

# 造纸译丛

(第十二辑)



轻工业出版社

造 紙 譯 丛

(第十二輯)

輕工业出版社編

輕 工 业 出 版 社

1960年·北 京

## 內 容 介 紹

本輯选自有关制浆造纸生产技术的外国文献，其中包括有：关于施胶的 5 篇，漂白的 3 篇，其它如磨木浆制造中加用亚硫酸钠的效果、纸浆在真空过滤器上洗涤效率的测定方法、涡旋式脱气机和提高离心式选浆机生产能力等 4 篇，共計 12 篇。可供各方面造纸工作者学习参考。

### 造纸译丛

#### (第十二辑)

轻工业出版社

\*

轻工业出版社出版

(北京市广安门内白旗路)

北京市书刊出版业营业登记证出字第 009 号

轻工业出版社印刷厂印刷

新华书店科技发行所发行

各地新华书店经销

\*

787×1092 毫米 1/32·3  $\frac{10}{32}$  印张·70,000 字

1969 年 2 月第 1 版

1969 年 2 月北京第 1 次印刷

印数：1—2,500 定价：(10.0.45) 元

统一书号：15042·064

## 目 录

|                    |     |
|--------------------|-----|
| 紙和紙板施胶的新方法         | 4   |
| 合成树脂对于改善紙质的新研究     | 12  |
| 用三聚氰胺甲醛树脂制造湿强紙     | 17  |
| 使用濃縮酒精施胶           | 23  |
| 書写时的毛細管現象          | 25  |
| 用过氧化氢漂白紙浆          | 33  |
| 过氧化氢連續漂白液体磨木浆      | 45  |
| 漂白紙浆时PH值的作用        | 49  |
| 磨木浆制造中加用亚硫酸鈉的效果    | 61  |
| 紙浆在真空过滤器上洗滌效率的測定方法 | 78  |
| 渦旋式脫气机             | 91  |
| 提高离心式选浆机生产能力       | 101 |

## 紙和紙板施胶的新方法

[苏]H.П.皮利克利斯基、A.Д.涅奥克夫

紙和紙板的最普通的施胶方法是在紙浆內加入松香胶与明矾。在特殊的情况下，使用动物胶的表面施胶。此外，有时更应用石腊、瀝青、耐湿树脂和另外的一些憎水物质来进行施胶。

为什么必需施胶呢？因为作为造紙原料的浆料纖維具有極大的吸水性；因此，当紙和紙板在与水接触时，它就被水湿润、水化与潤脹了，其結果使紙的强度劇烈的下降（90%或更多）。施胶不良的紙在書写后，則墨水扩散和浸透到紙的背面去，除此以外，还有其他性质的改变，例如，在大气的湿度下，降低了紙的解电性质等等。

应用松香胶料的施胶是很合理的。但是，由于操作过程調节与控制操作因素的复杂性，因之，在实际中有时使用松香胶料还存在着一定的困难。此外，它还是比较貴的，大約占紙的成本 $1/10 \sim 1/20$ 。

近十五年来，由于苏联学者的辛勤劳动，特別是K.A.阿特里阿諾夫及其学校对于硅有机化合物的研究有着巨大的发展。这些化合物具有極有价值的化学特性，它們容易縮合而形成坚固的矽氧鍵。这些鍵对于水、溫度的变化和化学葯剂的作用都是很稳定的。生成的有机聚硅醚（Полцорганосилоксан）具有高度的解电性等。

由于硅有机化合物的这些性质，我們利用了它作了一系列的施胶試驗。进行的方法是在浆料中施胶，和在表面上以及在蒸气內施胶，其中最滿意的和最有效的是蒸气內施胶，

称之为“气体施胶”。

用作施胶的原料有下列几种：烷基氨基硅烷(Алкиламиносилан)、烷基卤硅烷(алкилгалогеносилан)、正硅酸的取代醚(Замещенные эфиры ортокремневой кислоты)和硅有机化合物与其他物质的混合物。

甲基三氯硅烷( $\text{CH}_3\text{SiCl}_3$ )是一种最适宜的施胶原料,它具有比较低的沸点( $67^\circ$ ),因此,容易形成高度饱和度的气体。除此以外,由于每个分子中有三个氯原子,因之,具有更强烈的反应能力,当水解时,形成有机聚硅醚的“网状”结构。

烷基卤硅烷的工业制备方法是用水化合物的氯的取代物(Хлорзамещенный углевод)蒸气在 $300\sim 500^\circ\text{C}$ 的温度下,使之与硅作用,此反应以铜为接触剂。

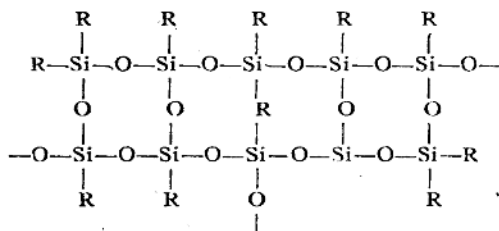
关于以硅的有机化合物用作为施胶原料的憎水理论, K. A. 阿特里阿诺夫和 M. B. 索伯利夫斯基(Соболевский)在一篇论文(1)中曾经叙述到:“研究的結果尚不能确凿的肯定出,究竟是醚化作用或薄膜形成的作用是最起决定性意义的”。他们继续的谈到“当用烷基卤硅烷处理纤维物料时,纤维分子与施胶原料之间产生了一个桥,这个桥就能阻挡水的扩散”。

依照 K. A. 阿特里阿诺夫的说法(2),薄膜的生成是由于烷基卤硅烷的水解,而吸附在纤维的表面上的 $[\text{CH}_3\text{SiCl}_3 + 3\text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{CH}_3\text{Si}(\text{OH})_3 + 3\text{HCl}]$ ;并且在水量不足的情况下,则形成的烷基卤硅烷迅速地缩合而或有机聚硅醚,此系由于硅氧键( $\geq \text{Si}-\text{O}-\text{Si} \leq$ )的关系。

当水量过剩的时候,除了缩合反应外,分子内部更进行了脱水作用( $\text{R}_2\text{SiOH} \rightarrow \text{R}_2\text{Si}=\text{O} + \text{H}_2\text{O}$ ),其结果得到了不稳定

的化合物，它是迅速的与低分子环状的和高分子烷基聚硅醚（Полиалкилсилоксан）的混合物聚合的。

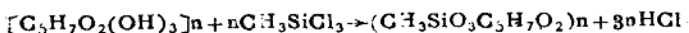
当烷基三氯硅烷参加反应时，除了得到二或三烷基卤硅烷的线状聚合物以外，还形成以前所讲到的硅聚合物的“网状”结构(3)。



根据K.A.阿特里阿诺夫的说法，在用蒸气法施胶于风干的纸页时，甲基三氯硅烷是最可能的醚化纤维表面上和孔隙中的羟基，而形成有机聚硅醚的。

卤族的硅烷（ $\text{C}_2\text{nH}_{2\text{n}+2}$ ）与卤族碳氢化合物相类似，它们都具有较高的反应能力，因之，反应的大部分是包括在卤族原子与各种根相互作用的。经常这些反应是按照下列的形式进行的：即卤族原子与金属原子或氢原子化合，而烷基与反应剂分子的其他部分相化合。

依照上面所述，甲基三氯硅烷与纤维素的反应，能够以下列方程式表示之：



在玻璃工业和陶瓷工业方面，关于有机聚硅醚在单层形式中的研究曾经指出过，硅醚酸根是指向玻璃的，而碳氢根是指向空气的。依照K.A.阿特里阿诺夫(2)的意见，硅醚在纸浆纤维表面的定向排列如下图：



这样，当用蒸气法处理紙頁时，甲基三氯硅烷在纖維的表面上和孔隙中，由于憎水碳氢基 ( $\text{CH}_3$ ) 的关系，对水就产生了一种斥力，因之，保护了纖維，使之不受水的作用。

科学家們的研究結果(2)証明了，二甲基聚硅醚聚合物薄膜在水中的氧朝向水的方向的厚度等于  $5.9\text{\AA}$ ，面积为  $22.9\text{\AA}^2$ ，此为在  $\text{R}_2\text{SiO}$  上；当薄膜压缩时，变粗至  $12.9\text{\AA}$ ，这个表明与水接触面平行的分子中心綫的螺旋形状。依照 A. Я. 高利耶夫 (Королев) 和 K. A. 阿特里阿諾夫的研究(4)，他們測定出二甲基聚硅醚的平均分子量为 74000，此聚合物的个别分子量是在 21,000~1,290,000 的范围内波动的。

1946年 K. A. 阿特里阿諾夫(5)又談到了有可能使用硅有机化合物 (其中有烷基卤硅烷) 作为施胶的原料，他更說明了使用乙烷氯硅烷的蒸气施胶于电綫紙的方法。

另外的作者，如美国的凱西 (Casey)(6) 也談到了使用烷基卤硅烷施胶于紙頁的可能性。

K. A. 阿特里阿諾夫曾經作过試驗，他使用了潮湿的紙頁連續的作用 1 小时。我們从已經所列举的反应式中可以清楚的看到，当乙烷氯硅烷与紙頁作用时，放出氯化氢，此氯化氢对紙頁是有不良影响的。K. A. 阿特里阿諾夫考虑到这一点以后，他介紹了将此作用在  $20\sim 30^\circ\text{C}$  的温度下进行，以后再加热，以便使氯化氢排除掉；或者不使用烷基卤硅烷，而应用正硅酸的烷基取代醚；以及用酒精或氨适当水解形成的烷



基氨基硅烷。

在研究气体施胶的过程中，我們應該注意到，K.A.阿特里阿諾夫的施胶試驗如果从大規模生产的角度来看是太慢了。此外，他在用乙烷氯硅烷处理后再加热，这样，不是完全根除了氯化氢的有害作用，而是减弱了。

从一系列的試驗結果肯定了最良好的施胶条件，是在用甲基三氯硅烷蒸气处理了风干紙頁以后，立刻用氨气中和所生成的氯化氢。中和时所产生的氯化铵（ $\text{HCl} + \text{NH}_3 \rightarrow \text{NH}_4\text{Cl}$ ）对于紙頁是沒有不良影响的，此外，它們迅速的被蒸发掉。

实际上，采用了这种方法，风干紙頁（水份为6~8%或更低的）的施胶过程是極其迅速的（大約0.2秒），由于中和作用，氯化氢的不良影响也可以完全消除的。

甲基三氯硅烷和氨的消耗約为1.5~0.5%（对紙的重量而言\*）。采用了这种方法，紙可得到相当高的施胶度，其强度不仅不减小，而在若干方面更有所提高的；紙变得为化学稳定和不受水份的影响，其解电性质也是显著的有所增加的。

气体施胶后，紙的强度試驗結果可見表1。

蒸气施胶能够处理所有种类的紙张，其中包括染色的紙。蒸气施胶也可以处理任何的纖維物料，如处理白色磨木浆制造的紙张，因其內含有大量的木质素，它遇着氯化氢則变成黃色，但是，在用氨气处理后，又返回原来的顏色了。有顏色的紙张在施胶开始时，也有一些顏色的变化，但以后还是还原了。

两面施胶或一面施胶都是可以进行的，对于制造粘合的紙张來說，一面的施胶也是具有一定意义的。

\* 此消耗系数是生产上实际消耗的，理論的数字沒有实际意义。

表 1 气休施胶前与施胶后, 紙的强度比較表

| 紙 的 种 类            | 裂 断 长, 米 |        | 伸 长 率, % |      | 耐 折 度 (双 折 摺 数) |       | 耐 破 度<br>(公 斤/厘 米 <sup>2</sup> ) |      | 在 冷 水 中 浸 湿 1 小<br>时 后 的 裂 断 长 (与 原<br>来 强 度 比 较 的 %) |
|--------------------|----------|--------|----------|------|-----------------|-------|----------------------------------|------|-------------------------------------------------------|
|                    | 前        | 后      | 前        | 后    | 前               | 后     | 前                                | 后    |                                                       |
| 吸 墨 紙.....         | 1,403    | 1,460  | 1.4      | 1.76 | 3               | 3     | 0.55                             | 0.7  | 30-60                                                 |
| 濾 紙.....           | —        | —      | —        | —    | —               | —     | —                                | —    | 50                                                    |
| 胶 版 印 刷 紙.....     | 1,522    | 1,557  | 2.0      | 1.8  | 3               | 3     | 1.0                              | 1.15 | 40                                                    |
| 凸 版 印 刷 紙.....     | 1,548    | 1,593  | 2.33     | 2.0  | 5<br>以上(更多)     | 5     | 1.2                              | 1.3  | 50-60                                                 |
| 假 羊 皮 紙.....       | 6,983    | 5,650  | 4.6      | 4.16 | 700<br>以上(更多)   | 700   | 2.0                              | 2.2  | 38                                                    |
| 羊 皮 紙.....         | 9,833    | 11,100 | 3.25     | 4.36 | 4,000<br>以上(更多) | 4,900 | —                                | —    | —                                                     |
| 电 纜 紙.....         | 5,660    | 5,837  | 7.33     | 7.5  | 1,000           | 1,000 | 6.9                              | 7.1  | 15-25                                                 |
| 書 写 紙 (70 克) ..... | 2,258    | 2,100  | 2.83     | 2.16 | 7<br>以上(更多)     | 7     | 1.0                              | 1.2  | 35                                                    |
| 絕 緣 紙.....         | 5,253    | 5,253  | 6.33     | 6.2  | 1,000           | 1,000 | 3.2                              | 3.7  | —                                                     |

注: 在沸水中浸湿30分鐘后的裂断长(与原来强度比較の%)为: 凸版印刷紙50, 电纜紙10-15, 書写紙30-35。同样条件浸湿后的耐折度(与原来紙的双折摺数比較の%)为: 濾紙100, 凸版印刷紙50, 書写紙30-35。

厚的物料(紙板等)的深度施胶必需在近乎真空的条件下进行。施胶的程度可用甲基三氯硅烷的濃度、溫度和处理的时间来調剂的。我們如果使用画綫的方法来測定施胶度,則这种方法的施胶度一般皆超过2毫米。甲基三氯硅烷的渗透深度,除了濃度和处理时间以外,还根据紙料的密度与厚度来决定的。紧密的紙或紙板是根据处理的条件,而有不同的渗透深度的。

关于研究气体施胶的废紙的处理問題,我們也作了一系列的試驗。已經肯定了,当用少量的苛性鈉和加热到60~70°C时,此种施胶的紙在水中就很容易分散成单个的纖維。其中,苛性鈉的消耗为0.1~0.5%。

气体施胶的試驗是在两个封閉的不太大的小室內进行。小室的两端都有一条狭窄的縫隙,紙張可从此縫隙中通过。为了縫隙的紧密,在縫隙上固定着毛織的布帶或紙漿板小条。每个小室頂部的內側安有一个搁板,在搁板上放着带有化学药品的小槽,第一室的小槽內放着 $\text{CH}_3\text{SiCl}_3$ ,第二室的小槽內放着 $\text{NH}_3$ ;同样的一个小槽也放在每个小室的底部。这样,紙的两面都可以同时受到化学葯剂的作用。

在小槽的下面,應該安置着一个能够加热的装置,其目的是在必要的情况下放出蒸汽。小室側牆的正面應該有一个可以开关的門,从此門可以放入小槽和引进紙張。由于小室內的压力不会太高,所以放出到空气中的蒸汽是观察不出来的。

以上所談到的气体施胶方法,由于使用了有价值的和特殊构造的施胶原料,因之,化学葯剂的消耗很少。同时,施胶的过程进行的特別迅速(几秒钟即可);因此,这种施胶方法在实际中就有广泛应用的价值。(可用于下列这些紙張的施胶:書写紙、証券紙、湿强紙、絕緣紙、对化学葯剂稳

定的紙、耐油紙和紙板等)。

我們使用了气体施胶的方法是要改变一些工艺过程的，但是，不是变得更为复杂，而是要变得简单一些（如除去松香胶料的調制和松香胶的施胶，改进了紙浆的脫水和干燥等等）。

利用其他的硅有机化合物对于紙和紙板的另外的施胶方法（在紙浆內或表面上），也同样地应该值得特別的重視。

#### 参 考 文 献

1. Андрианов К.А., Соболевский М. В. Высокомолекулярные Кремнийорганические соединения, Глава VI, 1949.

2. Андрианов К.А., журнал «Химическая промышленность» 6, 1-4, 1953.

3. Воронков М.Г., журнал «Природа» АН СССР, 1, 50, 1953.

4. Королев А.Я., Андрианов К.А., Утешевал.с. и Введенская Т. Е., Дан СССР, Журнал, 1, 89, 1953.

5. Андрианов К.А. и Грибанова О.И., Кремнеорганические Полимерные продукты Для Промышленности, Ч. II, Цбти, 1946. Андрианов К.А., жданов А.А., журнал «Химическая Промышленность» 11, 10, 1950;

Андрианов К.А. жданов А.А.; и др., Успехи Химии, Т. XVIII, Вып. 2, 177, 1949, Андрианов К.А., Жданов А.А., Успехи Химии, Т. XXI. Вып. 2, 226, 1952.

6. Casey J.P., Pulp and Paper, 1, 543, 1952. New York.

(苏宗元譯自苏联列宁格勒莫洛托夫造紙学院論文集 156頁, 1955年)

# 合成树脂对于改善紙質的新研究

[法] L. 哥朵里尼 (CODOLINI)

晚近利用合成树脂来增进紙張的热强度是相当发展的。它主要能增进干燥的紙和紙板的抗张力。办法只需于打浆时在打浆机中加入少量的合成树脂即可生效。

本文仅就几个簡單的問題加以研究。我們看到紙在較高的溫度干燥时,要失去一部分机械强度,特别是当浆料在銅网上形成紙頁时它所含的水是酸性的时候。目前一般常用的合成树脂(脲树脂、酚醛树脂……等等),应在pH值在酸性时进行,有两个原因:使保留树脂量較高,并保証在烘缸干燥时能够凝聚。

酸性介质对湿态的紙是能增加它的强度的,但对于态的紙,则会大大降低它的强度,特别是当干燥时的溫度較高时。此外,如果紙頁的pH值在4.5~5.5之間,老化以后,就会失去湿态时的一部分强度。此种损失是由于保留在紙中的水份和酸所引起的化学反应的結果。

新的問題是当树脂在碱性状况时的强化問題。当紙頁在100°C左右干燥时,其强度毫无損失,若溫度超过120~130°C,其强度更可能增高。因此,树脂对于湿态的紙所賦予的强度(湿强度)特別显著,并且具不透水性。

我們現在先研究三种不同的合成树脂:

1. 用以增进電纜紙和电气絕緣紙的机械和解电强度的純质树脂。
2. 用以制造瓦楞紙板、紙袋紙和包裹紙(牛皮紙)的树脂。

### 3. 用以增进防水紙等机械强度代替松香的树脂。

对于各种树脂的特性，均系以强韧紙浆（即牛皮紙浆或硫酸盐法木浆）或废紙（牛皮紙的）为主要原料，同时对树脂有关的物理现象亦附带述及。

#### 1. 电纜紙和絕緣紙的制造

我們选用的浆料为洗尽尘埃和木屑渣滓等的生强韧紙浆。打浆时特别注意务使纖維能保持可能的长度。在打浆工序完毕后（即适合于抄紙的叩解度），加入3%的合成树脂（用量系按絕干浆量計）。为使树脂起游离作用，加有机酸为固定剂，沒有用硫酸铝，因为这种盐类有金属离子，无益于电。干燥时烘缸的温度特高，压力亦相当大。

在表1中反映出无胶紙和有胶紙两种特性的比較，于此可以証明紙中加有合成树脂者，强度的增高非常显著，縱使干燥时温度为110~120°C，其透气度亦未降低，此为制造电纜紙所应特別注意之点。根据史丹貝尔格关于合成树脂（脲树脂……等等）热强度与纖維作用的理論，和朗得(Landes)关于纖維与树脂的联系等說法，乃由于高分子树脂有排除紙中水分以增进热强度的作用，保証不損伤纖維与纖維間的联系，所以能提高紙張的强度。

在另一方面，由于树脂不溶于水，故能增进紙的强度，其導电性亦因而得以改进。史丹貝尔格定律証明了紙中加有合成树脂，紙的表面吸湿性亦可因而大大降低。

由此得出結論，在普通条件下，不能制造出高强度的紙，若仅从叩解度来設法增加机械强度，是会大大降低透气度的。同理，若于打浆机中加以羧甲基纖維素、淀粉或其他类

似物质，亦难制成合乎理想要求的纸张。

表 1

| 电 纜 紙       | 机 械 性 能         |        |        | 导 电 性 能             |                            |
|-------------|-----------------|--------|--------|---------------------|----------------------------|
|             | 抗張力平均<br>裂断长(米) | 伸长率(%) | 透气度(秒) | 电 抗 度               | 正切角的損<br>失( $\tan\delta$ ) |
| 未加树脂者       | 6,100           | 3.6    | 56     | $600 \times 10^3$   | 0.0024                     |
| 加 3 % 合成树脂者 | 8,400           | 4.4    | 62     | $1,200 \times 10^3$ | 0.0024                     |

## 2. 新法合成的树脂应用于包裹紙的試驗

經过使用强韌紙漿（即牛皮紙漿或硫酸盐法木漿）或廢紙（牛皮紙的）在實驗室或中間工厂中型生产中 对包裹紙（即牛皮紙）的試制，并測定其在湿态的机械性能，我們得出如下的数据：

（1）在打漿机中加入少于2.5%或3%（用量系对絕干漿料而言）的合成树脂，其保留量可达2.5%。假若加入量为3%，其保留量增加的亦相当的少，对紙的强度的增加并不甚显著。同理，若保留量低于2%，則紙质的改进亦相当的微。

（2）在打漿将完时加入树脂，則树脂与纖維接触的时间極短暫，由于操作得法，亦能很好地分散。若时间較长，則树脂能滲入纖維，遂至降低紙表面的保留率，那只有使用硫酸鋁作树脂的固定剂，以增进其纖維的粘着性乃可能留存于紙表面以增进紙的强度。于此証明加入硫酸鋁后，如无机碱作用，树脂能暫時失掉与纖維的粘着力。

（3）树脂的作用特别是对于針叶树紙漿的效应显著，

其次則为廢紙。由于此类紙漿的吸收力較弱，故大部分樹脂能留存于紙頁的表面，所以能在打漿機中加入。

(4) 干燥含有这类樹脂的干燥設備，干燥时的压力应較大，那就是說，最后的烘缸亦应为 $120^{\circ}\text{C}$ 或 $130^{\circ}\text{C}$ 。并且在卷紙时亦无須使用冷缸，甚至于有时尚相当的热，經几点钟后进行复卷时才能回潤。

表2所示，为用强韌紙漿叩解度为 $37^{\circ}\text{III.P.}$ 所抄成紙的物理性能檢驗的結果，其数据如下：

抗張强度增加得相当高，其干时的耐破强度尤高。

湿紙（湿度为80%时）的伸长率亦相当增高，其上升乃由于有樹脂之故，因为一般下降是由于樹脂用量减少而降低。合成樹脂不致使紙质变脆，相反的能增进紙的彈性。

浸漬于水后的湿紙的机械强度是相当大的。

紙的透气度几乎两倍于用0.5%普通松香施胶的，可以証明合成樹脂是浮于纖維表面的，与普通松香的沉淀留存于紙中者不同。

表 2

| 物理性能試驗項目               | 紙 別     |             | 两种紙的比較，有胶紙的增高率 |
|------------------------|---------|-------------|----------------|
|                        | 未加樹脂者   | 加有 3% 合成樹脂者 |                |
| 干紙的抗張强度（平均裂断长）         | 6,100 米 | 7,530 米     | 23.5%          |
| 在水中浸漬 1 小时后湿紙的抗張力      | 0.68 公斤 | 2.23 千克     | 230%           |
| 干紙的伸长率（在相对湿度 80% 大气压下） | 3.3%    | 4.15%       | 25%            |
| 在水中浸漬 1 小时后湿紙的伸长率      | 3.1%    | 4.7%        | 52%            |
| 干紙的耐破度（公斤/平方厘米）        | 4.1     | 5.8         | 41%            |
| 在水中浸漬 1 小时后湿紙的耐破度      | 0.85    | 2.52        | 196%           |
| 透气度（100 立方厘米空气过的秒数）    | 258     | 131         |                |
| 堅硬度                    | 5.5     | 6           | 9%             |



若所用浆料为废纸，例如废牛皮纸，则其强度更大，这可以说明废纸纤维中含有胶质所致。其抗张强度增加30~35%，耐破度增加50%。水浸渍后的强度亦有相当大的增进。

經多次的生产試驗証明，用废牛皮纸浆加入3%的合成树脂，其机械强度几乎与新制的硫酸盐木浆无异，这是非常经济的。同时更能縮短打浆時間，这是由于废纸的打浆較新鮮的化学木浆为快之故。

### 3. 現在一般常用树脂的性質

若用加有合成树脂以改进松香性质的胶料，而以废纸制造包裹纸，可以保证：

其机械强度，無論在干时（接近于10~15%左右）或湿时，均有所增进或提高。

几乎可以完全不透水。

上述實驗室試驗和中型工厂的生产报告，都是专指新法合成的树脂而言。这种树脂是“艾吉尔兄弟公司(Etablissements) (Hetier Freres)”的产品，商业上名称为“底納瑞”(Dynares)，对于造纸非常有利，效能显著，与普通松香或其他合成树脂不同。

[季偉譯自“紙、紙板和纖維素”(Papier, Carton et Cellulose) ”八卷，第一期，90~91頁，1959. 3~4月]。