姆特克斯(Chemtex)公司连续浸压粉设备	(91)
(三)日本川崎(Kawa Saki)重工业公司连续浸压粉设备	(92)
(四)日本三菱(Mitsubishi)重工业公司连续浸压粉设备	(94)
(五)瑞典散茨(Sunds)公司连续浸压粉设备	(97)
(六)德国 W&P 公司连续浸压粉设备	(100)
(七)独联体连续浸压粉设备.....	(101)
第四节 老成	(103)
一、R123A(R122)型高温老成鼓	(104)
(一)主要技术参数.....	(104)
(二)机器结构说明.....	(104)
(三)操作规程.....	(105)
(四)机器的检修.....	(106)

(五)机器的维护	(107)
(六)常见故障及处理方法	(107)
二、回转圆筒式老成鼓	(108)
三、国外公司老成设备	(109)
(一)凯姆特克斯公司老成箱	(109)
(二)川崎重工卧式老成鼓	(110)
(三)三菱重工连续老成箱	(110)
(四)毛雷尔公司老成鼓	(111)
第五节 黄化	(113)
一、间歇式黄化法	(113)
(一)黄化鼓	(113)
(二)R151 型黄化机	(113)
(三)R152 型真空黄化捏和机	(115)
(四)R153 型黄化机	(118)
(五)HR131 型黄化机	(125)
(六)筒式黄化机	(131)
二、连续式黄化机	(135)
(一)凯姆特克斯连续黄化机	(135)
(二)毛雷尔捏和型连续黄化机	(138)
(三)独联体连续黄化设备	(140)
第六节 溶解	(142)
一、R223 型后溶解机	(142)
(一)主要技术参数	(142)
(二)机器结构说明	(143)
(三)机器的安装与调整	(143)
(四)机器的保养与润滑	(145)
(五)操作规程及注意事项	(145)
(六)机器的检修	(146)
(七)常见故障及处理方法	(148)
二、R224 型后溶解机	(148)
(一)主要技术参数	(148)
(二)机器结构说明	(149)
(三)机器的安装与调整	(150)
(四)机器的维护	(150)
三、辅机	(151)
(一)R181 型、HR181 型研磨泵	(151)
(二)R211A 型、R212B 型、R214 型齿轮泵	(154)
(三)R161 型混合机	(157)

四、国外公司后溶解设备	(160)
(一)凯姆特克斯公司后溶解机	(160)
(二)川崎重工后溶解装置	(160)
(三)毛雷尔公司后溶解装置	(161)
(四)W&P 公司后溶解装置	(161)
(五)三菱重工后溶解装置	(161)
第七节 过滤	(163)
一、R241(R242)型板框式压滤机	(164)
(一)主要技术参数	(164)
(二)机器主要组成与作用	(164)
(三)操作要点与规程	(164)
(四)机器的安装	(170)
(五)机器的检修	(170)
(六)滤机的维护	(172)
(七)常见故障及处理方法	(172)
二、R233 型中间桶	(173)
(一)主要技术参数	(173)
(二)机器结构说明	(173)
(三)机器的安装与调整	(173)
(四)机器的维护与保养	(174)
三、R251、R252 型油压机	(174)
四、Z751 型离心脱水机	(174)
五、国外公司滤机	(177)
(一)“芬达”滤机	(177)
(二)筛滤机	(180)
(三)自动反洗式板框滤机	(183)
(四)毛雷尔 KK 型滤机	(185)
(五)川崎重工 ZHF—S 型滤机	(189)
(六)独联体连续式陶瓷滤机	(190)
(七)施威尔姆公司连续过滤机	(192)
第八节 脱泡	(194)
一、概述	(194)
二、R236 型连续脱泡桶	(194)
(一)主要技术参数	(194)
(二)机器结构说明	(195)
(三)操作规程	(195)
(四)脱泡桶的检修	(196)
(五)脱泡桶的维护	(197)

(六) 常见故障及处理方法	(197)
三、R215 型蜗杆泵	(197)
(一) 主要技术参数	(197)
(二) 泵的结构及工作原理	(198)
(三) 螺杆泵的检修	(199)
(四) 泵为维护	(199)
(五) 常见故障及处理方法	(200)

第三章 纺丝 (201)

第一节 概述 (201)

一、纺丝工艺过程 (201)

(一) 粘胶短纤维纺丝工艺路线 (201)

(二) 粘胶长丝纺丝工艺路线 (202)

(三) 粘胶强力丝纺丝工艺路线 (202)

二、纺丝机型式及原理 (202)

(一) 浴槽式纺丝及管中成形纺丝 (202)

(二) 筒管式纺丝 (205)

(三) 离心式纺丝 (206)

(四) 半连续式纺丝 (208)

(五) 连续式纺丝 (208)

第二节 喷丝头与计量泵 (212)

一、喷丝头 (212)

(一) 喷丝头的作用与要求 (212)

(二) 喷丝头材质 (212)

(三) 喷丝头的孔形 (213)

(四) 喷丝孔的排列 (213)

(五) 异形喷丝孔 (213)

(六) 我国关于金铂合金帽形粘胶喷丝头的标准 (214)

(七) 德国格罗布齐格尔公司喷丝头 (217)

(八) 日本喷丝板公司湿纺喷丝头 (229)

二、计量泵 (230)

(一) 计量泵的作用与基本要求 (230)

(二) 外啮合齿轮计量泵 (230)

(三) 活塞泵 (233)

(四) 我国关于粘胶计量泵的有关标准 (234)

(五) 计量泵试验台 (236)

(六) 计量泵堵塞及维修 (238)

第三节 粘胶长丝纺丝机 (239)

一、概述	(239)
二、离心式纺丝机	(239)
(一)R531 型离心纺丝机	(239)
(二)KR401 型离心纺丝机	(253)
(三)KR402 型离心纺丝机	(258)
(四)独联体 ПЛ-250 型离心纺丝机	(259)
(五)德国巴马格(Barmag)ZS14 型离心纺丝机	(261)
(六)川崎重工双面离心纺丝机	(263)
三、半连续式纺丝机	(263)
(一)R535、R535A 型纺丝机	(263)
(二)R535B 型纺丝机	(274)
(三)德国 HKZ2025 型纺丝机	(275)
四、连续式纺丝机	(276)
(一)概述	(276)
(二)英国纳尔逊(Nelson)连续纺丝机	(277)
(三)毛雷尔连续纺丝机	(278)
(四)罗马尼亚 FCV 型连续纺丝机	(282)
(五)捷克 KVH 型连续纺丝机	(282)
(六)意大利 FCT-3000 型连续纺丝机	(286)
(七)意大利康维斯(Convise)连续纺丝机	(288)
(八)独联体连续纺丝机	(290)
(九)美国肋骨滚筒式连续纺丝机	(296)
五、新式筒管纺丝机	(298)
第四节 强力丝纺丝机	(301)
一、R801 型强力丝纺丝机	(301)
(一)主要技术参数	(301)
(二)机器结构说明	(302)
(三)工艺计算	(302)
(四)检修方法及质量标准	(307)
(五)试车与验收	(308)
(六)维护及常见故障处理	(309)
(七)设备完好标准	(309)
二、日本柯洪(Kohorn)强力丝纺丝机	(310)
三、独联体强力丝纺丝机	(311)
(一)ПН-300-И3 型纺丝机	(311)
(二)ИИИ-300-В3 型纺丝机	(311)
(三)改进型高强帘线纺丝机	(312)
四、德国超强力丝纺丝机	(312)

第五节 粘胶短纤维纺丝机	(314)
一、SR—301 型短纤维纺丝机	(314)
(一)主要技术参数.....	(314)
(二)机器结构说明.....	(314)
二、HR—401 型短纤维纺丝机	(315)
(一)主要技术参数.....	(315)
(二)机器结构说明.....	(317)
(三)主要工艺参数.....	(320)
三、ПШ—225—И型短纤维纺丝机及 OCY—И 型塑化牵伸机	(320)
(一)ПШ—225—И型短纤维纺丝机.....	(320)
(二)OCY—И 型塑化牵伸机	(321)
四、凯姆特克斯短纤维纺丝机	(323)
(一)主要技术参数.....	(323)
(二)机器结构说明.....	(324)
五、毛雷尔短纤维纺丝机	(326)
六、捷克 ZS—20 型短纤维纺丝机	(327)
第六节 纺丝工艺及设备有关计算	(328)
一、喷丝头拉伸与牵伸计算	(328)
二、计量泵供量及纺丝机、成形机生产能力计算.....	(329)
(一)泵供量的计算.....	(329)
(二)纺丝机产量计算.....	(329)
(三)玻璃纸的泵供量计算.....	(329)
(四)玻璃纸成形机的产量计算.....	(330)
三、丝条在一对连续式处理滚筒上处理时间的计算	(330)
四、丝条在离心罐内的受力计算	(330)
五、离心纺丝机丝条捻度计算	(331)
六、丝条卷绕角的计算	(331)
七、离心罐尺寸与功率计算	(332)
八、纺丝机配台计算	(332)
第七节 纺前注射设备	(333)
一、概述	(333)
二、计量装置	(334)
(一)大流量双作用柱塞泵.....	(335)
(二)隔膜泵.....	(336)
(三)泵行程调节原理.....	(336)
三、混合器	(338)
(一)静态混合器.....	(338)
(二)动态混合器.....	(339)

四、自动控制	(341)
第四章 酸站	(343)
第一节 概述	(343)
一、酸站的任务	(343)
二、纺丝浴液的种类及组分	(343)
三、凝固浴的循环过程	(343)
第二节 浴液过滤器	(345)
一、过滤的目的	(345)
二、过滤器	(345)
(一)石英砂过滤器	(345)
(二)微孔塑料管过滤器	(346)
(三)气浮净化器	(347)
(四)套袋式过滤器	(348)
第三节 浴液加热	(349)
一、浴液加热的目的	(349)
二、加热器	(349)
(一)列管式加热器	(349)
(二)石墨加热器	(349)
第四节 浴液蒸发	(351)
一、浴液蒸发的目的	(351)
二、单效真空蒸发器	(351)
(一)工作原理	(351)
(二)蒸发器组成及作用	(351)
(三)LUR462(462A)型凝固浴蒸发设备	(352)
三、闪蒸装置	(353)
(一)工作原理	(353)
(二)埃伯纳(EBNER)公司酸浴闪蒸设备	(354)
(三)LKR801型多级闪蒸装置	(356)
四、自身蒸汽压缩式蒸发装置	(360)
(一)工作原理	(360)
(二)日本木村化工机公司四效自身蒸汽压缩式蒸发装置	(361)
(三)蒸发装置工艺流程	(362)
(四)蒸发装置优缺点	(362)
第五节 硫酸钠结晶与焙烧	(363)
一、硫酸钠结晶与焙烧的目的	(363)
二、结晶机	(363)
(一)表面冷却结晶机	(363)

(二)LKR801 型连续式真空结晶机	(363)
(三)LKR841 型四级真空结晶机	(365)
(四)恩卡(Enka)芒硝真空结晶机	(368)
(五)结晶分离机	(369)
三、制元明粉装置	(370)
(一)蒸发法制元明粉	(370)
(二)LK861 型芒硝焙烧装置	(371)
(三)LKR861 型芒硝焙烧装置	(372)
第六节 酸站工艺设备计算	(377)
一、酸站工艺计算	(377)
(一)凝固浴循环量	(377)
(二)凝固浴的物料衡算	(378)
二、酸站单元设备能力计算	(379)
(一)酸浴储槽	(379)
(二)过滤器	(379)
(三)加热器	(379)
(四)蒸发器	(380)
(五)结晶机	(380)
第五章 短纤维的后处理	(381)
第一节 概述	(381)
一、短纤维的后处理方式	(381)
二、精炼各过程的作用	(381)
第二节 集束机	(382)
一、HR451 型集束机	(383)
(一)主要技术参数	(383)
(二)机器结构说明	(383)
(三)工艺计算	(384)
(四)操作规程	(385)
(五)机器的安装	(386)
(六)机器的检修	(387)
(七)机器的维护	(388)
(八)常见故障及处理方法	(389)
二、R382 型集束机	(389)
(一)主要技术参数	(389)
(二)机器结构说明	(389)
第三节 切断状短纤维处理机	(390)
一、HR521 型长网式精炼机	(390)

(一)主要技术参数·····	(391)
(二)机器结构说明·····	(391)
(三)操作规程·····	(392)
(四)机器的检修·····	(393)
(五)机器的维护·····	(395)
(六)常见故障及处理方法·····	(396)
二、R392 型网式精炼机·····	(396)
三、R393 型栅式精炼机·····	(398)
四、R401 型耙式皂洗机·····	(398)
(一)主要技术参数·····	(398)
(二)机器结构说明·····	(399)
(三)常见故障及处理方法·····	(400)
第四节 长丝束精炼机·····	(400)
一、R391 型精炼机·····	(400)
(一)主要技术参数·····	(400)
(二)机器结构说明·····	(400)
二、辅机·····	(401)
(一)R406 型曳引机·····	(401)
(二)R402 型高压轧车·····	(401)
第五节 切断·····	(402)
一、VD544A 型切断机·····	(402)
(一)主要技术参数·····	(402)
(二)机器结构说明·····	(403)
(三)机器的安装与调整·····	(405)
(四)切断操作规程·····	(407)
(五)机器的检修·····	(408)
(六)机器的维护·····	(410)
(七)常见故障及处理方法·····	(410)
二、YX—288 型切断机·····	(411)
(一)主要技术参数·····	(411)
(二)机器结构说明·····	(412)
(三)工艺说明·····	(415)
(四)机器的安装与调整·····	(415)
(五)切断操作规程·····	(415)
(六)机器的维护·····	(416)
三、SHR7702 型切断机·····	(417)
(一)主要技术参数·····	(417)
(二)机器特点·····	(417)