

简明自然科学向导丛书

奇妙的造纸术

主 编 张金声

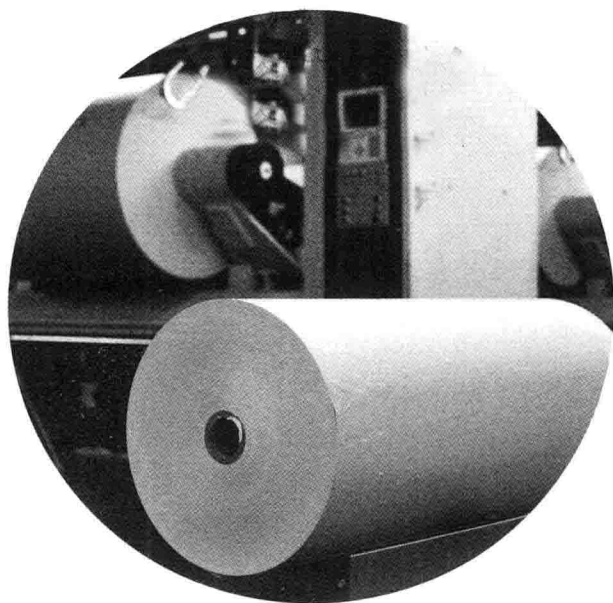


山东科学技术出版社
www.lkj.com.cn

简明自然科学向导丛书

奇妙的造纸术

主 编 张金声



 山东科学技术出版社

图书在版编目(CIP)数据

奇妙的造纸术/张金声主编. — 济南: 山东科学技术出版社, 2013

(简明自然科学向导丛书)

ISBN 978-7-5331-7035-6

I. ①奇… II. ①张… III. ①造纸工业—青年读物
②造纸工业—少年读物 IV. ①TS7-49

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2013)第 205811 号

简明自然科学向导丛书

奇妙的造纸术

主编 张金声

出版者: 山东科学技术出版社

地址: 济南市玉函路 16 号

邮编: 250002 电话: (0531)82098088

网址: www.lkj.com.cn

电子邮件: sdkj@sdpress.com.cn

发行者: 山东科学技术出版社

地址: 济南市玉函路 16 号

邮编: 250002 电话: (0531)82098071

印刷者: 山东德州新华印务有限责任公司

地址: 德州经济开发区晶华大道 2306 号

邮编: 253074 电话: (0534)2671209

开本: 720mm×1000mm 1/16

印张: 15.75

版次: 2013 年 10 月第 1 版第 1 次印刷

ISBN 978-7-5331-7035-6

定价: 29.80 元

主 编 张金声

副主编 牟洺铭

编 委 王桂卿 杨其玉 岳巍巍

前言

造纸术是中国古代的四大发明之一,是我国劳动人民智慧的结晶。造纸术的发明距今已有 1900 多年的历史。造纸术的发明和发展,促进了人类社会的进步和生产力的提高。据史料记载,公元 105 年,东汉和帝时的尚书令蔡伦,在总结民间造纸经验的基础上,改进了技术,成功地用树皮、破布、旧渔网、麻头等植物纤维原料,造出了当时著名的“蔡侯纸”,首次使我国的手工造纸成为了一种工艺技术,使纸的产量和质量都有了大幅度提高。从此造纸技术在全国得到了推广,纸被广泛应用。公元 384 年,造纸术由山东传入朝鲜,公元 610 年传到日本,在随后的几百年间,我国蔡伦发明的造纸术传遍世界,对世界文化和经济发展起到了巨大的推动作用,对人类文明和生产力的提高做出了巨大贡献。

造纸工业的发展水平标志着一个国家或一个地区经济实力的高低。伴随着我国经济的快速发展和人民生活水平的提高,我国造纸工业的发展产生了新的飞跃。目前我国纸和纸板的产量和消费总量已居全世界第一位。造纸工业快速、健康和可持续发展,带动了相关产业的发展。我国的现代造纸工业在国民经济建设中占有重要地位。

为了使人们特别是广大青少年更好地了解造纸工业,普及造纸技术基础知识,我们编写了本书。

本书由张金声研究员担任主编,牟洛铭研究员担任副主编。其中,概论、植物纤维原料、备料、碱法制浆、碱回收、亚硫酸盐法制浆、浆料的洗涤、筛选和净化、浆料的漂白与精制由张金声研究员编写;半化学浆和化学机械浆、废纸制浆、打浆、调料由牟洛铭研究员编写;机械法制浆、纸机前的供浆系统、纸和纸板的抄造由杨其玉高工编写;常见纸病与处理、加工纸由王桂卿研究员编写;造纸化学助剂由岳巍巍工程师编写。

本书为造纸技术普及读物,既可供普通读者阅读,也可作为制浆造纸技术人员的参考书。

由于编者水平有限,加之编写时间仓促,书中难免有不当之处,恳请读者多提宝贵意见,以便再版时改正。

编 者

目录

简明自然科学向导丛书

CONTENTS 奇妙的造纸术

一、概 论

- 制浆造纸的概念/1
- 造纸术的发明、传播和发展/1
- 造纸工业在国民经济中的地位和作用/2
- 我国造纸工业的现状和发展趋势/3
- 国外造纸工业现状及发展趋势/4
- 纸和纸板的分类/5

二、植物纤维原料

- 造纸用植物纤维原料的分类/7
- 二次纤维原料和废纸回收利用的意义/7
- 植物纤维原料的化学成分/8
- 木材纤维原料/9
- 我国造纸植物纤维原料的现状/9

三、备 料

- 备料的目的和要求/11
- 原料贮存的作用及对原料场的要求/11
- 木材原料的备料/12
- 木材原料的劈木和削片要求及木片的筛选和再碎/13
- 稻、麦草的备料/14
- 稻、麦草切草的目的和要求/15
- 蔗渣备料/16
- 芦苇备料/17

棉麻纤维原料备料/18

四、碱法制浆

碱法制浆的分类/19

碱法制浆的生产流程/20

碱法制浆常用术语/21

碱法制浆的蒸煮原理/23

影响碱法蒸煮的主要因素/24

常见的蒸煮设备/26

木材原料的蒸煮/29

草类纤维原料的蒸煮/30

荻苇、芦苇、芒秆、竹材的蒸煮/31

棉、麻原料的蒸煮/31

碱法蒸煮技术的改进/32

五、碱回收

碱回收的目的和意义/35

碱回收的工艺流程/36

碱回收常用术语/37

黑液的组成与性质/37

黑液蒸发的目的和过程/38

黑液燃烧的基本原理及燃烧过程/40

绿液的澄清苛化及白泥的回收/42

六、亚硫酸盐法制浆

亚硫酸盐法制浆的分类及特点/45

亚硫酸盐法制浆的特点及生产流程/46

酸液的组成及表示/46

制备塔酸/47

亚硫酸盐药液的制备/48

亚硫酸盐蒸煮的原理/49
亚硫酸盐法制浆常用设备及操作/50
亚硫酸盐法制浆的新进展/52

七、机械法制浆

高得率制浆的常用术语/54
机械法制浆以及机械木浆的种类/55
磨石磨木浆的生产流程及磨浆设备的种类/56
褐色磨木浆的生产/57
盘磨机械浆的特性及生产方法/58
预热盘磨机械浆(TMP)的特性及生产方法/59

八、半化学浆和化学机械浆

半化学浆和化学机械浆/61
生产半化学浆和化学机械浆过程中的化学处理和机械处理/62
中性亚硫酸钠法半化学浆的生产/62
中性亚硫酸铵法半化学浆的生产/65
中性亚硫酸盐半化学浆的特点/65
半化学法制浆的改进/66
生产化学机械浆/67
化学热磨机械浆(CTMP)的生产过程和性质/69

九、废纸制浆

进行废纸回收和废纸制浆的意义/71
我国废纸的分类/72
废纸制浆的生产过程/73
碎解废纸的主要设备种类/73
废纸碎解后的除渣、筛选设备/76
废纸中的热熔物的危害及处理/77
废纸脱墨过程/78

废纸脱墨剂配方应具备的性能/79

常用脱墨剂的组成及作用/80

废纸脱墨的方法/81

洗涤法脱除油墨粒子的原理和特点/82

洗涤废纸脱墨浆应注意控制的条件/83

浮选法脱墨的作用原理及特点/84

十、浆料的洗涤、筛选和净化

浆料洗涤、筛选、净化和浓缩的目的/86

浆料洗涤、筛选、净化的常用术语/87

浆料洗涤、筛选和净化的流程/88

浆料洗涤的目的和洗涤的原理/89

筛选与净化的目的要求/90

浆料筛选及净化流程的组合/91

对浆料进行浓缩和贮存/92

十一、浆料的漂白与精制

漂白的目的和作用/96

次氯酸盐漂白的原理/97

次氯酸盐漂液制备/99

漂白过程中浆料性质的变化/100

进行浆料多段漂白的氯化/102

氯化后浆料进行碱处理/104

碱处理后浆料的补充漂白和酸处理/105

漂白技术新发展/106

漂白过程中应注意的安全常识/108

十二、打 浆

打浆在造纸中的作用/110

打浆过程的常用术语/111

常用的打浆方式/112
混合打浆的优点/114
不同纤维原料的打浆特性/115
常用的打浆设备及其发展趋势/116
用于打浆的国产盘磨机规格/118
高浓磨浆与低浓磨浆的区别/118

十三、调 料

调料的概念及其目的/120
施胶的目的/120
松香及松香胶的种类/121
制备白色松香胶及熬胶过程中应注意的问题/123
计算制备松香胶的用碱量/125
制备强化松香胶/126
马来松香胶的特点/127
分散松香胶的特点及制备/127
石蜡松香胶的特点及制备/128
对施胶用的矾土的质量要求以及制备生产用的矾土溶液/129
施胶操作以及几种常见纸和纸板的施胶量/130
目前常用于造纸浆内施胶的中(碱)性施胶剂的开发和进展/132
“假施胶”的概念及防止发生“假施胶”现象的措施/135
表面施胶的概念及特点/136
常用的表面施胶剂/136
常用的表面施胶方法/138
加填及其作用/142
造纸用填料的分类/143
纸张染色的基本原理/145
调色的概念及调色的原理/145
色料的种类及特性/146

十四、纸机前的供浆系统

- 机前供浆系统/149
- 配浆的目的和方法/150
- 纸料的浓度调节/151
- 纸料贮存的目的/152
- 浆量调节/153
- 纸料稀释的方法/154
- 纸料进入纸机前筛选、净化的目的/155
- 纸料除气的方法/156
- 锥形除砂器的操作/157
- 纸料筛选设备的选择/157
- 纸料精选流程的选择/158

十五、纸和纸板的抄造

- 纸和纸板常用的质量指标/160
- 纸和纸板规格尺寸要求/162
- 造纸机的种类/162
- 长网纸机纸页的形成过程/163
- 流浆箱的作用和要求/164
- 流浆箱的种类/165
- 长网部的结构及其作用/166
- 压榨部的作用/168
- 双辊压榨、多辊压榨和复合压榨/169
- 压榨辊加压及提升/170
- 压榨辊的压力、偏心距、中高/171
- 毛毯的种类/172
- 毛毯的选择、调整、洗涤/173
- 干燥部的作用及构件/174
- 干燥部通汽方式/175

压光机的作用及形式/176

卷纸机的作用/177

长网纸机的传动/178

造纸机的白水的回收/179

圆网造纸机的分类/180

圆网笼的作用/181

网槽的种类及原理/181

圆网纸机纸页的形成/183

纸的完成和整理/184

十六、加工纸

加工纸生产的目的是作用/186

加工纸的分类/187

颜料涂布加工纸/188

涂布颜料的作用及常用涂布颜料/189

涂布胶黏剂的作用及要求/190

涂布原纸(涂布基材)的性质及要求/191

涂布添加剂/192

颜料涂布纸的涂料的制备/194

涂料性质/195

涂料质量与产品质量的关系/197

涂布作业/197

涂布纸的干燥和整饰要求及操作/199

颜料涂布纸的性能/201

颜料涂布纸常见纸病及处理/202

铸涂纸/204

植物羊皮纸/205

钢纸和乙酰化纸/206

浸渍加工纸/207

机械加工纸/208

无碳复写纸/209
热敏记录纸/210
静电记录纸/212
特种感应类记录纸/213
重氮晒图纸/214
合成纸/216
玻璃纤维纸/217
复合加工纸/218
国内外加工纸发展现状/218

十七、造纸化学助剂

化学助剂在现代造纸工业中的作用/220
制浆造纸化学助剂的分类及其发展趋势/221
助留助滤剂的使用目的和要求/223
助留助滤剂的分类/224
干强剂的作用和机理/225
常用干强剂/226
湿强剂的使用目的和作用机理/227
常用湿强剂/228
消泡剂的作用和原理/229
消泡剂的分类/230
防腐剂的使用目的和要求/231
常用防腐剂/232
脱墨剂的使用目的和要求/233
脱墨剂的种类/234
蒸煮助剂使用的目的和意义/235
蒸煮助剂的种类/235
生物酶的应用及种类/236
生物酶在造纸工业中的应用/237

一、概 论

制浆造纸的概念

纸在人类的文化发展中发挥着极其重要的作用。通过纸这一载体,人类的各種知识得到了迅速传播和妥善保存,使悠久的历史遗产得到了继承和发展,从而推动了人类文化和科学技术的不断进步。

人们习惯所说的造纸工业,实际上由制浆和造纸两大部分组成。制浆部分是将纤维原料通过化学方法、机械方法、半化学半机械方法或其他方法分离成纤维,因为分离成的纤维,多以水为介质,成为浆状,故称浆料。浆料除供造纸用外,还可以作为重要的化工原料,用以生产塑料、喷漆、乳化剂、玻璃纸、胶片、固体酒精、绝缘材料以及人造丝、人造棉和人造毛等。造纸部分是将浆料通过打浆、调成等工艺处理配成抄纸用的纸料,再经纸机的成形、脱水、压榨、干燥、整饰等工艺处理,制成可供书写、印刷或其他用途的薄片,即称“纸”或“纸板”。

纸和纸板是国民经济不可缺少的物质,随着现代科学技术的发展,其用途已扩展到国民经济的各个部门,如文化用纸、生活用纸、工业用纸、农业用纸、医疗用纸、科学技术用纸、包装材料等等。纸和纸板还可以进行各种加工或处理,制成特殊用途的纸和纸板,通常称为“加工纸”或“加工纸板”。

造纸术的发明、传播和发展

造纸术是我国古代四大发明之一。造纸术的发明促进了人类社会的进步和生产力的提高,促进了国民经济的不断发展。造纸术的发明距今已有

1 900 多年。在此之前漫长的年代里,由于生产力非常落后,人类只能用堆石记事、结绳记事、刻片记事的方法来记录劳动收获和劳动成果分配。随着人类的进步和生产力的不断发展,对记录文字的材料产生了强烈的需求,造纸术才应运而生。

据史料记载,公元 105 年,东汉和帝时的尚书令蔡伦,在总结民间经验的基础上,改进技术,成功地运用树皮、破布、旧渔网、麻头等植物纤维原料,造出了当时非常著名的“蔡侯纸”,首次使我国古代的手工造纸成为了一种工艺技术,使纸的产量、质量得到大幅度提高,从此纸在全国普遍得到使用。蔡伦对发明造纸术所做的贡献得到了世界的敬重。

我国发明的造纸术,在公元 384 年,由山东传入朝鲜,公元 610 年传入日本,7 世纪传入越南、缅甸和印度。公元 751 年,中国的造纸术传入阿拉伯,阿拉伯人于 1150 年将造纸术传入西班牙,1278 年传入意大利,15 世纪再渡海传入英国。美洲各国造纸是由欧洲传入的,1575 年传入墨西哥,1690 年传入美国,1803 年进入加拿大。我国造纸术传遍世界,对世界文化和经济发展起到了巨大的推动作用,对人类文明和生产力的提高做出了巨大贡献。

造纸工业在国民经济中的地位和作用

纸在人类文化、科学、工业、国防和商业等各个方面的发展进程中具有极其重要的作用,占有重要的地位。通过纸的应用,人类的各种知识得到了更好的记载和保存,使人类文明和悠久的历史得到了传播,从而推动了人类科学文化和经济的不断进步和发展。

纸是重要的生活资料和生产资料,现代社会的文明和发展都离不开纸。因此,造纸工业是关系到国计民生的重要工业,在国民经济中具有重要地位。随着经济的发展,科学的进步和人们生活水平的不断提高,纸和纸板的需求将日益增加,其应用范围不断扩大。

纸和纸板除应用于印刷、书写和生活等方面之外,现已应用到电力、电子、电讯、机械、建材、纺织、农业、食品、医药、军工和科研等诸多领域。随着特殊用途的需求,还开发了防水、防潮、防油、防锈、绝缘、隔离、耐热、耐压、过滤等多种用途的特种纸和纸板。随着国民经济的快速发展,纸和纸板被大量地用作包装材料,其比重约占总量的 60%,其用途和应用范围还日益扩

大。众所周知,纸还是人们重要的生活必需品,卫生纸、餐巾纸等家庭生活用纸的需求量正在迅速增长,使用范围更加广泛。因此,造纸工业的发展程度反映了一个国家经济发展和人民生活水平的程度。从某种意义上讲,也是一个国家的文明发展程度的标志。

同时,造纸工业的发展,也可以带动工业、农业、林业、电力、电子、化工、钢铁、机械制造等行业的发展。

我国造纸工业的现状和发展趋势

自蔡伦发明造纸术以后,由于经历了历代的封建统治,特别是帝国主义的侵略和官僚买办阶级的摧残,我国造纸工业的发展受到了较大的阻碍。直至新中国成立前,我国造纸工业技术装备落后,产量低,质量差,品种少,主要制浆造纸设备及器材尚需大量进口。

新中国成立以后,党和国家非常重视造纸工业的发展,但是由于底子薄,基础差,1949年纸和纸板的产量仅为10.8万吨,到1952年纸和纸板的产量也只有37.2万吨。而至1985年,我国纸和纸板的产量为911万吨,已跃升至世界纸和纸板产量的第六位。特别是改革开放以来,我国造纸工业发展迅猛,纸和纸板的产量目前已居全世界第一位,消费量也居世界第一位。2012年,我国纸和纸板的产量已超过10250万吨,规模生产企业2748家,纸和纸板消费总量已超过10048万吨,并且仍保持快速发展的势头。

纸的品种已从单一的文化包装用纸发展到工农业用纸、科学技术用纸、国际军工用纸等特殊纸种,各个方面都得到了大量的开发和应用。在造纸技术发展的同时,纤维原料也得到了大量的研究、开发、应用,绝大部分纸浆能自给。制浆、碱回收、造纸设备以及铜网、毛毯、自动装置都能自行制造和设计,摆脱了依靠进口的局面。制浆造纸技术、装备都有较大幅度的提高。目前,我国现有的制浆造纸设备部分已达世界先进水平,如连续蒸煮、连续漂白、二氧化氯制备,制浆过程自动控制,以及高档化学品应用等。现有机台最大抄宽已达10米以上,最大车速已达2000米/分钟,并且依靠技术进步,采用了新技术、新工艺、新设备,建立了一批大型骨干企业。随着国民经济的发展,我国造纸工业的生产、科研、教育、设计、制造和安装等诸方面都有较大提高,引起了世界造纸界的广泛关注。