

**中国造纸学会第八届学术年会
论文集
(下)**

中国造纸学会

1997

中国造纸学会第八届学术年会

论 文 集

(下)

中国造纸学会

1997

中国造纸学会第八届学术年会论文集目录

(下册)

序号	论 文 题 目	单 位	作 者	页号
(三) 品 种				
(1)品种				
1	纸板的生产发展与技术进步	中国造纸学会 北京造纸学会	杨懋暹	1
2	密封垫橡胶纸板的生产实践	沈阳市人民造纸厂	刘建祯 等	14
3	超薄型涂布白纸板研制技术总结	河北省抚宁县造纸厂	张 忠 等	16
4	漂白木纸浆生产玻璃纸的探讨	齐齐哈尔造纸厂 玻璃纸分厂	孙 伟	20
5	实验室利用硫酸盐高得率桦木浆和硫酸盐落叶松化学浆分层抄造箱纸板的研究(2)	佳木斯纸业集团有限公司	李红敏	25
6	实验室利用硫酸盐高得率桦木浆和硫酸盐落叶松化学浆分层抄造箱纸板的研究(1)	佳木斯纸业集团有限公司	赵嘉薇 等	36
7	阻燃蜂窝板原纸的研制	民丰造纸厂	孙义坤	45
8	对涂布白卡纸的一点认识	珠海红塔仁恒 纸制品有限公司	刘昌林	52
9	无碳复写纸的发展和技术进步	上海大王特种 纸品有限公司	卜念珍	59
10	麦草制高得率浆配抄牛皮挂面箱板纸研究	中国林科院材产 化学工业研究所	刘光良 等	66
11	我国新闻纸在跨世纪中将遇到的主要问题及其对策	丹东鸭绿江造纸厂	王希文	70
12	再生新闻纸的生产实践与探讨	浙江肖山市 之江造纸厂	楼百人	73

序 号	论 文 题 目	单 位	作 者	页号
13	灰底白纸板废纸处理流程探讨	上海星火制浆造纸厂	舒君明	79
14	硫酸盐毛竹高得率浆打浆的效益	江西抚州造纸厂	吴晓乾	96
15	试论重氮盐与偶联剂的结构对晒图纸颜色的影响	长沙慧达实业有限公司	朱楚斌	100

(2)脱墨

16	用于新闻纸生产的几种脱墨流程	广州造纸有限公司	冯铭杰	112
17	一种新型废纸脱墨工艺——生物酶法脱墨	天津轻工业学院	王高升 等	118
18	脱墨过程主要工艺参数对废旧新闻纸脱墨浆质量影响的研究	西北轻工业学院	韩 卿 等	121
19	探索油墨含量对手抄纸性能的影响	南京林业大学	洪传真 等	127
20	利用生物酶改善二次纤维滤水性能的研究	天津轻工业学院	王高升 等	131
21	15 吨/日混合书刊废纸脱墨系统的工艺设计与生产实践	宁夏贺兰造纸厂	张学文	138

(四) 环 保

(1)环保

22	以废渣为燃料提高企业能源自给水平	吉林纸业股份有限公司	吴振铎 等	144
23	纸机白水气浮回收纤维的现状与改进	南平造纸厂	曾振声	152
24	厌氧发酵——光合菌协同处理桉木化机浆制浆废水的研究	华南理工大学	武书彬 等	155
25	白水絮凝剂的选择与应用	石岘造纸厂	何风云	159
26	麦草酸法制浆和联产糠醛新工艺研究	河北科技大学轻工系	杨福延 等	163
27	超声波——厌氧生化法处理碱法草浆黑液的研究	西北轻工业学院 化工系	李志建 等	167

序 号	论 文 题 目	单 位	作 者	页号
28	企业发展与污染治理并举经济效益与环境效益同步	镇江金河纸业 有限公司	唐开敬	172
29	KROFTA 超效气浮器在造纸工业中防治污染的作用	吉林纸业股份 有限公司	丁大伟 等	174
30	木素磺酸盐缩合反应的研究	南京林业大学 化工学院	薛菁雯 等	179
31	麦草低污染制浆新技术	南京林业大学 化工学院	何 伟 等	184
32	工业木素制品的研究与应用	贵州省轻工研究所 等	张陶芸 等	191
33	从瑞典引进的污水处理技术	佳木斯造纸股份 有限公司	赵德宏 等	198
34	低碱法麦草瓦楞纸浆废液厌氧发酵生产沼气的研究	中国制浆造纸 工业研究所	林乔元 等	205
35	反渗透膜分离技术浓缩回收酸法制浆废液的开发研究与生产应用	开山屯化学纤维浆厂	王修义 等	210
36	搞好草浆碱回收生产综合治理废水污染	山东省安丘市造纸厂	张滨泽 等	221
37	改性木质素磺酸盐用作混凝土减水剂性能的研究	南京林业大学 化工学院	杨益琴 等	225
38	化学机械浆废水污染特征及毒性的研究	中国林科院林产 化学工业研究所	刘光良 等	229
39	杨木 BCTMP 废水生物处理的研究	中国林科院林产 化学工业研究所	王静霞	235
40	提高草料备料质量是减少废水污染的有效途径	潍坊市轻工机械 研究所	张学广	241
41	PAN—DCD 处理脱墨废水的研究	河北科技大学 轻工系	杨福延	247

(2)碱回收

42	蒸煮同步除硅法——克服麦草浆碱回收系统“硅干扰”的良好手段	北京轻工业学院	汪 萍 等	252
43	关于麦草浆碱回收的几点看法和建议	中国造纸学会	潘锡五	256
44	麦草浆碱回收装置的完善和提高	上海新华造纸厂	邹培昌	267

序号	论 文 题 目	单 位	作 者	页号
45	现代碱回收锅炉的安全保护技术	福建省青州造纸厂	魏学彬	270
46	关于提高蒸发强度的探讨	齐齐哈尔造纸厂	黄念先	276
47	125 吨/时降膜板式蒸发器运行体会	吉林纸业股份有限公司	刘 波 等	281
48	碱回收喷射炉的试车及生产运行	镇江金河纸业公司	韩贤明	286

(五) 综 合

(1)设备与电气

49	我国制浆造纸机械业振兴之途	中国轻工总会 杭州机械设计研究所	马伯龙	293
50	多缸造纸机热泵供热系统的设计及运行	国家环境保护局南京 环境科学研究所 等	阎尔平 等	298
51	无碳复写纸及涂布整饰设备	中国轻工总会 杭州机械设计研究所	张 立	302
52	纸质餐盒成型机	中国轻工总会 杭州机械设计研究所	赵峰武	308
53	MC 型单叶片中浓浆泵的结构原理与运行性能的研究	华南理工大学	伍建东 等	313
54	模拟直流调速控制器采用超级大板结构探讨	武汉工业大学 电子设备厂	饶浩彬	318
55	浅析 $\varnothing 600$ 循环器叶轮	四川省青城造纸厂	范绍锦	321
56	中浓纸浆输送中的若干问题	华南理工大学	陈克复	325
57	3200 板纸施胶机设计与使用	上海造纸机械总厂	张建军	329
58	软辊压光机	中国轻工总会 杭州机械设计研究所	李惠民	334
59	沟纹压榨的使用效果及车制胶辊沟纹刀具的改进设计	齐齐哈尔造纸厂	赵玉香 等	337
60	浅谈硫酸盐法化学浆系统的腐蚀与防护方法的新发展	中国轻工总会 南宁设计院	章穗芳	342

序号	论 文 题 目	单 位	作 者	页 号
61	变频调速在造纸机传动系统中的应用	安徽省造纸印刷工业公司等	陈明邦	348
62	试论造纸胶辊的中高	西贝造纸胶辊公司	李涤中	351

(2)质检与自控

63	胶印新闻纸的印刷适性	广州造纸厂	王雄波	356
64	对提高瓦楞原纸质量的认识	银川造纸厂	王宁成	360
65	改善新闻纸不透明度的研究与经验	石岘造纸厂	金世长	366
66	国内新闻纸的色度状况及其标准的建立	天津轻工业学院	陈蕴智 等	372
67	DPS—J 纸浆计量管理系统的研制和应用	四川海天集团测控中心	陈力雄 等	377
68	高效液相色谱法测定化纤浆粕纤维素聚合度分布研究	开山屯化学纤维浆厂	许志强	381
69	计算机管理信息系统的开发与应用	吉林纸业股份有限公司	王 刚 等	385
70	谈制浆造纸中的浓度测量及其应用	佳木斯造纸股份有限公司	郑晓明	389
71	6100 定量控制系统及在我厂的应用	民丰集团公司	胡 松 等	393
72	造纸工业中液体浆在线计量研究	营口造纸厂 等	邓先民 等	398
73	南纸化浆车间蒸煮工段生产过程监测、控制和管理信息系统	福建省南平造纸厂 等	徐德奎 等	403
74	浅谈佳纸股份有限公司 3 号纸机分部电气传动改造	佳木斯造纸股份有限公司	王春生 等	407
75	BMC—30 蒸煮微机控制系统	吉林晁荣造纸有限公司	李宜山	411

(3)管理与综述

76	展望 21 世纪的中国造纸工业:发展与环保并重	中国造纸协会	陈思亮	414
----	-------------------------	--------	-----	-----

序号	论 文 题 目	单 位	作 者	页号
77	浅谈发展我国造纸工业的潜力	中国造纸学会	姜 琳	417
78	科技为翼好腾飞——南平造纸厂在技术改造中崛起	南平造纸厂	刘 飞	420
79	简析降损与质量成本管理的关系及意义	福建省青州造纸厂	魏启光	425
80	模拟市场运行逐步建立企业生产经营新机制	辽阳工业纸板股份有限公司	杨习兵	428
81	总体设计,综合治理 ——金河公司从市亏损大户跨入全国同行业前列的体会	金河纸业有限公司	李 锋	432
82	浅议引进二手纸机电传系统的技术改造	丹东造纸厂 等	崔景成 等	437

纸板的生产发展与技术进步

中国造纸学会 北京造纸学会 杨懋逵

纸板是一种重要的包装材料,主要用于工业农业产品的包装,约占各种包装材料的 50% 左右。它几乎涉及到所有工业部门,近十年来,更进入家副产品的包装领域,可以说纸板是国民经济中与其他部门关联度最大的产品之一。按产品的市场划分:用作瓦楞箱的箱纸板与瓦楞原纸约占纸板总量的 70% 左右;用作折叠盒的涂布与不涂布的白纸板,同质的白卡纸和涂布卡纸的约占总量的 20%,其他用作建材、纸管、纸筒芯、封皮纸以及用作进一步加工的各纸板约占总量的 10% 左右。纸板的总产量与纸的总产量大致相等,各占 50% 左右。但纸板的平均价值较低约为各种纸平均价值 50%。台湾纸板占纸和纸板总量的比重较高,约为 70%。因为台湾的出中加工产业占国民经济中的比重很大,包装材料的需求相对更多。这也是从另一个侧面证实了纸板的生产在国民经济中的地位。

一、我国造纸板的生产发展

我国造纸工业的生产,纸和纸板的消费水平,在计划时期相对改革开放以后说是比较缓慢的。实行改革开放以后,国民经济的高速发展带动了造纸工业的高速发展,年增长率达 15.44%,其中纸板的年递增率更高达 24.64%。详见下表:

90—95 年纸板的产量(万吨)

项 目	90 年	91 年	92 年	93 年	94 年	95 年	年增长率 %
纸板总量	529.52	578.01	598.4	715.5	818.84	1593	24.6
其中	涂布白纸板	10.61	11.5	12.0	14.22	36.23	151.0 34.7
	未涂布的白纸板	23.48	25.21	26.19	35.84	33.97	
	箱纸板	110.24	123.0	140.0	186.88	217.48	405.0 29.7
	瓦楞原纸	130.00	160.0	200.0	280.0	356.0	627.0 37.0

另一方面,从纸板占纸和纸板总量的比重看,如上述一般工业化水平较高的国家已达 50% 左右。我国到一九九四年仍只有 38.29%,但沿海几个省市均已达到 50%。上海 58.14%,江苏 56.4%,浙江 56.47%,天津 54.18%,广东 53.91%,北京 50.69%,安徽 50.18%,其他均未达 50%。这从一个侧面反映了沿海省市商品经济的发展水平高于内地,也说明纸板工业与商品经济的密切关系。

我国纸板生产取得如此大的成绩,主要是通过以下几条途径达到的:

1、国营骨干企业现代化的改造,如天津纸板厂、上海宏文纸板厂、芜湖东方纸板厂先后引进了日本超成型板纸机、奥地利双长网成型纸板机,均形成了 5 万吨/年的生产能力,不仅大幅度地提高了产量,而且提高了产品的档次,满足了外贸出品商品包装的需要。同时广州人民纸厂、营口纸厂及福州纸厂相继引进涂布白纸的二手设备,生产涂布白纸板,满足了高档产

品包装需求。

2、新建一批引进国际先进技术的纸板企业,如浙江宁波白纸厂(现与印尼合资改称中华纸业股份有限公司),一期年产 3.5 万吨,二期年产 35 万吨。烟台福斯达纸业公司的涂布卡纸一期 3 万吨/年,二期 10 万吨/年。上海星火纸浆厂的涂布白板纸,能力 5.2 万吨/年。珠海的红塔仁恒纸厂的涂布卡纸 5 万吨/年。江西抚州牛皮箱纸板能力 3 万吨/年。浙江湖州震州纸厂的涂布牛皮箱板纸能力 4.5 万吨/年。这些引进的纸板生产技术有的是先进的元网成型,有的是多台网长成型,水平都达到八十年代国际先进水平。

3、利用国内技术,对老厂进行技术改造或新建纸厂,建成了一批白纸板厂,如北京造纸六厂,广州人民造纸厂、安徽安庆纸厂、陕西汉中纸厂、陕西户县纸厂建成了国内先进的长元网纸板机生产线、能力 5 千—1 万吨/年,同时利用国内技术还建立了一批箱板纸厂和瓦楞纸厂。

4、在强大的纸板市场需求推动下,建成了一大批生产中低档纸板的乡镇企业,特别是沿海地区,如浙江富阳镇,竟形成了年产 40—50 万吨的纸板生产能力,其中有的具有相当规模,如江南纸板厂年产 3.5 万/年,其中涂布白板纸质量上乘,成为市场抢手货。如四川广汉向阳纸板厂,生产能力达 5 万吨,其中还有涂布箱纸板厂。又如广西林业纸厂,箱纸板规模达 5 万吨、质量优良、产品畅销。这些乡镇企业一方面在满足市场需求中作出了积极的贡献,但有的利用草类化学浆生产纸板的纸厂,造成了严重的环境污染,在环保要求日益严格的政策控制下,如淮河流域一九九六年要关闭年产 5000 吨的小型自制浆的纸厂,一九九七年要关闭年产 10000 吨的自制浆的纸厂,今年上半年实际已有成千个这样小厂关闭或转产了。这对纸板的供应,在新的生产能力没有建成前,将会产生一定的影响。

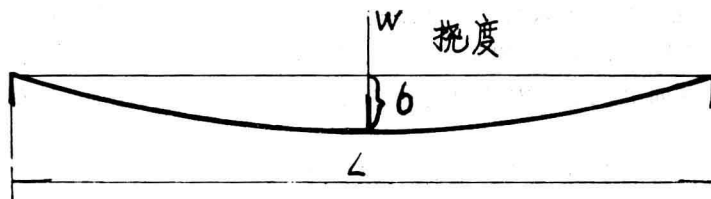
二、纸板生产技术的进步

半个多世纪来,纸板生产技术的不断进步,体现在生产能力的提高,大致情况如下:

年 代	1903	1950	1960	1970	1980	1990
单位产量吨/天×米	8	25	40	75	100	120
运行车速(抄 320g/m ²)米/分	16	55	85	160	220	400
日产能力吨/日	10—15	40—80	70—130	300	550	800
成品宽(米)	2.0	3.7	4.0	4.5	5.6	7.3

1、纸板挺度的理论分析

挺度是纸板的一个重要质量指标,现以一板材为例来分析,挺度的科学意义及其机理。



将一板材放在二个支点上,中间的距离为 L ,如果在板材的中央放一负载,板材就会凹下去,两边也就跷起来,如果板材的钢性好,也就挺度好,其凹下或跷起的程度就小,挠度与挺度的关系,如下式所示:

$$\text{挠度} = \frac{1}{\text{挺度}}$$

$$\text{挠度} = \frac{WL^3}{48EI}$$

式中: W 是负重, L 是支点的间距

E 是材料的弹性模数

I 是材料的惯性矩

我们研究板材的挠度时,可不考虑 W 与 L,并将两式合并加以变换,得:

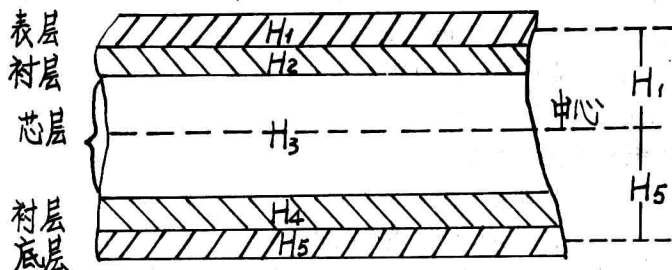
$$\frac{1}{\text{挺度}} = \frac{WL^3}{48EI}$$

$$\text{挺度} = \frac{48EI}{WL^3}$$

取消 $48/WL^3$, 则得

$$\text{挺度} = EI$$

从上式可以看出,要提高挺度,就要提高 E、I,即弹性系数与惯性矩。首先,让我们分析一至五层结构的纸板。



上述五层结构的总挺度是由各层挺度相加而组成的。

$$\text{总挺度} = E_1 I_1 + E_2 I_2 + E_3 I_3 + E_4 I_4 + E_5 I_5$$

其中,各层的惯性矩,等于该层的截面积乘以该层的中心与纸板的中心距离的平方和。以表层为例:

$$E_1 I_1 = E_1 F_1 H_1^2 + I_{\text{表}}, \text{其余各层类同}$$

式中: F_1 表层的截面积

H_1 表层中心至纸板中心的距离

$I_{\text{表}}$ 表层对本身中心轴的惯性矩

从上式看,表层的 $E_1 I_1$ 的大小与 E_1 、 F_1 、 H_1^2 、 $I_{\text{表}}$ 线性关系。而这四个因素中, E_1 、 F_1 、 $I_{\text{表}}$ 是与这层的纤维原料和这层结构相关的, H_1^2 是与芯层、衬层的厚度相关,而且是与它的平方相关,这是生产工艺可以左右的,这就是为什么纸板在定量一定的条件下,尽量把纸板做的松厚一些。基于上述原理,纸板各层对总挺度的贡献率是不同的。

有人做过七层纸挺度分析各层挺度计算如下:

层 别	厚度 mm	E	I	挺度	占总挺度 %
表 层	0.075	8.9×10^5	86.4×10^{-9}	76.9×10^{-3}	38.5
衬 层	0.050	5.2×10^5	16.4×10^{-9}	8.5×10^{-3}	4.2
芯 层	0.050	3.05×10^5	2.0×10^{-9}	0.6×10^{-3}	0.3
芯 层	0.050	3.05×10^5	3.6×10^{-9}	1.1×10^{-3}	0.5
芯 层	0.050	3.05×10^5	21.1×10^{-9}	6.4×10^{-3}	3.2
衬 层	0.050	3.05×10^5	54.8×10^{-9}	16.7×10^{-3}	8.3
底 层	0.076	5.0×10^5	180×10^{-9}	90.1×10^{-3}	45.0
	0.40			200.3×10^{-3}	100

从上表可以看出,表层加底层 = 38.5 + 45.0 = 83.5%, 占了总挺度的绝大部分,从工艺上讲,就是在各生产过程中尽可能的使厚度大一些,以争取纸板的最大的挺度。

2、纸板抗压强度的分析:

抗压强度是另一个纸板重要质量指标,一个纸箱装满商品堆起来,下面的纸箱承受压力的分布(如下图所示)相对集中在四个角上,纸箱的压溃常常产生于此。检查纸板的环压强度就是检查纸板承受压力的强度,由于环压的强度往往还不能反映纸板压溃的真实情况,后瑞典森工研究所开发了一种短距离抗压试验。就是将纸板夹住的两个夹具间的距离缩短,使纸板承受两边的压力时,纸板的压溃不是倒塌,而是真正纸板内部结构的溃塌,这种所谓的短距离的抗压强度就比较真实反映纸板抵抗压溃的能力。Timoshenko 根据试验数据提出纸板的抗压强度的经验方程如下:

$$P_c = K (F_c (S_{b,MD} \cdot S_{b,CD})^{1/2})^{1/2}$$

式中 P_c 为纸板的抗压强度

F_c 为检验中纸板压溃时所施加的压力

$S_{b,MD}, S_{b,CD}$ 为纸板的纵向与横向挺度

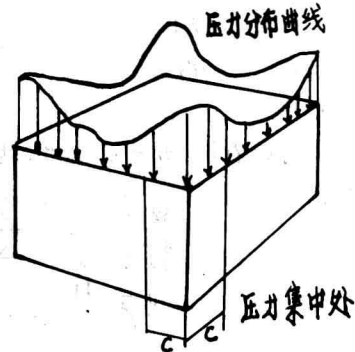
从式中看,纸板的抗压强度是取决纸板的挺度,而纸板的挺度如上所述又是取决于纸板的厚度与生产纸板纤维的弹性系数。这就告诉我们,纸板的两个重要的强度指标挺度和抗压强度归根结底都是取决于纸板的厚度和纤维的弹性系数,前者为生产过程的工艺因素,后者为生产所用的原料。这是生产工程师应该牢记的两件事。

▲ 在生产过程中增加纸板挺度的因素有:

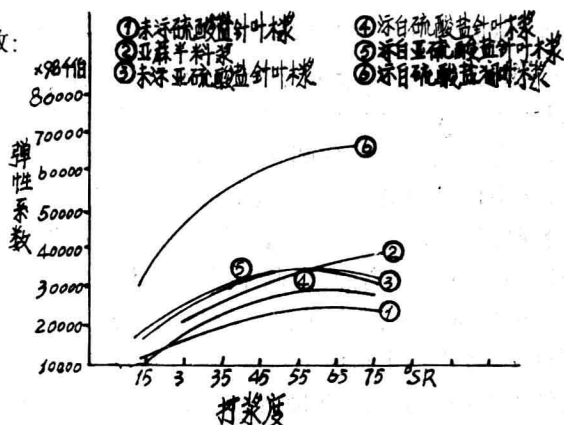
- (1) 提高打浆度,增加纤维间的结合;
- (2) 增加湿压榨,增加纤维间的结合力;
- (3) 添加淀粉,添加增强树脂;
- (4) 在 75—240 克/平米范围内,增加纸板的定量;
- (5) 选用单根纤维强度大的浆料;
- (6) 纤维中木质素含量高,成纸松厚度的纸浆;
- (7) 配比中增加机木浆的比重,有利于提高成纸松厚度;
- (8) 干燥中,提高干毯的松紧度,减少纤维的自由收缩;
- (9) 抄纸中,提高保留率,有利纤维的结合;
- (10) 成纸时,纵向纤维排列多,有利于提高纵向挺度,横向纤维排列多,有利于提高横向挺度。

▲ 在生产过程中,降低纸板挺度的因素有:

- (1) 增加填料,减少纤维间的结合力;
- (2) 提高成纸水份,弱化纤维间的结合力;
- (3) 压榨中,增加压榨强度,降低纸板的厚度;
- (4) 过度加强干压榨,破坏纸页的结构;
- (5) 纸板的压光降低了纸板的厚度;
- (6) 干燥中干毯的松弛,有利于纸页的自由收缩。



▲ 下图是几种浆料的弹性系数:



从上图可以看出:

各种纸浆随打浆度提高,其弹性系数也提高,上述几种纸浆其弹性系数不同,但差别不大,但阔叶木漂白硫酸盐浆与针叶木漂白硫酸盐浆却相差甚大,几乎一倍。

3、生产纸板用的原料

生产纸板的原料,迄今为止仍然以废纸为主,全世界回收的废纸中大约 80—85%,用于生产纸板。而且还有进一步扩大的趋势,主要原因:一是废纸用作生产纸板的原料,相对木材而言,比较便宜;二是废纸生产的某些纸板具有较好的使用性能如一半废纸,一半半化学浆生产的瓦楞原纸,比全用废纸或全用半化学浆生产的瓦楞原纸具有更好的加工性;三是废纸净化加工技术近十几年来得到突飞猛进的发展,可将废纸浆配用于生产高档的纸板;四是各国政府为了环境保护和生态平衡的需要,提出废料资源化的政策,利用各种行政手段推行造纸工业扩大废纸的利用。如美国有的使用南方松的大型箱纸板厂,现也部分掺用废纸,甚至改成废纸为原料生产箱纸板。

此外,在纸板生产中,使用的原料还出现了如下一些明显的趋势:

一是用机械浆或化机浆作芯层。生产强韧纸板,传统的配比是用 20% 的牛皮浆挂面,其余用高得率浆生产底层,现在欧洲在纸板三层结构的理论指导下,芯层已有用磨木浆, TMP 浆为配料的,国内也有研究用马尾松 CTMP 配作生产箱纸板的芯层,质量可以满足使用要求。

一是用漂白浆而用涂料生产高印刷性能的涂布牛皮箱纸板。以废纸为原料的涂布白纸板是传统中的高印刷性能的纸板,但这种纸板只适于生产小包装盒,为了满足手提商品的包装和液体饮料包装的需要,现在开发了一种以牛皮浆生产的标纸,表面加以涂布生产涂布牛皮卡纸。国内湖州震洲纸厂也引进了一条这样的生产线,表面加以涂布生产线,利用 OCC 生产涂布板纸。

一是扩大阔叶材和非木材为生产纸板的原料。在历史上有的生产纸板多用非木材纤维原料,我国现在仍然是这样。这里指的不是这种意义的利用。而是强韧纸板和白板纸的面层,传统上都是使用长纤维硫酸盐浆,现在为了满足面层表面性能的需要面层多配以阔叶浆,有的高达面层浆的 50%,再就是西班牙 Saica 工厂用 50% 麦草半化学浆 50% 废纸生产的高强瓦楞原纸,满足了南欧大量的农产品水果包装运往北欧、西欧的需要,其废水得到较好的处理,生产规模得以不断扩大(下面还要进一步讨论这个问题)。

4、废纸生产纸板制浆技术的进步

废纸制浆技术的进步主要有:

(1) 废渣的净化:废纸的制浆过程,归根结底就是将各种杂质从纤维原料中分离出去的过程。这种分离杂质的技术进步:一是在废纸的碎解初期,如在水力碎浆中尽量将未碎解的杂

《第八届造纸学术年会论文集》

物分离出来,或在再疏解的过程中,如三出口的疏解机,将经过初步碎解浆料,一边将未碎解的纸片进一步疏解,一边将杂质分轻、重两部分排出系统。这种设备,一个来浆进料口,两个废渣排出口,一个良浆出料口;二是开发了一系列圆孔,长缝压力筛,组成多级排出口,一个良浆出料口;二是开发了一系列圆孔,长缝压力筛,组成多级高效筛选系统,可使浆料的筛选,既高效除渣,又降低良浆的损失;三是开发了一系列正向、逆向或正逆向结合的三出口的净化系统,可将粉碎的很小的杂质或比重很轻的胶状杂质除去,使浆料达到非常洁净的程度。

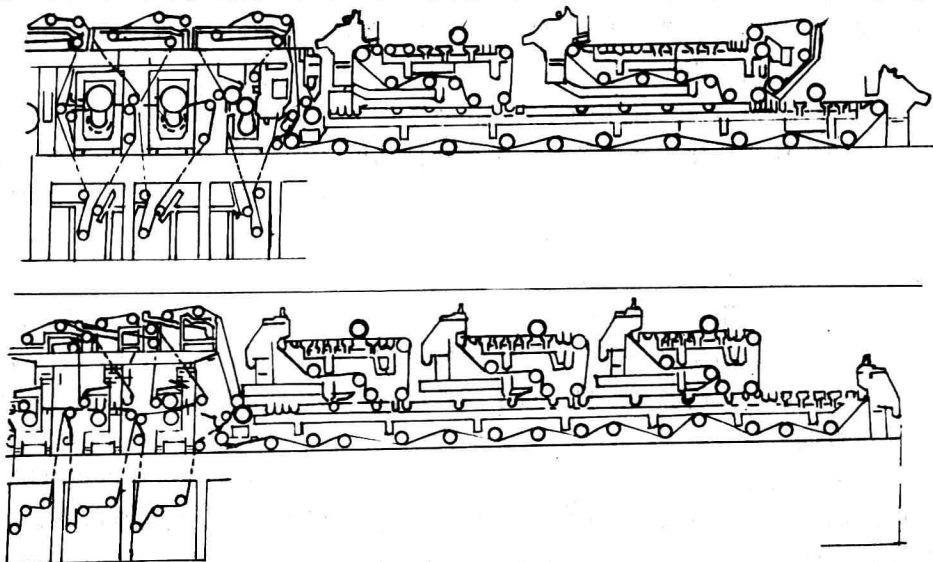
(2)长、短纤维的分离:废纸制浆另一技术成就是可将分离出来的纤维再长短分开,甚至还可将过短的纤维从系统中排去。过短的纤维,如 <0.1 毫米和纤维即废纸浆经过多次利用、多次降解以致不适于造纸的部分,将其从系统中排去,是保证废纸抄造纸板的重要措施。分出的短纤维不经过打浆,直接送到纸机使用,以节省打浆动力和避免进一步将纤维切断。而长纤维则可根据造纸的需要作进一步处理。

(3)纸塑复合材料的分离技术:开发了多种将复合材料中的塑料薄膜或铝箔从原纸或纸板上剥离下来的设备,剥离下来的塑料,经过分离非常洁净还可再生利用。

5、纸板成形的技术进步

纸板的成形是纸板生产过程中的关键工序。尽管目前多圆网成形仍然大量用于生产各种用途的纸板,但是由于圆网成形难以克服纵横强度比过大的缺点,新建的大型纸板厂都不使用圆网纸板机。不过小型厂,投资少、产品一般,选用圆网仍有可取之处。

现代箱纸板的质量有两个明显的要求,一是要提高表面质量,二是要降低纵横强度比。为了满足这两个要求,现代纸板机的成形部几乎都是采用多长网成形,如下图所示,是较为通用的一种。



上面三长网纸板机中的芯层加有一个顶网,目的是加强脱水能力、以便调整芯层的定量、做出各种定量的纸板。

下面四长网纸板机是瑞典 Frovifors 工厂的,是欧洲最现代化的纸板机之一,这台纸机的湿部由三个短长网、网长均为 23.5M 都带有一个装饰辊和一个网长 92M 的大长网组成。面层使用的浆料为未漂针阔叶树混合浆,为了使面层具有良好的表面性与均匀性,上网浓度低于 0.25%,当然如此低的上网浓度,网部必须具有较大的脱水能力。这种多长网生产的纸板与传统的大长网,两个流浆箱两次上浆的纸板的强度比较如下:

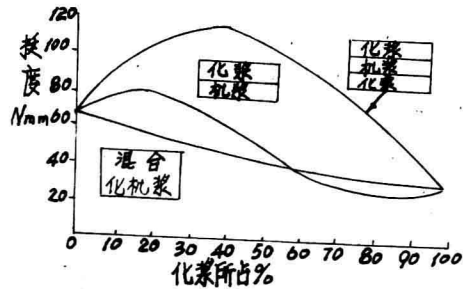
纸板强度		单位	Froviors 厂		Lovhoimen 厂	
			150g/m ²	300g/m ²	150g/m ²	300g/m ²
抗 强 力	MD	KN/M	17	36	16	27
	CD		8	17	6	10
	MD/CD		2	2.1	2.7	3.6
耐破度		KPa	1100	1900	700	1100
挺 度	MD	MN	60	620	55	470
	CD		25	250	17	160
	MD/CD		2.4	2.5	3.7	2.9
短距压缩强度		KN/M	3.1	6.9	2.6	5.0

从上表可以看出，Froviors 厂的多网成形纸板的强度全面高于长网多次上浆纸板的强度，特别短距压缩强度几乎高出一倍，这是十分可贵的。更新的技术还有多层流浆箱，可将不同的浆料用同一流浆箱送入网部成形，这比多长网纸机更可简化流程与网部结构。

除比之外，多长网还有根据各层的不同功能灵活使用不同纸浆的优点，既可提高纸板的质量，又可降低生产成本。有人做过这样的试验，同样配比的纸浆单层使用与分层使用，可以获得截然不同的效果，详见图：

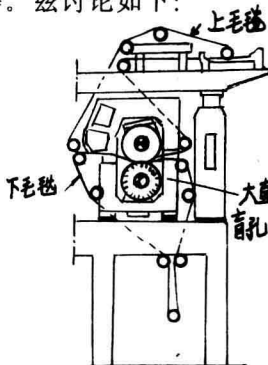
6. 纸板压榨的技术进步

纸板压榨脱水：一是要求脱水量大，提高进烘缸的干度；二是要求保持纸板的厚度，尽量降低挺度的损失。为了满足这两个要求，现已开发了多种先进的压榨技术可以将进缸的干度提到 47%，甚至高达 50% 以上，为提高纸机产量，节约汽耗创造了十分有利的条件，这些压榨技术有延伸压榨、宽压区压榨、Tem-Sec 压榨等。兹讨论如下：



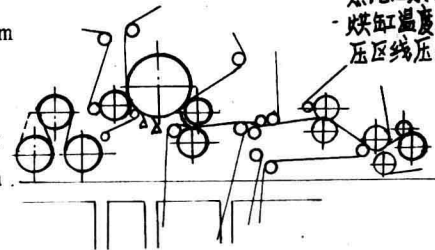
ENP 结构示意图

压区有效宽度: 250mm
线压力: 1000kN/m
压区受压时间: 20 ~ 24ms
工作车速: 达到 610m/min
平均压力: $40 \times 9.81 \times 10^4 \text{ Pa}$



LNP 结构示意图

辊体直径: $\Phi 1400 \sim 1800 \text{ mm}$
压区宽度: 70 ~ 100mm
压区线压力: 350kN/m
压区平均压力: $(40 \sim 45) \times 9.81 \times 10^4 \text{ Pa}$
压区受压时间: 6 ~ 8ms



Tem-Sec 热压榨型式

蒸汽压力: 0.244MPa 烘缸温度: 50 ~ 260 °C 压区线压: 26 ~ 170kN/m

ENP、LNP 主要是扩大压区宽度达到提高脱水效率,使用双毛毯既提高脱水压力又有利于保持纸板厚度。Tem-Sec 压榨,实际上其大压辊类似一加热烘缸,将湿纸板的温度最高可提高到 260℃,以降低水的粘度,加快脱水速度。下面两个压榨棍是加压的。(也可以将两个加压辊放在烘缸上面),压榨棍可通水降温,以保护辊面材料。Tem-Sec 压榨可安装在一压的位置,其压榨温度可提升为 50-70℃。如安装在二压或三压位置,其压榨温度可提升为 260℃,这时进压榨干度 38%,出压榨干度则可提高到 50-57%,以致在烘干部的蒸汽消耗可降为 0.2T/T 纸。此外这种压榨方式,还可提高纸板的强度,降低纸板的伸长率。

ENP、LNP、Tem-Sec 压榨与普通压榨的技术经济比较如下:

类型	压辊直径	压区宽度	线压力	平均压力	受压时间	压榨温度	压榨干度
	mm	mm	KN/m	Pa	ms	℃	%
普通压榨	1000	35	100	$28.6 \times 9.81 \times 10^4$	3.5		40
ENP	1400	250	1000	$40 \times 9.81 \times 10^4$	24		47-51
LNP	1515	62	285	$46 \times 9.81 \times 10^4$	6.2		42.5
LNP	1870	80	350	$43.8 \times 9.81 \times 10^4$	80		45.5
TEM-SEC	1500-3000		26-170			70-260	50-57

7、纸板涂布的技术进步

纸板的涂布按原纸来分有如下四类。第一类是漂白硫酸盐浆为原料的白卡纸涂布或称为 SBS 涂布;第二类是未漂硫酸盐浆为原纸的牛皮卡纸或箱纸板的涂布或称为 SUS 涂布,涂布后即称为 CNK;第三类是以废纸为原料多园网为主的白纸板的涂布,即目前通称的涂布白板纸,涂布后称为 CB;第四类也是以废纸为原料的,但不用漂白浆挂面的本色纸板的涂布,涂布后即为 CCNB。前两类纸板的生规模较大,原纸的生产多为长网或多长网,车速也较高,涂布的工艺和设备均是适合这种情况的,后两种纸板的生规模相对较小,原纸多为园网抄造,车速亦较低,涂布的工艺与设备均是适合这种情况的。兹分别讨论如下:

用原浆、长网抄造原纸的纸板的涂布,为了满足印刷对表面的要求,也对箱纸板的底涂尤为重要,涂布量为 10 克/平米左右。面涂多用气刀涂布,涂料配方中的颜料以高级瓷土为主,同时配有三氧化钛以满足高质量印刷的要求。现在这种纸板的底涂多改用刮刀涂布,面涂由于气刀受车速的限制(一般不超过 400 米/分)也都改用刮刀,对于牛皮卡纸的涂布多分两次进行,而且两次都用刮刀,面涂的配方,以超细瓷土即粒度 $<2\mu$ 的粒子要大于 90% 为主,当然二氧化钛也是必要的成分,有的还使用合成的颜料。

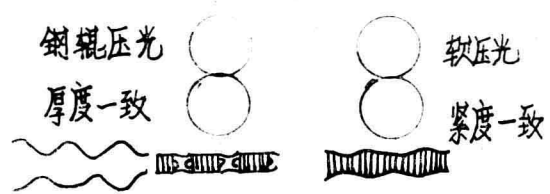
以废纸为原料的纸板涂布,情况就十分复杂,其中白板纸涂布是一个主要的品种,园网抄造规模较小,底涂为括棒涂布,面涂多为气刀,生规模较大的面涂也都改用刮刀。对于近年来新建的大厂,规模在 15 万吨/年-20 万吨/年的,废纸浆的制备很讲究,成浆质量很高,原纸的抄造也都采用多长网,在这种条件下涂布工艺和设备就和前面讲的用原浆生原纸的 SBS、SUS 的涂布就没有什么区别了。

8、纸板的整饰

纸板整饰的技术进步主要有两点,一是软压光它比过去的超级压光,大辊可控中高压光,光泽压光等最大的一个特点就是以往的压光技术只是为成品纸板提供一个厚度均匀一致的纸板,但对现代高质量的印刷要求,这是不够的,而软压光则为印刷提供一个紧度一致的纸

板,紧度一致意味着纸板对油墨的吸收一致,这就可以避免印刷出现花斑。软压光的另一特点是高温和高压相结合的整饰,在减少压区的条件下,达到超压压光的效果,同时还可保持纸板的厚度,不因压光而损失纸板的挺度。

背涂是防止纸板卷曲和消除纸板的内应力的一个重要过程,是保持纸板平坦和保持纸板良好的后加工的重要一环,尤其对宽纸幅大型涂布生产线更为突出。过去小型生产设备一般使用辊涂一些淀粉液就能解决,对于大型涂布系统现已专门的背涂设备,如 BTG 的 Lasting 装置就能将涂布液均匀的涂布在纸板的背面,使纸板卷取就能基本消除卷曲。



纸页经刚性压区和弹性压区压光比较

9. 纸板质量指标的新动向

纸板的定量与耐破度是纸板生产和贸易中的二个重要的指标。近十几年来由于对纸板的使用性能与强度的认识逐步深化(本文前面已有详细的论述),这两个传统的指标已经不能满足使用的要求。陆陆续续提出许多表示压缩强度的指标,如环压强度 RCT,边压强度 ECT,短距离压缩强度 SCT 等。这些指标从不同的角度表征纸板的压缩强度,有的已经纳入纸板的质量标准中,有的还在试用中。1991 年初,美国铁路与公路货运委员会已批准用压缩强度取代耐破度作为评定纸板的质量指标,但实际上完全废除还有一过程,有的还未改过来。

有一个纸板环压强度与定量的比值, RCT/W , 已逐渐被人们所认识和接受,可能成为今后控制生产、评定质量和进行贸易的一重要指标。这个质量指标,将促使人们来探求降低纸板定量的前提下提高纸板的压缩强度,真正体现降低物耗提高技师的技术进步。有人作过这样的预测,高性能和容器纸板每购买 1 磅/1000FT²重量的纸板,至少要提供 2 磅的压缩强度。

新指标的采用,可能导致纸板定量的降低 10-20%,也可能导致美国纸板年生产能力的降低 100 万吨左右;而在工艺技术和生产设备中也将引起一系列的技术进步,如各种增强树脂脂必然引起广泛的使用。这些技术动向我们一定也要引起足够的重视。

三、我国纸板市场的预测与生产的发展:

1、包装工业的发展带来纸板工业的光明前景:

我国现代意义的包装工业是改革开放以来才发展起来的,在市场经济强大力的推动下包装工业获得突然猛进的发展。

1982 年 - 1993 年包装工业的产值的增长 单位: 亿元

年 份	1982	1983	1984	1985	1986	1987	1988	1989	1990	1991	1992	1993	1982-1993 增长
产值	90	108	123	150	175	206	256	279	454	535	637	796	706
年增长率 %		20	13.8	21.9	16.7	17.7	24.3	9.0	62.7	17.8	19.1	24.9	21.9