

国外公害资料

轻工业污染及其防治

石油化学工业出版社

国外公害资料

轻工业污染及其防治

轻工业部国外轻工业污染资料编译组 编

石油化学工业出版社

内 容 提 要

本书是根据国外有关文献资料编写的。全书共分四篇，主要内容分别介绍国外造纸、纺织印染、食品和制革四大轻工行业污染的发生、发展、危害性和所采取的一些防治措施等。可供各级领导同志、环境保护工作者、从事轻工业生产的科研、设计人员和有关院校师生参考。

本书由轻工业部科学技术司、轻工业科学研究院、轻工业部第一设计院、北京市造纸研究所、天津市造纸研究所、西北轻工业学院、上海市纺织科学研究院、北京市第一轻工业局、北京市食品研究所、北京市玻璃器皿厂、江西省食品发酵工业科学研究所、河南省皮革工业科学研究所等十二个单位编写。

国外公害资料 轻工业污染及其防治

(只限国内发行)

轻工业部国外轻工业污染资料编译组 编

*

石油化学工业出版社 出版

(北京安贞门外和平北路16号)

燃料化学工业出版社印刷二厂 印刷

新华书店北京发行所 发行

*

开本 $850 \times 1168\frac{1}{32}$ 印张 $9\frac{1}{2}$

字数252千字 印数1-10,600

1975年12月第1版 1975年12月第1次印刷

书号15063·化65 定价1.20元

目 录

概论

第一篇 国外造纸工业污染及其防治措施

第一章 国外造纸工业概况	7
第一节 国外纸浆和纸张生产情况	7
第二节 制浆造纸生产工艺简介	9
第三节 国外造纸工业发展前景	15
第二章 造纸工业污染的产生	16
第一节 水污染	18
第二节 大气污染	30
第三节 固体废物及其他	37
第三章 国外造纸工业水污染的防治措施	41
第一节 废水厂内处理	41
第二节 废水厂外处理	57
第三节 水污染防治措施的技术经济问题	77
第四节 水污染的检测方法和排放标准	82
第四章 废气、固体废物和噪声的处理	88
第一节 废气的处理	88
第二节 固体废物的处理	99
第三节 噪声的防治	101
第五章 国外造纸工业污染防治的研究趋势	104
第一节 无污染制浆法	104
第二节 水封闭系统	110

第二篇 国外纺织印染工业污染及其防治措施

第一章 国外纺织印染工业概况	114
----------------------	-----

第一节	国外纺织印染工业近况	114
第二节	纺织印染加工一般工艺流程	116
第二章	国外纺织印染工业污染情况	118
第一节	纺织印染工业废水的形成、特征和危害性	118
第二节	纺织印染工业废气的形成、特征和危害性	125
第三节	纺织印染工业噪声的形成、特征和危害性	127
第三章	国外纺织印染工业污染的防治措施	128
第一节	纺织印染工业废水的防治	128
第二节	纺织印染工业废气及恶臭的防治	161
第三节	纺织印染工业噪声的防治	164
第四章	国外纺织印染工业污染防治的研究动向	168
第一节	非水相印染工艺和印染工艺闭环化	168
第二节	新的废水处理方法的研究	170
第三节	其他措施的研究	173

第三篇 国外食品工业污染及其防治措施

第一章	国外食品工业概况	178
第一节	食品工业的发展经过和现状	178
第二节	食品工业的发展动向	182
第三节	食品工业的污染问题	183
第二章	化学物质对食品的污染及其防治	185
第一节	化学农药对食品的污染及其防治	185
第二节	多氯联苯对食品的污染及其防治	192
第三节	食品添加剂的污染及其防治	196
第四节	重金属对食品的污染及其防治	202
第三章	寄生虫和微生物对食品的污染	212
第一节	寄生虫对食品的污染	213
第二节	微生物对食品的污染	214
第四章	食品工业用水和废水	222
第一节	食品工业用水	222
第二节	食品工业废水的处理方法	224

第四篇 国外制革工业污染及其防治措施

第一章 国外制革工业概况	243
第一节 国外制革工业的历史和现状	243
第二节 国外制革工业发展趋势	246
第三节 制革工业生产工艺简介	248
第二章 国外制革工业污染情况	250
第一节 制革废水的形成	250
第二节 制革废水的特征	252
第三节 制革废水的危害性	259
第三章 国外制革工业污染的防治方法	260
第一节 制革废水处理方法概述	260
第二节 废水处理实例	265
第四章 国外制革工业排放标准和检测方法	272
第一节 某些国家的废水排放标准	272
第二节 制革废水的检测方法	278
第三节 国外制革工业污染防治的研究动向	279
附表一 二十一个国家食用色素使用情况 (1974)	282
附表二 联合国 FAO/WHO 食品添加剂规格 委员会食品添加剂评价一览表	286

概 论

在资本主义国家，特别是在工业发达的资本主义国家，由于垄断资本集团唯利是图，拼命追求高额利润，生产处于严重无政府状态，工业生产任意排放大量废水、废气和固体废物以及噪声等，给水体、大气和土壤带来严重污染，破坏环境，危害人体健康。当前，资本主义国家的环境污染已形成严重的“公害”，日益激起广大人民的不满和反抗。“反公害”斗争，已成为资本主义国家人民反抗垄断资本集团斗争的一个方面。为了缓和国内的阶级矛盾，资产阶级统治集团虽然也唱“保护环境”，“消除公害”的高调，并被迫采取一些措施，在某些方面也可能取得一些成效，但从总的方面看，公害却有增无减，环境日趋恶化。其原因是由于他们反动的阶级本性和腐朽的社会制度所决定的，他们不可能真正解决环境污染问题。“公害”是资本主义社会的不治之症。

在国外，轻工业是对环境造成严重污染的几大工业部门之一。轻工业的行业多，由造纸、食品加工、纺织等大工业到火柴、电池、墨水等日用品小工业，产品繁杂包罗甚广；由年产量上万吨的大厂到仅百吨的小厂，生产规模十分悬殊，生产工艺也各式各样。但无论哪一行业，在生产过程中都要排放废水、废气和废渣，对环境造成程度不同的污染。在轻工业的所有行业中，造纸工业的污染最为严重，食品工业、纺织印染工业和制革工业次之。每生产一吨纸浆要排放 300 立方米废水。轻工业主要为人们直接提供吃、穿、用的生活必需品，它的厂家多，分布广，产生的工业“三废”的影响也就广泛。在轻工业生产中，由于用水量，而且通常又使用大量化学药品，因此要排放大量废水，其中有些是有毒废水。废水同废气、废渣相比，水污染最为突出。

轻工业污染有两种情况。一种是产品被污染，如食品受到污染而直接危害人体健康；另一种是轻工业生产过程中，排放废气、废水、固体废弃物和噪声等污染环境。

所谓产品被污染，主要系指食品被污染，即食物中原来含有的或加工时人为添加的生物性或化学性物质，对人体健康有急性或慢性的损害。例如鱼类吸收积存在水中的汞，被汞污染，属于原料本身含有污染物质；食品在加工过程中加入某些有害色素或甜味料，则属人为添加的污染物质。

食品原料污染问题相当严重，据国外报道，资本主义国家每年都有数以千万吨计的肉类、谷物和水果、蔬菜等的农药或抗菌素残留量超过规定。美国每年因污染而损失的农产品约数十亿美元。加拿大、美国和日本因海洋和河流被汞污染，有相当数量的鱼类和贝类因汞含量超过规定，而不适合食用。食品在加工过程中被污染，在国外经常发生，如日本的米糠油事件，受害者达万人以上；细菌性中毒事件在日本每年亦有数千人次。还有滥用食品添加料和对食品包装材料选用不当，引起污染损害人体健康的情况亦很严重。

食品主要受以下几种物质污染。（1）化学农药的污染，如滴滴涕、六六六和一些除草药剂等；（2）重金属的污染，如汞、镉、铅等；（3）食品添加剂的污染，如防腐剂、甜味料和各种色素等；（4）寄生虫和微生物的污染，如旋毛虫、沙门氏菌、大肠杆菌和黄曲霉毒素等；（5）包装材料的污染，如包装纸、塑料、印刷油墨中的多氯联苯对食品的污染等。食品中的污染物质，多数以百万分之几甚至十亿分之几来计算，从含量上说似乎是微乎其微，容易被人们忽视，但如经常食用，日积月累，则会引起种种疾病，如日本的水俣病就是汞污染所引起的。某些菌毒素则有致癌性。

在轻工业生产中，除燃料燃烧外，轻工业生产本身也排出种种有害或有毒气体以及臭气等污染大气。例如造纸工业不断地向空中排放甲硫醇、二甲基硫、二甲基二硫、硫化氢、二氧化硫

等含硫臭气，各种粉尘、芒硝烟雾，以及少量含氯气体。纺织印染工业也向大气排出纤维尘屑、灰尘，各种臭气包括烧毛气味、树脂整理的游离甲醛气味，以及漂染过程中带有臭味的染料气体和含氯气体等。食品工业和制革工业同样有种种不良气体排出，污染周围空气。

大气污染会引起支气管炎、喘病、肺气肿等慢性疾病。还有一些化学物质对人体健康的危害性，目前还不清楚。大气污染对自然经济破坏也很大，诸如影响土壤、腐蚀器物，以及破坏农业和森林等。

轻工业污染中以水污染最为突出。造纸、纺织印染、食品和制革等工业，都是以农副产品为原料进行加工，排出废水中均含有大量有机物质。国外造纸工业一年中排出的废水和主要污染物总量大致是：废水量283亿立方米，其中五日生化需氧量(BOD_5)*为377万吨，悬浮物321万吨，硫化物以硫计为100万吨，含硫气体包括恶臭物质以硫计为50万吨。食品工业中屠宰工段用水量也相当大，在美国每处理一吨活牲畜用水4~16吨，排出废水量亦相当于这个数字，废水的五日生化需氧量为650~2200毫克/升，悬浮物930~3000毫克/升，脂肪200~1000毫克/升。废水中有有机物只要有足够的氧，就能经过细菌作用而分解。江河湖海往往由于承受大量工业废水，废水中有机物分解夺去水中氧气，使鱼类和其他水生动植物因缺氧而大量死亡。轻工业生产还排出一些重金属，如汞、镉、铅和一部分有机物如合成洗涤剂、合成有机杀虫剂、合成工业材料以及制造这些材料时的废弃物。结果造成不同程度的水体污染。

工业废水由于排放量大、成份复杂，所造成的危害很大。美

* 生化需氧量 常用符号 BOD 代表，表示生物氧化分解（利用微生物的作用进行氧化分解）水中有机物时所需的氧量。常用单位体积废水所消耗的氧量（毫克/升）来表示。生化需氧量越高，表示水中有机物越多。

五日生化需氧量（ BOD_5 ）指微生物在20℃水中繁殖五天所需要的氧量，通常以此指标来表示废水中有有机物的污染量。

国每年排出污水总量为一千五百亿吨，其中工业废水约占一半，由于没有妥善处理，结果全国五十三条主要河流都有不同程度的污染，有名的密西西比河与五大湖污染尤其严重。苏联的贝加尔湖每年有六千万吨工业废水和城市污水排入，湖中原有一千二百种水生物和鱼类，现大多已绝迹。英国和日本的水污染亦很严重。江河湖海由于污染，不仅损害水体的生产和利用，而且还影响人体健康。因此，水污染是现代资本主义工业污染中的主要问题。

工业生产排出的固体废物数量相当大，它不仅占用土地而且污染土壤和水源，形成公害。美国每年要产生 3.6 亿吨垃圾和工业废物，英国每年工业废物就有 1100 万吨，日本每年工业废物亦达 950 万吨。

轻工业产品的生产一般以农副产品为原料，因此排出的固体废物相当多。例如食品加工厂，每天要排出大量的菜叶、果皮、果核、梗和壳，以及禽类、鱼类的废弃物等。制浆造纸厂也要排出大量树皮屑、腐朽材、木片筛渣、木节、未蒸解浆渣、损纸、腐浆、石灰渣和污泥等。近来国外一些工厂，由于采用生化方法处理废水，多余的活性污泥数量很大，处理困难，成为工厂的一个大难题。例如苏联的贝加尔浆厂，日产 600 吨强力帘子线用的溶解浆，废水处理站每天排放 50~60 吨污泥，自开工四年来到 1972 年，厂内尚积存 15,000 吨污泥，无法处理。因此，在资本主义国家的工厂和城市周围，工业固体废物和垃圾，往往堆积如山，不加处理，结果影响环境卫生，以至传播疾病。雨水使固体废物渗出各种化学物质和其他有害、有毒物质，污染水源和土壤。当这些物质被农作物吸收进入食物链后，便直接危害人体健康。这又是当前资本主义社会的严重“公害”问题。

工业生产的机械声和振动，往往产生很大噪声，它不仅损害厂内工作人员心身健康，而且干扰厂房附近居民的日常工作和生活。例如制浆造纸厂的剥皮机、各种锯木机、削皮机、纸机、磨木机等，都要产生 80 分贝以上的噪声。纺织厂的噪声也很大，粗

纱、细纱和准备车间的噪声，都在80~90分贝，而织布车间的有梭织机噪声则更大，通常在100分贝以上。据报道，人们生活在声压级大于90分贝（A）环境中几年，就有显著的听觉损失。因此国外对噪声的规定，名义上以90分贝（A）为限度，高于这个限度要采取措施。但实际上许多工厂超过此限度。例如日本某织布厂的2000工作人员中，就有25%患有听力衰退症状，其他资本主义国家的情况亦大致如此。

噪声不仅使人生厌，损伤听觉器官，还会损害其他器官、知觉和生理功能，甚至引起过度忧虑、神经错乱、高血压及心血管病等症状。一般说，噪声大的机械，往往振动也大，对机械的保养、使用寿命都有影响。

在环境污染日益严重的情况下，垄断资本集团被迫才采取一些措施。对于原料被污染，国外主要采取行政措施予以控制，这包括制订法律条文，建立污染标准，设置管理机构和进行污染监督检查工作等。在资本主义国家里制定这些措施主要是以垄断资本家的最高利润为前提，所以从表面上看来，有些法律条文标准规定似乎很严格，实际上有很多是官样文章，并不能彻底执行。资本主义国家，污染现象日甚一日，其主要原因即在于此。关于污染环境的防治，一般分为行政措施和技术措施两个方面，前者 and 上述的制订法律条文、设置管理机构等内容相同，不拟重复。技术措施亦有两个内容，一是对业已产生的污染设法减轻其危害性或进而排除它们，如废水的处理、废气的收集和处理等等；另一内容是设法制止或减少污染源，从而减轻以至消除其危害性。后者要求改变生产工艺和设备，问题比较复杂。在采取技术措施方面，由于利润原则的作祟，资本家大利大干，小利小干，无利不干；同时，一般是治标不治本，只能收到局部的或暂时的效果。

轻工业生产中排出的废气，一般先行收集然后加以处理。收集设备多用贮气罐或其他收集系统，把废气收集起来。处理方法很多，有直接燃烧法、催化燃烧法、液体涤气法、活性炭或其他物体吸附法和吸收法、静电沉淀法等。目前国外以燃烧法、液体

涤气法和活性炭吸附法应用较多。

轻工业生产部门排放的废水量很大，危害性亦较严重，所以国外把它作为防治重点。防治方法一般是先控制污染源，尽量回用废水或减少其排放量，然后把排放出来的废水进行处理。处理方法很多，一般分为物理方法、化学方法、生物化学方法和物理化学方法。

轻工业生产部门排出的固体废物数量也很大，国外过去处理办法，大多用以填充洼地，就地堆放或者倾倒入附近江河湖海。固体废物填充洼地或就地堆放，腐烂后会排出有害或有毒物质和臭气，从而污染大气、土壤和水源；倒入江河湖海，又会直接污染水体，危害水生动植物的生长，破坏水产资源，以至妨碍水路交通。近年来，除填坑投海外，多半采用燃烧的方法，也有用发酵处理的。燃烧法可以回收热能，但排出的气体中经常含有有害物质，须作处理；发酵法能回收一部分有用物质，有其发展前途。

除废气、废水、废渣外，轻工业中的噪声污染亦相当严重。根本的解决办法在于改进机械结构，使之不发生噪声或只有微弱的声响。降低噪声的另一种方法是采用封闭方式，即把噪声源部件或噪声大的整个机器用隔音罩隔离或封闭起来。此外，还有用吸音材料改装厂房，以吸收一部分噪声，但据说此法花钱多而效果不佳。最后一种办法，是使用听觉保护器如耳塞等，以保护操作人员的听觉器官。据报道，这些保护器有一定作用，但戴用时有不舒适的感觉。

轻工业是一个多行业的工业部门，本书限于篇幅不能对所有行业一一加以介绍，仅就污染比较严重的造纸、纺织印染、食品和制革等四个工业部门介绍于后。

第一篇 国外造纸工业污染 及其防治措施

第一章 国外造纸工业概况

造纸技术在公元一〇五年（即我国东汉时期）由我国首先发明。公元七世纪中，中亚开始造纸，随后近东和西欧亦相继生产纸张。在一个相当长的时期内，造纸技术处于手工作坊生产状态。十八世纪后期，欧洲发生产业革命，造纸工业开始利用机器生产。十九世纪由于电气工业的发展，促使造纸工业机械化程度进一步提高；二十世纪出现电子工业，提高了造纸工业的机械化、连续化和自动化程度。在美国、加拿大、日本和北欧等资本主义国家，由于资本主义生产的严重无政府状态，造纸工业和其他工业一样，也存在着环境污染问题。它排出的废水、废气和固体废物对江河湖海及大气造成污染，影响人民的身体健康，成为一个严重的社会问题。

第一节 国外纸浆和纸张生产情况

1960年国外纸浆总产量为6003.1万吨，1970年为10715.7万吨，十年间产量增加78.6%，年平均增长率为6%。1971年国外纸浆总产量为10870.0万吨，1972年为11461.7万吨，1971和1972年的年增长率分别为1.42%和5.43%。表1—1列出国外几个主要产浆国家的产量情况。

国外纸张和纸板总产量，1960年为7435.50万吨，1970年为12929.80万吨，十年间增长率为73.9%，年平均增长率为5.8%。七十年代以来，国外纸张和纸板总产量没有很大变化，1971年总

产量为13200.8万吨, 1972年为14102.6万吨。表1—2列出国外几个主要产纸国家的产量情况。

据不完全统计, 目前各类纸张和纸板品种已达12000种以

表 1-1 几个主要产浆国家的产量情况

单位: 万吨

年 份		1960年	1970年	1971年	1972年
国 别	美 国	2191.2	3829.8	3985.5	4227.8
	加 拿 大	1014.5	1661.4	1654.2	1731.9
	日 本	353.2	880.1	903.9	945.8
	瑞 典	497.1	814.2	785.5	830.8
	苏 联	323.7	671.4	709.4	741.9
	芬 兰	369.3	622.2	599.1	628.4
	挪 威	151.4	220.9	196.4	197.6
	法 国	123.8	181.4	183.2	193.1
	西 德	155.9	180.3	173.5	174.6
	意 大 利	54.1	89.4	79.4	86.4

资料来源: *Pulp and Paper International (PPI)*, Vol. 13, № 8, 1971和 Vol. 14, № 8, 1972

表 1-2 几个主要产纸国家纸张和纸板产量情况

单位: 万吨

年 份		1960年	1970年	1971年	1972年
国 别	美 国	3110.0	4760.0	4997.8	5380.5
	日 本	451.2	1297.3	1290.7	1364.8
	加 拿 大	781.7	1131.4	1090.3	1152.0
	苏 联	322.0	670.1	708.6	742.5
	西 德	343.5	550.4	558.2	585.5
	芬 兰	197.8	425.8	442.4	496.5
	英 国	413.9	490.3	433.6	433.8
	瑞 典	215.1	435.9	424.1	456.2
	法 国	261.6	413.4	422.6	453.0
	意 大 利	146.9	344.8	328.8	357.8

资料来源: *PPI* Vol.13, № 8, 1971 和 Vol. 14, № 8, 1972

上。近十多年来,涂布加工纸有较大发展。以美国为例,1970年涂布加工纸产量达290万吨,占纸张总产量的13.2%。涂布纸板产量为260万吨,占纸板总产量的10%。为适应工业技术发展的需要,工业用纸如陶瓷纤维纸、金属纤维纸、合成纤维纸、合成纸等的生产,近年来也有较大发展。国外有些国家,特别是日本,希望以合成纸取代传统纸种,但就当前情况来看,合成纸成本较高,尚难与一般纸张竞争,因而合成纸主要还是用于工业和其他特殊用途。

造纸工业是污染较严重的一个工业部门,在制浆造纸过程中,排出大量废水、恶臭和刺激性气体,以及一定数量的固体废物。国外造纸工业过去虽曾从事化学药品回收,但其目的在于降低生产成本,不是把防治污染作为主要目的。七十年代各国在社会舆论压力下,一些资本主义国家的政府才不得不注意造纸工业的污染问题,陆续制订法令和政策、建立管理机构,被迫采取一些技术措施进行防治。

第二节 制浆造纸生产工艺简介

十八世纪中叶以后,造纸工业相继出现打浆机、长网造纸机、圆网造纸机等机械设备。从此造纸技术开始机械化。十九世纪中叶,磨木浆、烧碱法和亚硫酸盐法制浆亦陆续出现。

造纸首先从制浆开始,先把木材变成纤维状态,然后抄成纸张。制浆概括起来有三种方法:即机械法、化学机械法和化学法。

一、机械法制浆

本法采用的一般加工工艺是:原木进厂后先经备料工段,去除皮、节、腐烂部分,然后锯断劈开,加工成一定长度和大小的木段。磨木机利用水压或机械作用,将木段紧压在回传的磨石上,木材被磨石表面的刻纹离解成纤维。此后经去除砂砾、筛选等工序,细浆便可直接抄纸。磨木浆在造纸工业中占相当重要的地位,它有许多优点,主要是:得率高达90~95%,在生产过程中

消耗动力和蒸汽少，制造成本低廉。用磨木浆制成的纸张，具有高度不透明性、紧度和平滑度。缺点是纤维中仍保留有大量的木质素，制成的纸张日久变黄，因而只能制造廉价又无需长期保存的纸种。新闻纸就是由磨木浆和少量化学木浆（10~20%）配制的。近年来，扩大了磨木浆的应用范围，可生产印刷纸、书写纸和涂布加工纸。由于磨木浆在制造过程中不用化学药品，生产用水回收率高，排水量少，故污染程度较轻。为了扩大材种利用以及尽量利用边废材，六十年代初期，开始生产木片磨木浆，它是利用圆盘磨分作2~3段对木片进行磨制而生产的纸浆。目前国外木片磨木浆年产量已超过170万吨，其中约有40%是以边废材为原料。

二、化学机械法制浆

本法是将木片用小量化学药品处理和较短时间的蒸煮后，利用机械磨碎，使纤维分离以生产纸浆。这种纸浆称半化学浆。中性盐法制浆，就属这类。

中性盐法（又称中性亚硫酸钠法）制浆的蒸煮药液为亚硫酸钠，掺用少量碳酸钠或氢氧化钠作为缓冲剂。此法一般得率为70~80%，所得半化学浆再经圆盘磨处理，抄制瓦楞纸板等品种。中性盐废液的回收在经济上尚存在一定问题，目前国外大多倾向于将中性盐废液送至硫酸盐浆厂作为补充药剂，实行“交叉回收法”以回收中性盐废液中的化学药品。

三、化学法制浆

化学法制浆主要有亚硫酸盐法和碱法两种。

（一）亚硫酸盐法制浆

本方法又称酸法制浆，系以亚硫酸钙为蒸煮药液进行制浆。此法成本较低，但对原料种类的适应性较差。后来为扩大材种的利用，又发展了采用钠盐、镁盐、铵盐等可溶性盐基制浆。

亚硫酸盐浆厂设有制药工段，用硫磺或硫铁矿制成的二氧化

硫，与钙盐或镁盐反应生成亚硫酸钙或亚硫酸镁蒸煮液。蒸煮液溶出木片中的木质素及其他次要成份，保留纤维素和半纤维素。粗浆经洗涤、除砂、筛选、打浆后，便可抄纸。

在亚硫酸盐浆的生产过程中，经常有二氧化硫气体逸出，并在洗浆时排出大量黑褐色废液，这些废气和废液危害性都很大，必须进行回收处理。废液如经浓缩可直接作为粘合剂、分散剂、鞣剂等，或经加工提取酒精、饲料酵母、香兰素等副产品。除回收亚硫酸镁，技术比较成熟，回收流程基本上已定型外，对亚硫酸钙、亚硫酸铵和亚硫酸钠废液的回收，在经济效果和技术上都存在问题，目前多限于采用燃烧回收热量的方法处理。

（二）碱法制浆

碱法制浆是用碱性化学药品，溶解纤维原料中的木质素，从而分离出纤维。碱法制浆按使用的化学药品不同，可分三种，即石灰法、烧碱法和硫酸盐法。

石灰法 系用石灰乳液作蒸煮液，其有效成份为氢氧化钙。由于它的碱性弱，对原料只能起软化作用，不能去除木质素，煮成的浆料较硬，故只适用于以稻草作原料抄制黄板纸。有时加入少量纯碱 (Na_2CO_3) 以提高蒸煮质量。在这种纸浆废液中含有小纤维和石灰渣，会污染水体。

烧碱法 所用化学药品为氢氧化钠，故又称苛性钠法或苏打法。纤维原料是在高温高压下加氢氧化钠溶液进行蒸煮。这种浆抄制的纸张，质地松软，吸水性好，但纸浆强度和得率都较低。

硫酸盐法 是采用氢氧化钠和硫化钠为蒸煮药液，在高温高压下处理纤维原料的制浆方法。硫化度一般为15~30%。硫化钠在蒸煮过程中经水解生成氢氧化钠和硫氢化钠。硫氢化钠有两个作用：一是与木质素生成可溶性的硫化木素，有利于加速木质素的溶解速度；一是作为缓冲剂以缓和氢氧化钠对纤维素的降解作用，从而使硫酸盐纸浆的得率和强度都较高。硫酸盐法对原料种类的适应性大，而且对原木的备料处理要求远不如亚硫酸盐法严格。图1—1为硫酸盐木浆的生产和黑液提取流程。用硫酸盐法蒸煮