

(增 订 版)

纸的抄造

[日] 纸浆造纸技术协会 编
王燕生 周文鸾 译
徐伏冠 校

轻工业出版社

纸的抄造(增订版)

【日】纸浆造纸技术协会 编

王燕生 周文鸾 译

徐伏冠 校

机械工业出版社

内 容 介 绍

本书共13章：总论简述本书内容重点，然后按照白水系统、流浆箱与堰板、网部、压榨、干燥、压光、卷纸、复卷各部及传动装置等顺序，分别对各部的作用原理，设备结构，现场作业人员的操作经验，改进措施，生产检验以及设计计算等予以详尽的叙述。关于薄纸造纸机、夹网成形器以及造纸用贵重消耗品铜网、毛毯和帆布问题，另设章节专题论述。本书基础理论深入浅出，实际经验丰富并对现代造纸工业的发展提供了不少有益的资料。

本书可供造纸工业的现场实际操作人员、生产技术和科研人员阅读参考，也可作为造纸专业院校师生的学习参考资料。

紙の抄造

(増補改訂版)

紙パルプ技術協会，昭和56年

紙的抄造 (增订版)

〔日〕纸浆造纸技术协会 编

王燕生 周文鸾 译

徐伏冠 校

轻工业出版社出版

(北京广安门南滨河路28号)

轻工业出版社印刷厂印刷

新华书店北京发行所发行

各地新华书店经售

787×1092毫米 1/32 印张，19²/₃字数，423千字

1989年8月 第一版第一次印刷

印数：1—3,000 定价：13.20元

ISBN7—5019—0268—2/TS·0171

中 译 本 序

本书译者王燕生同志为黑龙江省造纸工业研究所干部，早年肄业于日本京都大学，归国后曾在轻工及造纸业工作卅余年，不仅有较高的日语水平，而且对制浆造纸技术也有较深理解。一九八三年四月去日本，从日本制浆造纸技术协会得到此书。一九八四年三月开始翻译，并由本所副所长牛德利及研究室几位主任李铁夫、韩国钧等工程师多次修改，使本书中名词术语尽量与国内造纸教材相一致。最后由本所高级工程师徐伏冠同志汇总审校。

本书系日本纸浆造纸技术协会编著的《制浆造纸技术丛书》之一，该丛书共十三卷，本书是其第八卷。书中详细叙述了造纸机各部构造、传动装置以薄纸纸机与抄造用贵重品等。书中基础理论深入浅出，实际经验丰富，并对现代造纸机的发展作了详尽的介绍。这对发展我国现代化造纸工业提供了很多有益的资料。

本书可供造纸工业的实际操作者、生产技术人员和科研工作者参考并可作为造纸专业院校的教学参考书。

黑龙江省造纸工业研究所

原 著 序 一

日本纸浆造纸技术协会，自1947年成立以来，密切了各会员之间的友谊联系，促进了技术的交流和进步，到1967年2月14日迎接了20周年纪念日。

当时作为一项纪念事项，计划发行《制浆造纸技术丛书》，于1965年9月的理事会议上，一致通过并作出决议。尔后编辑委员会相继磋商，邀请各公司的优秀技术人员分别执笔，得到各位贤达的应允，齐备了整个丛书的发行体制。以后多次再版，此次虽然不够及时，已完成了十一次的再版发行。本丛书是为自修制浆造纸技术，解决日常操作中的疑难问题以及从事工厂管理、产品销售、筹措资金的人们而编辑的参考丛书，为满足这方面的要求，特别编入了一些最新技术并注意了内容的说明。

本丛书最近变更了最初的编辑计划，将越来越感到重要的公害问题分立一册，合计为十三卷，本丛书内容如下：

- 第一卷 原木、木材整备
- 第二卷 亚硫酸盐纸浆、溶解浆
- 第三卷 硫酸盐纸浆、非木材制浆
- 第四卷 高得率纸浆、机械浆
- 第五卷 制浆处理与漂白
- 第六卷 废纸处理与打浆
- 第七卷 日本固有纸张（和纸）制造，纸板的抄造
- 第八卷 纸的抄造

第九卷 加工纸、化纤纸、合成纸、涂布纸

第十卷 工厂设施、仪表、用水

第十一卷 纸、纸浆的种类及试验方法

第十二卷 纸浆总论

第十三卷 公害防止措施

此次发行的是第八卷《纸的抄造》，在这一卷中详细地叙述了造纸机各部构造、传动装置、薄纸纸机、抄纸用贵重消耗品等，不仅对现场操作人员，也对同造纸有关的其他人员，理解造纸的最新技术有益。书中并插入不少图表。

深愿本书置于各位贤达的座右，同其他图书一样受到各位的爱读。

编辑委员长 西济

1974年5月

原 著 序 二

日本纸浆造纸技术协会创立20周年纪念，计划发行有关造纸技术的丛书，指定我担任《纸的抄造》的执笔人。

很早以前，我就认为，对于造纸主要设备的长网抄纸机，用作现场实际操作参考的书籍很少，深为造纸行业感到遗憾。

同时，造纸机越是向先进方面发展，就越要有基础知识和实际经验。深切地感到年青的技术人员需要有便于阅读的教科书。弥补这一缺欠，不仅对生产现场有利，对造纸设备制造厂家亦有所帮助，在理论与实际相结合的思想指导下，编写了本书。

在编写本书过程中，从资料的搜集到原稿的整理，烦请十條製紙公司的高橋贞春协助，关于传动一章同样得到十條製紙的島村義孝的帮助。

关于本书中的薄纸纸机是由这方面的专家三菱重工的新見敏男写稿，其中一部分由纸浆造纸技术协会的名和伸补充。

在整理本书的原稿时，没有想到费了许多时日，发行时，纸浆造纸技术协会的同仁，特别是名和伸进行校对并全面整理，稻久氏对插图进行了整理，在此深表谢意。

日本フエルト株式会社 櫻井順治
原 十 條 製 紙 株 式 會 社

1974年5月

原著增订版序

此次《纸的抄造》增补改订版出版，深表祝贺。

造纸机的变化到现在有了惊人的发展，在日本也出现有网宽8m多（340in），抄速1000m以上的造纸机，进步很大。

特别是高速纸机的网部，研制出夹网，对纸张的质量有特别好的效果。

值此机会，出版发行增补改订版，由衷地高兴并表示祝贺。

增补部分是烦请十條製紙公司的高橋贞春执笔的，表示谢意。

日本フエルト株式会社 櫻井顺治
原十條製紙株式会社

1981年7月

目 录

1. 总论.....	(1)
2. 白水循环系统	(3)
2.1 白水循环系统的意义	(3)
2.2 白水	(4)
2.3 白水循环的基本形式	(6)
2.3.1 循环系统的种类和定义	(6)
2.3.2 第一循环系统	(8)
2.3.3 第二循环系统	(11)
2.3.4 第三循环系统	(15)
2.4 循环系统中白水的状态	(17)
2.4.1 细小纤维、填料和药品浓度的提高	(17)
2.4.2 阴离子的积累 (pH下降)	(17)
2.4.3 温度	(18)
2.4.4 溶解空气	(19)
2.5 清水的种类与使用量	(19)
2.5.1 清水的种类	(19)
2.5.2 清水的用量和水的节约	(19)
2.6 损纸回收系统	(26)
2.6.1 损纸的种类和发生的量	(26)
2.6.2 损纸的处理	(27)
2.6.3 损纸回收系统	(31)
2.7 白水循环系统的各种设备	(34)
2.7.1 白水槽	(34)

2.7.1.1	回水池	(34)
2.7.1.2	其他白水槽	(37)
2.7.1.3	白水槽的洗刷	(40)
2.7.2	放料箱和纸料稀释系统	(40)
2.7.3	冲浆泵	(42)
2.7.3.1	冲浆泵的构造和性能要求	(42)
2.7.3.2	流量调整法	(44)
2.7.3.3	冲浆泵的容量	(48)
2.7.4	除渣器	(49)
2.7.4.1	锥型除渣器	(50)
2.7.4.2	圆筛	(55)
2.7.4.3	筛浆系统	(58)
2.7.5	管道	(59)
2.7.6	白水回收机	(61)
2.7.6.1	重力沉淀式白水回收装置	(62)
2.7.6.2	气浮式白水纤维回收装置	(65)
2.7.6.3	过滤式白水回收机	(67)
2.8	白水循环系统操作中的问题	(72)
2.8.1	脉动问题与防止措施	(72)
2.8.2	压头箱的效果和使用方法	(76)
2.8.3	白水中含有空气的影响	(80)
2.8.3.1	含有空气的种类	(80)
2.8.3.2	含有的空气对抄纸的影响	(80)
2.8.3.3	纸料中含有气体量的测定法	(82)
2.8.3.4	消泡措施	(84)
2.8.4	腐浆控制	(85)
3.	流浆箱与堰板	(90)
3.1	流浆箱的作用与构造	(90)
3.1.1	流浆箱的作用	(90)

3.1.2	布浆器(纸料分配结构)	(90)
3.1.2.1	最简单的布浆器	(91)
3.1.2.2	各种布浆器	(92)
3.1.3	扩散室	(99)
3.1.4	网前箱和整流装置	(100)
3.1.4.1	开放式网前箱	(101)
3.1.4.2	密闭式网前箱	(101)
3.1.4.3	多孔辊、多孔板	(106)
3.1.4.4	挡浆板	(110)
3.1.5	设计流浆箱的要点	(110)
3.2	堰板的作用与构造	(113)
3.2.1	堰板的作用	(113)
3.2.2	堰板的构造	(113)
3.2.2.1	板式堰板	(113)
3.2.2.2	喷嘴式堰板	(114)
3.2.2.3	垂直式堰板	(116)
3.2.3	堰板设计要点	(117)
3.3	流浆箱与堰板在操作中的问题	(118)
3.3.1	调整流浆箱的操作	(118)
3.3.2	喷浆唇板的调整和维修	(120)
3.3.3	上下唇板的位置关系	(121)
3.3.4	上下唇板和胸辊间混入空气	(124)
3.3.5	流浆箱性能的判断	(124)
3.3.6	流浆箱流速变动对堰板出口流速的影响与对喷流 压头的关系	(126)
3.3.7	流浆箱是密闭型好, 还是开放型好的问题	(128)
3.3.8	流浆箱的流体力学考察	(130)
4.	网部	(133)
4.1	网部概说	(133)

4.2	网部的结构	(135)
4.2.1	胸辊与刮刀	(135)
4.2.2	成型板 (Forming Board)	(137)
4.2.3	案辊	(139)
4.2.3.1	案辊的作用与构造	(139)
4.2.3.2	案辊的脱水作用	(140)
4.2.4	挡水板 (Deflector或Baffles)	(142)
4.2.5	吸水箱 (Wire Suction Boxes或Flat Boxes)	(143)
4.2.5.1	吸水箱的作用	(143)
4.2.5.2	吸水箱的构造	(144)
4.2.5.3	吸水箱的脱水作用	(147)
4.2.5.4	吸水箱的真空装置	(149)
4.2.6	水印辊	(152)
4.2.6.1	水印辊的性能与作用	(152)
4.2.6.2	水印辊的构造与种类	(154)
4.2.7	喷水管	(158)
4.2.8	网下白水回收装置、网下白水盘	(159)
4.2.9	调整抄宽装置	(159)
4.2.10	网部摇振装置	(161)
4.2.11	抄纸网转向辊	(164)
4.2.12	伏辊	(169)
4.2.12.1	伏辊的作用	(169)
4.2.12.2	伏辊的种类和构造	(170)
4.2.12.3	真空伏辊的脱水作用	(174)
4.3	新型脱水装置	(180)
4.4	新型纸层成形装置	(184)
4.5	网部操作中的问题	(190)
4.5.1	网部形成纤维组织的因素	(190)

4.5.1.1	网部自由表面的不稳定性对纤维组织的 影响	(190)
4.5.1.2	成形板同纤维组织的关系	(192)
4.5.1.3	网部的脱水曲线同纤维组织的关系	(193)
4.5.1.4	纤维的形态同纤维组织的关系	(195)
4.5.1.5	流浆箱的浓度同纤维组织的关系	(195)
4.5.1.6	网速与纸料速度的关系对纤维组织的 影响	(197)
4.5.2	从网部向压榨部传递湿纸页	(200)
4.5.2.1	开放引纸	(200)
4.5.2.2	引纸伏辊	(202)
4.5.2.3	真空引纸装置	(203)
4.5.2.4	真空递纸装置	(205)
4.5.3	开放式引纸伏辊的剥纸问题	(206)
4.5.4	从造纸机上看纸张的强度问题	(211)
5.	压榨部	(219)
5.1	压榨部的作用	(219)
5.2	压榨的脱水理论	(220)
5.2.1	Wahlström 的理论和以后的发展	(221)
5.2.1.1	第一区	(221)
5.2.1.2	第二区	(230)
5.2.1.3	第三区 (真空压榨孔内的水的动向)	(231)
5.3	压榨的基本形式	(234)
5.3.1	平辊压榨	(234)
5.3.2	真空压榨	(235)
5.3.2.1	真空压榨的构造和操作	(236)
5.3.2.2	抽气压榨	(240)
5.3.2.3	真空伏辊的湿痕	(241)
5.3.2.4	真空辊的噪音和减少噪音的措施	(241)

5.3.3	双毛毯压榨	(244)
5.3.4	衬网压榨	(245)
5.3.4.1	构造	(245)
5.3.4.2	脱水结构	(248)
5.3.4.3	衬网	(249)
5.3.5	套网压榨	(250)
5.3.6	沟纹压榨	(253)
5.3.6.1	沟纹压榨	(253)
5.3.6.2	高强压榨	(257)
5.3.7	多孔尼龙压榨辊	(258)
5.4	真空引纸装置	(259)
5.4.1	真空引纸装置的概要	(259)
5.4.2	保持良好的引纸性能	(260)
5.4.3	真空引纸装置的适用范围	(261)
5.5	压榨的组合排列	(262)
5.5.1	开放式引纸纸机的压榨排列形式	(262)
5.5.2	带有真空引纸装置的压榨排列形式	(264)
5.5.2.1	带有真空引纸装置的正压榨	(264)
5.5.2.2	带有真空引纸装置的反压榨和双压区压榨	(265)
5.5.2.3	引纸压榨 (紧湊压榨、复合压榨)	(267)
5.6	压榨部的各种元件	(268)
5.6.1	胶辊	(268)
5.6.1.1	胶辊的材料和制法	(268)
5.6.1.2	胶辊在使用中的问题	(270)
5.6.1.3	胶辊的硬度	(272)
5.6.1.4	胶辊的保管和使用中应注意的问题	(276)
5.6.1.5	胶辊的中高与研磨	(278)
5.6.2	上压榨辊	(279)

5.6.3	毛毯辊	(281)
5.6.4	接纸辊	(282)
5.6.5	真空装置	(282)
5.6.5.1	水封式真空泵	(282)
5.6.5.2	罗茨型真空泵	(282)
5.6.5.3	透平式真空泵	(283)
5.7	压榨部操作中的问题	(284)
5.7.1	影响压榨脱水的各项因素	(284)
5.7.1.1	线压力的影响	(284)
5.7.1.2	抄速的影响	(286)
5.7.1.3	压榨辊的影响	(287)
5.7.1.4	压区出口侧引出毛毯角度的影响	(291)
5.7.1.5	真空辊的真空度影响	(291)
5.7.1.6	下压榨辊擦拭器的影响	(293)
5.7.1.7	湿纸特性的影响	(294)
5.7.1.8	毛毯质量的影响	(296)
5.7.2	关于毛毯“使用成熟”现象的考察	(297)
5.7.3	关于压榨辊上的毛毯和湿纸入射角和出射角的 考察	(299)
5.7.3.1	入射角问题	(299)
5.7.3.2	出射角问题	(303)
5.7.4	湿纸的水分分布及其管理	(305)
5.7.5	压榨部的牵引问题	(306)
5.7.6	压区中心湿纸厚度、水分和松厚度问题	(311)
6	干燥部	(315)
6.1	干燥部的作用	(315)
6.2	干燥理论	(316)
6.2.1	纸层中水分的传递过程	(316)
6.2.2	热的传导	(318)

6.2.3	使用干燥毛毯(帆布)时纸的干燥	(319)
6.2.4	杨克式烘缸的干燥	(321)
6.2.5	支配纸页干燥速度的条件	(323)
6.3	多烘缸式干燥部的构造	(325)
6.3.1	干燥烘缸的排列	(326)
6.3.2	干燥烘缸	(326)
6.3.3	前导烘缸	(328)
6.3.4	烘毯缸	(330)
6.3.5	帆布辊	(332)
6.3.6	帆布校正装置	(333)
6.3.7	帆布张紧装置	(333)
6.3.8	烘缸刮刀	(334)
6.3.9	冷缸	(341)
6.3.10	烘缸架和传动装置	(342)
6.4	蒸汽供排系统	(343)
6.4.1	干燥用蒸汽	(343)
6.4.2	冷凝水排出装置	(346)
6.4.2.1	斗型	(349)
6.4.2.2	虹吸型	(349)
6.4.3	蒸汽的供排系统	(354)
6.4.4	干燥控制	(362)
6.4.4.1	温度控制方法	(362)
6.4.4.2	压力控制方法	(363)
6.4.4.3	纸页水分的控制	(363)
6.5	空气的给排和余热回收	(366)
6.5.1	干燥部空气的给排和余热回收的意义	(366)
6.5.2	烘缸罩的构造和作用	(368)
6.5.2.1	烘缸罩	(368)
6.5.2.2	密闭罩的优点	(370)

6.5.2.3	密闭式烘缸罩的通风	(372)
6.5.2.4	余热回收装置	(377)
6.5.2.5	干燥排风系统的控制	(377)
6.5.3	烘缸罩与供排气结构的考察	(380)
6.6	干燥辅助设备	(385)
6.6.1	热风罩	(385)
6.6.2	干燥部袋区的通风	(391)
6.6.2.1	热风装置	(391)
6.6.2.2	热风干毯辊	(393)
6.6.2.3	干燥部袋区装设各种吹风管	(397)
7.	压光部	(399)
7.1	压光的理论	(399)
7.2	压光机组	(401)
7.3	压光辊	(402)
7.3.1	辊的材料	(402)
7.3.2	压光辊的构造	(405)
7.3.3	压光辊的中高	(407)
7.3.4	压光辊的研磨	(413)
7.3.5	非挠曲辊	(416)
7.4	压光机组的附属设备	(421)
7.4.1	刮刀装置	(421)
7.4.2	喷射冷气装置	(422)
7.4.3	蒸汽加热辊	(425)
7.4.4	压区分离装置	(425)
7.4.5	压光辊的轴承	(428)
7.4.6	加重装置	(429)
7.5	纸页通过压光机质量的变化	(429)
7.5.1	对纸页厚度的影响	(430)
7.5.2	平滑度	(431)