

造纸译丛

(第十三辑)



轻工业出版社

15.13.8

14.3

內 容 介 紹

本輯选集了苏联、法国、日本等外国雜誌上的資料，內容主要包括有：新法造紙、特种紙的生产、特种制漿法、節約用漿量、造紙設備的維護和使用、廢料和廢水處理的新方法等有关文獻，共18篇。可供造紙工作者閱讀、參考。

造 紙 譯 丛

(第十三輯)

輕工业出版社 編

輕工业出版社 出

(北京市廣安門內白雲路)

北京市書刊出版登記證出字第009号

輕工业出版社印刷厂印刷

新华书店科技发行所发行

各地新华书店經銷

787×1092毫米1/32·3- $\frac{8}{32}$ ·印張·70,000字

1960年4月第1版

1960年4月北京第1次印刷

印数：1—2,500 定价：(10)0.47元

統一書号：15042·995

造 紙 譯 叢

(第十三輯)

輕工业出版社 編

輕 工 業 出 版 社

1960年·北京

目 錄

合成纖維紙	3
合成纖維紙	5
用干法生产薄紙、紙板和木纖維板	18
制造电容器紙所用紙漿的一些性質	21
銅版紙的生产	28
用氯化鈉使植物羊皮紙柔化	36
如何消除照相紙面上的斑点	39
闊叶樹輪伐蘗生小樹和枝極材“冷碱法”制机	
械化学漿	49
含有少量漂白漿的馬版印刷紙	56
降低新聞紙配比的化学漿含量	63
用少量的化学漿生产新聞紙	67
新聞紙生产中的新方法	74
伏軛变形引起銅网的过早磨損	80
压榨軛的中高	86
造紙机干燥毛布的作用	88
紙漿生产中濃縮机分离樹脂	92
造紙廢料的处理	94
新型廢水澄清設備	99

合成纖維紙

列吉斯、罗吉尔斯、北方造纸公司的一些工厂（美国）进行了一些用尼龙、泰綸和奥綸，以及用这些纖維与化学浆的混合纖維制造紙張的試驗。尼龙纖維使紙具有高的强度、密度和耐碱性。如将25%尼龙加入用聚酰胺胶施胶的化学浆中，則紙的撕裂度会提高至3.5倍，而耐折度提高到42倍。

奥綸（丙烯）纖維制造耐酸紙可提高抗外介质作用的强度（老化）。泰綸（聚苯乙烯）纖維能降低紙幅干燥收缩率，使紙具有高的强度、彈性、以及改善紙的介电性。

这三种纖維都能增加紙的抗老化强度、抗化学作用强度，同时还能促使紙的吸收能力降低。将用100%尼龙制造的紙与用化学浆和用同样的树脂施过胶的化学浆制成的紙相比，則其撕裂度和耐折度相应提高至14和75倍以上。

合成纖維紙可以具有不同的外觀形态和不相同的結構，这种紙常有絨毛的、羊皮紙样式，类似毛布的松結構，工业織物样式等。

合成纖維紙已很广泛地用作电气絕緣材料、过滤織物、压榨毛布，用于浆洗方面的織物，家用物品和衣着用的織物（帷幔、毯、垫褥），以及高压管綫上衬垫用的物品。此外，合成纖維可以用来制造制图蜡紙、卡片紙、图表紙、补强紙和其他紙类。因此，大量的合成纖維紙已被各行业使用了。

合成纖維和化学浆造纸的工艺过程：破碎，在水中分散，交織成氈，形成紙幅和烘干，大体上是相同的。但是合成纖維的本性是这样的，它不会产生帶化，因此它的成氈性很不好。为了使纖維互相交織得很好，使紙幅具有湿强度和保証紙幅

从紙机湿部移到干燥部，可将粘結溶剂或树脂状态的合成聚合物或热塑性纖維加到紙浆內。

为了得到具有良好物理性能的紙，选择适当的粘結剂并測定其浓度，是很重要的。例如，抗撕裂度最大的紙是在20%聚酰胺粘結物的浓度，而抗張力最大的紙則在含这种聚酰胺30%的情况下得到。

在使用热塑性纖維的場合中，紙張的最大抗撕裂度在浓度10%的情况下才能保証。选择粘結物时，必須考虑它对周围介质的化学稳定性。在使用其熔点比粘結纖維的熔点低的热塑性粘結纖維时，可以得到一些有趣的和各式各样的結果。在这种情况下，粘結纖維与悬浮状的基础纖維混合。粘結是在造紙机干燥部末端热压紙頁的情况下发生的。

热塑性纖維交織成的紙是用多孔的泰綸纖維，并加入粘結纖維一試驗用的多孔纖維制成的。試驗用的多孔纖維的溶解溫度比泰綸纖維的低 $27\sim 66^{\circ}$ 泰綸纖維的溶解溫度是 250° 。

試驗証明：这几种紙的抗張力和伸长率随着热塑性纖維的含量增加而提高。并且当这种纖維的含量为40%时达到最大值。在热塑性纖維的含量达到30%时，耐破度达到最大值，而撕裂度却与热塑性纖維的含量成反比例地改变着。

同时也确定了纖維的长度对紙的强度有很大的影响。短纖維能給以相同的悬浮体，而长纖維能改善成紙的物理性能。实践証明，最好的纖維长度是6毫米。

100%合成纖維的湿紙强度，比配比中加有化学浆的湿紙强度为低。为了提高合成纖維的湿紙强度，可在其配比中加树脂和化学浆。这样的紙最好是在自动領紙的造紙机上制造。

由于紙浆的粘性大，在圓网紙机上发生很大的困难，因

为 100% 合成纖維的紙頁的强度不足以把紙传送到造紙机的干燥部，所以要用胶粘压榨、噴霧器或“罗瓦克”浸漬装置将粘結物涂在紙幅上。浸漬过的紙幅可用普通的方法来烘干。当水蒸发时，粘結物就复盖住纖維。

纖維的結合作用在以后紙机的干燥部加热紙幅和压光机上加压时加强了。用 100% 合成纖維抄紙的試驗是在长网机、三圓网机和圓网机上进行的。

(洪达譯自苏联“国外技术消息”，1959年2（9）；本文原載美国“紙业周刊”1956年第10期)

合 成 纖 維 紙

[日] 稻垣寬

紙張已有一千多年的历史，过去系用天然纖維經过打浆、抄紙干燥后，恢复彈性，纖維粘結成为有强度的薄片。最近使用合成纖維、玻璃纖維及金属纖維作原料制造紙張，或采用干法造紙。因此紙的含义也必須加以改变以适应将来的发展。

合成纖維紙可分为湿法、干法二种。如果由不用織的布来看，除干法外，应增加湿法。使用合成纖維制造的紙，湿法抄造的組織均匀，强度較大，具有紙的性质。用干法抄造的組織粗糙，較軟，成布的状态。

一、合成纖維紙的历史

在1928年，德国以人造纖維最初作成紙片。1948年，有用醋酸纖維、硝酸纖維、人造絲纖維制作成紙的专利和用

Vynlite (聚氯乙烯)、Vinyon (醋酸乙烯) 等纖維作原料制造紙張的報告。人造絲纖維的紙組織均勻,較美觀,在美國已廣泛使用。

合成纖維紙在美國是在1953~1954年在赫伯特造紙公司 [Hurbut Paper Co. (South Lee Mass., U.S.A)] 用100% 達可隆 (Dacron, 即聚酯纖維)、尼龍、OrLon (奧隆, 即聚丙烯腈, 亦即合成羊毛) 制成, 並進行了生產。

1955年阿萊特 (Arledter) 和郝巴德 (Hubbard) 等用尼龍、Dacron、達內耳 (聚氯乙烯纖維) 作原料, 並以能溶解一部分合成纖維的鹽類溶液, 或合成樹脂類作粘合劑, 來制造合成纖維紙的研究報告。

在日本也有用100%維尼隆 (聚乙烯醇縮甲醛)、尼龍的專利和報告。三田佐伯氏也有這類報告, 並于高知縣、靜岡縣開始正式工業生產。

二、合成纖維紙的制造

合成纖維紙原料和天然纖維紙原料的區別是, 植物纖維容易被水浸透, 除叩解度低的長纖維外, 一般制成的紙質量致密, 可以不再加入分散劑, 而且經叩解過程起水化作用和纖維間的粘合作用, 故不用填加粘合劑。合成纖維叩解困難, 分散不易均勻, 如欲制得組織均勻的薄層, 必須填加適合于該種纖維的粘合力作分散劑, 或使用增強纖維間強力的膠合劑。

表1數據是在直徑7.5厘米、高30厘米玻璃量桶中, 加一升水, 並加入切斷成0.5厘米的纖維一克。經攪拌分散以後, 在30°C靜置測定纖維沉降1厘米所需要的時間。沉降速度的順序是楮<維尼龍<尼龍, 沉降速度快的纖維在成紙時最不

容易得到均匀、致密的成品。

表 1 各种纤维在水中的沉降时间

纤维种类	直径及长度 (毫米)	比 重	沉降时间秒/厘米
棉	0.0016 × 8	1.52	101
维尼隆	0.0008 × 5	1.25	30
尼 隆	0.00085 × 5	1.14	13

表 2 各种高分子物质的吸水率

高 分 子 物 质 名 称	吸 水 率 (%)
纖維素 (木浆、棉花等)	25
奥 隆	2.0
尼 龍	1.5
三醋酸纖維素	1.00
聚酯纖維	0.2
聚氯乙炔	0.5~0.1
聚苯乙烯	0.05
聚乙烯	≈ 0

上表系将合成纤维的主要合成树脂原料切成 1 厘米厚的试片，在 25°C 的水中浸渍 24 小时以后，测其吸水率，它和比重也有一定关系。越难浸水的高分子物质，其沉降速度越快，也就难以得到均匀的纸。

在分散尼龙纤维时所用的高分子粘合剂的添加量和尼龙纤维沉降速度的关系，由图 1 看，聚丙烯酸钠和黄蜀葵较有效，事实上采用以上两种最有效。最近采用聚磷酸盐在合成纤维纸打浆抄造时作添加剂是有效的。

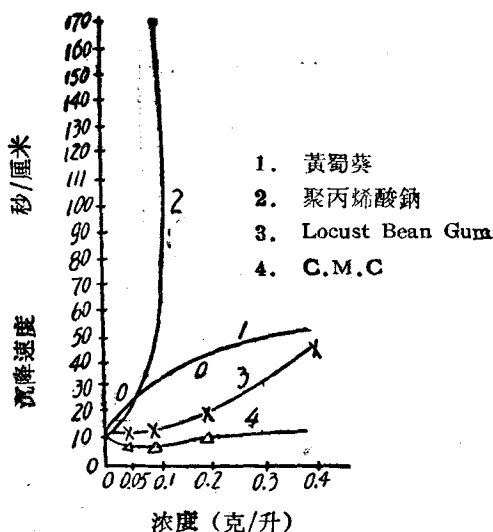


图 1 分散剂浓度及沉降关系

纖維間的胶合方法

制造合成纖維紙主要关键是发现了纖維的胶合物质和胶合办法，因为不論作出的紙如何均匀，纖維間若不能很好地胶合，則一触即破，成为束状纖維。所以說，只有合成高分子胶合剂得到发展，才能制造出合成纖維的紙張。

胶合方法有两种，一种是郝巴德等发表的用作为溶剂的盐类稀溶液，或合成树脂的溶液或乳液，进行浸漬加工的方法；另一种是在作維尼隆或尼龙紙时，所用的胶合剂和合成纖維一同抄造成紙，經輥筒干燥过程中的胶合方法。

表 3 系郝巴德等在抄造尼龙、奥隆、达可隆紙时使用有效的盐类合成树脂。

选用盐类要选择在浓溶液时可以膨潤或溶解纖維原料，但在稀溶液时，則无大的影响。用 5~10% 水溶液将合成纖維

表 3 制造合成纖維紙使用的盐类及高分子胶合剂

原料纖維	盐	类	胶 合 物
尼 龍	$\text{CaBr}_2, \text{LiBr}, \text{Ca}(\text{CNS})_2, \text{Mg}(\text{CNS})_2$		聚酰胺
奧 隆	$\text{LiBr}, \text{CaBr}_2, \text{Ca}(\text{CNS})_2, \text{Mg}(\text{CNS})_2$		聚酰胺
達 可 隆	$\text{Ca}(\text{CNS})_2, \text{Mg}(\text{CNS})_2$		聚酯胶合剂

胶合成为薄层，并进行浸漬。在干燥时，盐类溶液与纖維交接部分进行浓缩，此部分纖維进行溶解或膨潤，因而起到胶合作用。如溶液浓度和干燥温度不适当，容易溶解过度或胶合不完全，在干燥后仍須进行洗涤，以除去附着的盐类，因此現在已不大使用。

使用高分子胶合剂时，一般多用乳油液，用这两种胶合的办法处理后，紙的强度如表 4。

表 4 胶合方法与合成纖維紙的性質

纖 維	胶 合 方 法	抗强度 磅/吋 ²	伸長率 %	撕裂强度, 克	耐破强度 磅/吋 ²	耐折度, 往復次
原 紙		12	3	230	35	1200
尼 龍 Type 200 3d 3/8吋	10% ZnBr_2	32	15	1056	67	52000
"	5% 聚酰胺	33	33	1223	88	700,000 ~1,000,000
奧 隆 Type 81 2.5d 5/8吋	5% CaBr_2	31	6	238	67	51000
"	5% 聚酰胺	29	15	246	116	65000
達 可 隆 Type 5600 2d 1/2吋	10% $\text{Mg}(\text{CNS})_2$	22	8	384	132	68000
"	1.25 聚酯	32	53	923	207	53000

在抄造維尼隆纖維紙時，使用橡膠、聚醋酸乙烯乳液、聚乙烯醇纖維作膠合劑時，其結果如表5。

表5 維尼隆纖維紙使用膠合劑的種類與紙的強度

膠 合 劑	添 加 量 % 对 纖維	干 燥		湿 潤	
		縱 克/毫米 ²	橫 克/毫米 ²	縱 克/毫米 ²	橫 克/毫米 ²
丁苯橡膠乳	3	147.0	27.3	42.2	7.5
	5	76.6	31.3	50.2	14.6
	20	38.3	22.1	11.5	9.2
聚醋酸乙烯	5	130.4	134.0	42.4	28.9
	10	96.5	39.3	23.7	8.7
	20	93.1	75.8	8.15	3.3
聚乙烯醇 (P.V.A)	維尼隆 膠合劑				
	95 5	400.0	176.4	40	8.4
"	90 10	729.5	301.8	96.7	43.6
"	80 20	2103.2	1445.5	487.9	152.4
"	70 30	1977.3	759.1	654.5	278.8

將丁苯橡膠乳加入打漿機後，用 $Al_2(SO_4)_3$ 調整 pH = 4.7，使沉降在纖維上，用聚醋酸乙烯乳，象用聚乙烯窗戶紙同樣的抄造方法。

聚乙烯醇纖維是維尼隆纖維的中間體，不溶于冷水中，但溶于熱水，呈纖維狀的膠合劑，在 65~80°C 時軟化。

表5所列的聚乙烯醇纖維 2d 長 0.5 厘米，所用的維尼隆纖維細度 2d 切斷長 0.5 厘米長，抄紙後在 200 克/厘米² 的壓力下，壓 24 小時，在 100~105°C 進行干燥。

聚乙烯醇的膠合作用是先與維尼隆纖維很好地混合，一同進行成為薄層，用輥筒干燥時，與附着的水共同被加熱，因為熱水的作用而溶解，現出膠合的效果。輥筒溫度、壓輥壓力與輥筒接觸時，紙的含水率等都有很大影響。由表5可以看

出，加入聚乙烯醇的数量增大时，干燥强度增加，但超过20%时，由于纸张变硬而强度降低，一般用量在10~20%。

用聚乙烯醇作胶合剂制成纤维纸，在干燥状态，有时因胶合部分溶解，而湿强度降低。为了防止这个缺点，可以在180°C时热处理5~10分钟，其湿强度可以显著提高。为了进一步增加耐水强度，可以象制造维尼隆纤维时用的方法，就是用硫酸甲醛溶液进行聚合处理，处理后纸的强度如表6。

表6 处理后纸的强度

試料配比	后处理	干燥强度 克/毫米 ²		湿润强度 克/毫米 ²	
		縱	橫	縱	橫
維尼隆纖維80% 聚乙烯醇纖維20%	未处理	3635	1.314	798	303
同上	热处理	2639	893	1283	243
	縮醇硬化	1672	726	1138	568

抄造尼龙纤维时可加入聚乙烯醇纤维而增大纸的强度，增加比例和强度的关系如表7。

表7 尼龙纤维与PVA纤维比例与强度关系

配 比	干燥强度 克/毫米 ²		湿润强度 克/毫米 ²		耐破强度 公斤/厘米 ²		
	縱	橫	縱	橫	干燥	湿润	紙厚 毫米
尼 龍 90 PVA纖維10	167	57	36	24	2.41	0.175	0.28
尼 龍 80 PVA纖維20	483	140	130	18	1.89	0.700	0.19
尼 龍 70 PVA纖維30	442	229	92	35	2.00	0.350	0.16
尼 龍 60 PVA纖維40	437	274	111	41	—	—	0.18

只添加P.V.A.时,纤维还不能得到满意的合成纤维纸,还可以进行后处理。就是在丁苯橡胶乳、丁腈橡胶乳、聚酯酸乙烯乳、聚丙烯酸酯乳中进行浸渍加工。

三、合成纤维纸的性质

合成纤维纸可以具备所使用合成纤维的一些特点,比单独用木材纤维纸所不能体现的优点,由于使用合成纤维而体现于纸中。

维尼隆纸用20%P.V.A.作胶合剂所制成的合成纤维纸的特性如表8。

表8

手抄维尼隆纸的强度

纸的种类	测定条件	抗张强度 克/毫米 ²		耐破度 磅/吋 ²	耐折度 (往復次)	
		縱	橫		縱	橫
楮 紙	干燥	710	600	3.3	9.2	2.5
	湿润	不能测定	不能测定	1.92	—	—
维尼隆纸	干燥	1854	768	21.4	109	14
	湿润	639	369	4.8	—	—

(湿润强度在20°C水中浸30秒后测定)

比在同样条件抄造100%楮纤维纸的强度都好,特别是湿强度大。

用25%浓H₂SO₄和36%NaOH溶液在室温试验的结果,如表9。

耐紫外线程度如表10所示:

在水银灯的照射下,与同样方法抄造的楮纤维纸比较,其变色劣化的情况显著的小,耐腐蚀性也大,在土中埋十天

表9

維尼隆紙的耐酸耐鹼試驗

处 理 条 件	濃 度 克/100毫升	溫 度 °C	时 間 (小时)	縱 度 强 对原紙%	橫 度 强 对原紙%
原 紙	—	—	—	100 1,855克/毫米 ²	100 766克/毫米 ²
H ₂ SO ₄	12.5	室溫	2.5	89	71
"	"	室溫	5	98	86
"	"	50	2.5	65	83
"	"	50	5	溶解	—
"	20	室溫	2.5	84	100以上
"	"	室溫	5	74	8
"	"	50	2.5	83	91
"	"	50	5	溶解	—
"	25	室溫	2.5	100以上	81
"	"	室溫	5	61	62
"	"	50	2.5	溶解	—
"	"	50	5	"	—
NaOH	36	室溫	2.5	62	66
"	"	室溫	5	91	75
"	"	50	2.5	100以上	94
"	"	50	5	"	84
"	"	煮沸	2.5	"	100以上
"	"	煮沸	5	58	89
"	"	室溫	2.5	97	100以上
"	72	室溫	5	65	"

表10

維尼隆紙受紫外綫后变色老化情况

試 料	处 理	干燥抗 張强度 克/毫米 ²	伸長率 %	湿潤抗 張强度 克/毫米 ²	伸長率 %	有无变色情况
棉 紙	照 射 前	950	13	95	18	變微黃褐色
	照 射 后	493	10	14	15	
維尼隆紙	照 射 前	926	15	230	8	无變化
	照 射 后	759	14	109	10	

以后的强度：楮纖維紙的强度减低5%，而合成纖維紙看不出降低的情况。另外，吸水性小，因放射綫的劣化性也小。

如图2所示，用放射綫試驗測定的維尼隆紙、尼龙紙、原紙的劣化程度。热源系以 CO^{60} 。將試料放在 CO^{60} 放射的 γ 射綫，并在空气中約 $10^{\circ}C$ 曝露的結果。綫量率 $7.68 \times 10^4 \gamma/\text{时}$ 总綫量 $5 \times 10^6 \gamma$ ， $1 \times 10^7 \gamma$ ， $2 \times 10^7 \gamma$ ， $5 \times 10^7 \gamma$ 。如以未照射的强度为100，与照射后的破裂强度的比較。

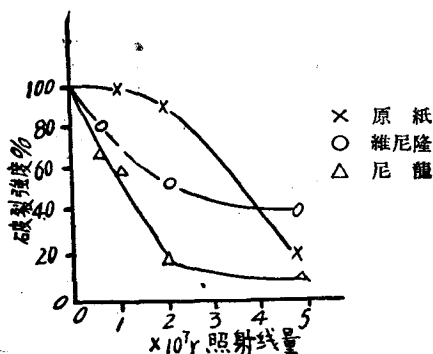


图2 $\times 10^7 \gamma$ 照射綫量

尼龙紙

尼龙纖維的彈性較大，用尼龙纖維作成的紙，比較柔軟，有布的感覺，适于作不織的布。表11、表12是市場出售的尼龙紙的性质。

表11 尼龙紙的物理性质

厚(毫米)	0.2	
重量(克/米 ²)	95	
紧度(克/厘米 ²)	0.47	
	干燥时	湿润时
抗张强度(公斤/15毫米)	8.5	5.5
伸长率(%)	18	16
破裂强度(公斤/厘米 ²)	6.1	4.6
耐折强度(次)	1,000,000以上	

表 12 尼龙紙的化学性質

处 理			抗 張 力			处 理 方 法
			尼 龍 紙	定量滤紙	耐藥品性滤紙	
耐 酸 耐 碱	无 处 理		100	100	100	在室溫用10,20% 硫酸及苛性鈉水 溶液中浸漬40小时 后,水洗,风干, 其强度的变化。
	硫 酸	10%	100	81	94	
		20%	52	72	58	
	苛性 鈉	10%	97	160	120	
		20%	92	105	100	
耐 腐 蝕 性	土 中 埋 沒 十 五 日		100	—	48	