

化学药剂在造纸工业的应用

徐 忠 恺 编 译

輕 工 业 出 版 社

0001164

598.2

3

1

化学药剂在造纸工业的应用

徐 忠 恺 编译

轻 工 业 出 版 社

1964年·北 京

內 容 提 要

全書共分十六章，分別介紹了造紙用的化学助劑。其中包括：內部胶粘劑、防水劑、表面施胶劑、湿强度劑、加工胶粘劑、樹脂整理劑、表面活性劑、蒸煮助溶劑、增白劑、防腐劑、樹脂控制劑和去沫劑等。在這些助劑中，較系統地、按類別介紹了有关的化学藥劑的性能、反應机理、使用方法和制備方法等。

本書可供造紙專業生產、科學研究單位技術人員參考，也可供造紙專業院校師生閱讀參考。

化学藥劑在造紙工業的應用

徐忠愷 編譯

*

輕工業出版社出版

(北京永安路18號)

北京市書刊出版業營業許可証出字第118號

中國財政經濟出版社印刷廠印刷

新華書店北京發行所發行

各地新華書店經售

*

850×1168毫米 $1/32 \cdot 14 \frac{2}{32}$ 印張 • 1插頁 • 363千字

1964年12月第1版

1964年12月北京第1次印刷

印數：1~2,100 定價：(科七)2.20元

統一書號：15042·1202

目 录

緒 論	(7)
第 一 章 造紙助剂的分类、作用和应用物質	(9)
内部胶粘剂	(9)
防水剂	(13)
表面施胶剂	(14)
湿强度剂	(16)
加工胶粘剂	(17)
树脂整理剂	(19)
表面活性剂	(20)
蒸煮助溶剂	(21)
增白剂	(21)
防腐剂	(22)
树脂控制剂和去沫剂	(22)
第 二 章 胶粘剂之一——淀粉和化学变性淀粉	(25)
淀粉的结构	(25)
淀粉在内部胶粘剂的使用	(28)
淀粉在表面施胶剂的使用	(35)
酸水解法	(36)
糊精化	(37)
氧化淀粉	(38)
酶转化淀粉	(41)
衍生淀粉	(46)
使用淀粉的效果	(46)
有关淀粉的各种检验	(51)
第 三 章 胶粘剂之二——羧甲基纖維素及其他水溶性 (或碱溶性)纖維素衍生物	(60)

羧甲基纖維素·····	(60)
甲基纖維素·····	(75)
羧乙基纖維素·····	(76)
第 四 章 防水剂——蜡乳液、石蜡和微晶蜡 ·····	(79)
石蜡的来源和分类·····	(80)
蜡乳液·····	(81)
石蜡·····	(88)
微晶蜡·····	(94)
石蜡纸的用途·····	(96)
有关石蜡使用的物理性质·····	(98)
第 五 章 新型防水剂——有机硅 ·····	(104)
有机硅防水剂的分类·····	(104)
有机硅单体的制备·····	(107)
有机硅单体水解、缩合和防水的机理·····	(111)
有机硅在造纸工业的应用·····	(115)
第 六 章 表面施胶剂——聚乙烯醇、硬脂酸氯化铬及 氟代烷酰氯化铬络盐、烷基烯酮二聚体 ·····	(132)
聚乙烯醇·····	(132)
硬脂酸氯化铬络盐·····	(137)
氟代烷酰氯化铬络盐·····	(148)
烷基烯酮二聚体·····	(158)
第 七 章 湿强度剂——脲甲醛树脂和 三聚氰胺甲醛树脂 ·····	(169)
湿强度的测定和表示·····	(170)
湿强度树脂的制备·····	(173)
湿强度树脂的检验·····	(187)
湿强度树脂聚合和成熟的机理·····	(190)
影响湿强度树脂存留率和效率的因素·····	(195)
湿强度树脂的使用·····	(207)

纸张中湿强度树脂的鉴定	(213)
湿强度损纸的利用	(215)
第八章 其他湿强度剂——酚-甲醛树脂、聚乙烯亚胺和氯丁胶乳	(219)
酚醛树脂	(220)
聚乙烯亚胺	(234)
氯丁胶乳	(245)
第九章 涂布胶粘剂	(253)
涂布胶粘剂需要的性质	(253)
变性淀粉	(254)
水性纤维素衍生物	(261)
合成胶乳	(264)
混合胶粘剂	(270)
第十章 树脂整理剂——聚乙烯醋酸酯、聚乙烯和其他乙烯聚合物	(272)
乳液聚合的机理	(273)
乳液聚合物对纸张质量的影响	(278)
聚乙烯醋酸酯	(282)
其他乙烯类聚合物	(295)
聚乙烯	(300)
附表：几种化学药剂用以涂布、浸渍和表面施胶对纸及纸板质量的影响	(310)
第十一章 表面活性剂	(318)
表面活性剂的分类和制备	(319)
表面活性剂对纸浆的滤水性能和物理强度的影响	(324)
表面活性剂的应用	(328)
第十二章 蒸煮助溶剂	(345)
二甲苯磺酸钠	(346)
二甲亚砷	(355)

其他的助溶剂.....	(358)
助溶剂存在的问题.....	(359)
第十三章 螢光增白剂	(361)
螢光增白剂的显白原理.....	(361)
螢光增白剂的演变.....	(363)
螢光增白剂的结构.....	(365)
螢光增白剂的制备.....	(368)
影响显白效率的因素.....	(371)
螢光增白剂的应用.....	(376)
螢光增白剂的检验.....	(378)
增白后纸张白度的检验.....	(379)
螢光增白剂的展望.....	(383)
第十四章 防腐剂——氯胺、氯化酚和有机汞化合物	(385)
工厂系统中微生物繁殖的因素.....	(386)
工厂系统中有效的微生物控制.....	(387)
氯 胺.....	(391)
氯化酚类.....	(394)
有机汞化合物.....	(394)
附表：防腐剂毒性的比较.....	(403)
第十五章 树脂控制剂和去沫剂	(407)
树脂控制剂.....	(407)
去沫剂.....	(415)
第十六章 合成胶粘剂——聚丙烯酰胺	(424)
聚丙烯酰胺树脂的制备.....	(425)
聚丙烯酰胺的物理性质.....	(426)
聚丙烯酰胺的化学反应.....	(428)
聚丙烯酰胺在纸浆中存留和获得效率的机理.....	(431)
影响聚丙烯酰胺效率的因素.....	(435)
聚丙烯酰胺的应用和效果.....	(443)

緒 論

至目前为止，用于造纸的基本原料是纖維素。纖維素是碳水化合物，呈纖維状态广泛存在于植物中。造纸过程是将植物原料用化学、机械或类似的方法使离解成纖維。很少几种纸及纸板是单独用纖維制成的，这不适于一般的使用。为了使纸张适应具体使用的要求如抗水性、不透明性等，通常加入松香等胶料、白土等填料，但若需要进一步提高纸及纸板的物理强度、抗油脂性能或更好的适应使用要求如印刷时不掉毛、减少卷曲变形等，施加某些化学助剂是可以有一定的帮助的。

在造纸工业施加化学助剂的目的，是增进纸张纖維本身或一般填料、胶料所难以获得的性质，缓和或消除生产过程中如树脂障碍、产生泡沫等问题。例如使用淀粉等胶粘剂可补充打浆作用的不足，以改进纖維与纖維间的结合，相应地提高干强度等物理性质；脲醛树脂、三聚氰胺树脂和其他合成树脂可使纸及纸板具有一定的湿强度；螢光增白剂使纸张提高白度；一些新型施胶剂如硬脂酸氯化鉻、氯代烷酰氯化鉻、烷基烯酮二聚体等能使纸及纸板具有高度的抗某些液体的渗透作用；将表面活性剂加入餐巾纸和其他吸收性产品以保证其吸收性；表面活性剂并可用作毛毯洗滌剂、废纸脫墨剂和树脂控制剂等。又如树脂控制剂、去沫剂、防腐剂等可消除或缓和生产过程中的树脂障碍、泡沫、腐浆等问题。纸张经某些化学助剂特殊加工后，可以代替纺织品、金属、木材、玻璃等某些用途，甚至还能产生其他材料所不能具有的效用。一种有效的化学助剂，无论在使用价值和经济效益方面均有重要的意义。一般仅需使用最少量的物质，可达到理想的要求。

近年来，我国的造纸化学工作者对化学助剂的使用和研究有

一定的成效。如一些纸厂成功地使用了增白剂、三聚氰胺树脂等湿强度剂以提高纸张的某些质量；有的纸厂使用有机汞防腐剂消除腐浆获得了经验；也有的纸厂对颜料涂布中用多种胶粘剂进行了较深入的研究等等。但在某些情况下，造纸工作者有时会发现使用化学助剂并不能获得理想的效果，或加入化学助剂后，提高了某些质量，而对另一种质量却受到了影响。后一种情况是经常可能遇到的，特别是将化学助剂加入于浆料内或纸机的湿部时，更容易发生。例如，在纸浆内施加蜡乳液以提高纸张的抗油脂性能，但有时会在纸面产生蜡点或石蜡堵塞铜网、粘着压辊。又如在制造有吸收性的纸张时，需要在成浆中加入表面活性剂，使有助于再润湿，或防止纸张的逐渐自行施胶（Self-sizing）。但加入足够的表面活性剂后，虽可符合上列的要求，但会显著降低纸的强度，并在生产过程产生过多的泡沫。在生产实践中，也会发现使用相同的胶粘剂或湿强度剂以改善强度或提高湿强度，有时很为有效，有时效果却并不显著；某些化学助剂在实验室中试验的条件，却并不一定适合工厂使用，不同工厂使用条件或效果也不一定一致。有些聚合物用作纸及纸板的表面施胶时，是一种“优良的胶粘剂”，但加入在纸浆内则效果很小，甚至没有。又例如有些聚合物能直接加入纸浆中，而另一些聚合物却需要加入盐类如硫酸铝以使之沉淀，或需控制合适的pH值，始能使之有效。这一系列问题是很杂复的，要找出这些问题的答案，必须明了化学助剂的原理和应用基本定律等，这也是本书尝试编译的目的。

由于应用于造纸工业的化学助剂的不断发展，采用的新技术也渐趋完善，而国内这方面的资料还不多见，加以编者的学识、经验有限，不可能将某些化学助剂的资料进行系统地整理，因此本书可能达不到理想的愿望，只是希望通过本书能使广大造纸化学工作者对应用于造纸工业的化学助剂引起重视和注意。

第一章

造纸助剂的分类、作用和应用物质

在造纸过程中，纤维原料、纸浆或产品是需用各种化学品处理的。除了常用的酸、碱等无机药剂，白土、滑石粉等填料，松香等胶料外，尚有用以提高及改进产品质量，或使产品具有某些特殊性质，以及控制或缓和生产过程中可能发生困难所使用的其他化学药剂，这些药剂可统称为“造纸助剂”。

到目前为止，各国可使用于造纸的商品助剂，名目繁杂，品种繁多，使用范围也较广泛。很多相同品种，因制造厂不同，使用原料不同，甚至制造方法有差异，或掺入少量辅助剂，即有不同名称，而相同名称的助剂也可能是并不相同的化合物。在国内，虽然大多数的造纸助剂，均已进行生产或试制成功，但由于应用面不够广，故造纸助剂的分类就不像纺织助剂那样明确。就其用途而言，大致可分为下列几类：内部胶粘剂（或称浆内胶粘剂、湿部胶粘剂）、防水剂、表面施胶剂、湿强度剂、加工胶粘剂、树脂整理剂、表面活性剂、蒸煮助溶剂、增白剂、防腐剂、树脂控制剂和去沫剂等。当然造纸助剂的类别远不止这些，同时这样分类也不见得完全合理。例如防水剂既可加入浆内，也可用以表面施胶，而很多化学药剂以表面施胶方式处理，也可使纸张产生相当的湿强度。此外，每一类助剂中包含有多种化学药剂，而一种化学药剂也可能有多种用途。而按上述方式分类，仅为本书编写的方便，也就是本书包含的内容。至于合理的分类尚有待于造纸工作者和化学工作者的研究和努力。

内部胶粘剂

内部胶粘剂通常是在造纸机网部湿纸页成形前加入在配料

缸、成浆机或纸机的输浆系统中，故也称为“浆内胶粘剂”或“湿部胶粘剂”。⁽¹⁾ 使用胶粘剂的主要目的在于增进纤维间结合以提高纸张强度。它与一般浆内加成剂不同，后者可包括松香、蜡乳液、染料、填料、树脂控制剂、去沫剂等一切加入浆内的物质，使用这些物质均有其一定的作用或目的，但不能增进纤维间结合或提高纸页的强度。

在制造大多数纸种时，纸页强度往往是主要的质量指标之一。影响纸页强度的因素是很复杂的，一般认为取决于三个过程，⁽²⁾即：

(1) 原料本身的选择，如采用原料纤维的化学和物理组成、纤维长宽度和纤维强度等；

(2) 打浆过程的处理，⁽³⁾如纤维的表面状况、纤维与纤维间结合的表面积和其结合强度等；

(3) 湿纸页形成的方式，如纸页形成时单根纤维的分散度（纸页的组织）、纤维的絮凝情况和其成形时的过滤阻力等。

但在这一系列可用以表达纸页强度的各种要素中，纤维与纤维间相互结合的程度是最重要的。⁽⁴⁾

凯西 (Casey)⁽⁴⁾ 认为纸页强度不足必须归因于纤维结合不足，而不能归因于纤维本身的内在强度不足，因为单根纤维的强度对纸页强度的影响很小，甚至没有。为增进纤维间的紧密结合程度，而须将纸浆打浆或精磨以达到此目的。

纤维素在水的存在下打浆称为“水化”，虽然从真正化学概念来说，发现“水化作用”的证据是很少的，⁽⁵⁾ 但纸浆经打浆后，使纤维素的初生壁溃裂，并部分除去，而使纤维表面暴露，充分吸收水份而使之膨胀，继续进行打浆处理过程中，能将表面暴露的纤维进行磨擦和压溃，使之渐形松散和疏解，进一步降低纤维长度，增加纤维的表面积，并逐步变为柔软，最后在水中成为完全可塑性。经打浆处理的纤维，其重要性质在于干燥时，能相互结合形成强力粘力键，以产生高强度的纸页。未经打浆纤维

的表面组成和结构，与上述情况有很大的区别，如纤维发硬，仅暴露有极小的表面系数，缺少纤维间相互结合的反应力，因此未经打浆的纸浆会产生强度低、组织不良的纸页。耐破度、耐折度和抗张力是表示纤维间相互结合强弱的明确指标，而耐撕度却在另一面随着纤维结合强度的增加而有下降。

纸浆需要打浆或精磨的进一步理由，是缩短纤维的平均长度，减少纤维相互絮凝或凝结的倾向。经打浆的纸浆具有良好的纤维分散度，使之能形成组织良好的纸页，这也是能增进纸页强度的因素之一。

但经过度打浆或精磨处理的纸浆对纸的一些其他需要性质却有损害。例如，使用较高打浆度的纸浆抄纸，在纸机网部的滤水性较慢，干燥时易于收缩，呈半透明性，或降低纸的不透明度。这些性质均会影响印刷时的可压缩性和吸油墨性等。过度打浆的纸浆会使纸张具有较大的吸湿膨胀性，并使之易于卷曲和起皱，这种情况对很多纸张的使用来说是有显著的妨碍的。同时，全部用打浆方法来处理纸浆使符合纸页强度的需要，要耗用较多的动力，这也是不经济的。虽然打浆或精磨在生产很多纸种中是不可缺少的，但这种处理方法，既不经济，又存在一定的缺点，故用一种“水化的纤维”意义的化学药剂来部分代替机械处理，应是合理的，这也就是使用浆内胶粘剂的主要目的。

在浆内加入胶粘剂，这能供给稍经打浆的纤维表面的胶体性质，这种性质类似用机械方法所获得的，因而能增进纤维间的结合强度，而达到“化学打浆”的目的。列赤 (Leech)⁽⁶⁾ 曾就浆内胶粘剂能增进纸页强度的机理，作了详尽的试验。他认为影响纸页强度主要有四种因素：即（1）纤维强度；（2）纤维与纤维间结合强度；（3）纤维结合的表面积；（4）结合键的分布（即纤维的分散度或纸页组织）。当胶粘剂存留于纤维时，必须影响上述四种因素的一种或几种，才能提高纸页强度。他将刺槐豆胶用作浆内胶粘剂加入纸浆中，利用潘逊 (Parson) 的光学法

測定纖維結合的表面积⁽⁸⁾；用造纸化学协会 (Institute of paper chemistry) 的结合强度试验器測定纖維结合强度⁽⁸⁾；用沙温 (Thwing) 纸页组织试验器试验结合键的分布和用无间距拉力试验器 (Zero-span tensile tester) 測定纖維强度。在列赤的报告中，将增进纸页强度的各项因素分別測定如下：增加结合面积15%；改进结合键的分布25%；提高结合强度60%；对纖維强度是没有影响的。由此观之，在浆内加入胶粘剂能有效地增进纖維间的结合强度。但增大纖維间结合强度的原因，究竟是由于胶粘剂本身的胶体分子的结合强度，还是由于增加纖維单位结合面积的结合键等所致，仍须进一步试验和探讨。

由于使用浆内胶粘剂后，可增进纖維间相互结合强度，适当降低需要打浆处理的程度，因而可获得下列一系列的优点⁽⁵⁾：

(1) 由于提高了纖維间相互结合强度，在相同打浆度的纸浆，可使成纸有较高的耐破度、耐折度和抗张度，且耐撕度也能有所增加。

(2) 在维持纸张的原有强度下，可使用较高比例的短纖維原料和填料等。

(3) 减少纸浆需要的打浆时间，降低动力消耗，相对地也提高打浆效率。

(4) 可使以较低打浆度的纸浆抄纸，这样可增加在造纸机网部滤水性；有条件加快速度，增加产量；在一定程度上能节约干燥用蒸汽。

(5) 在成纸中能保持两个不相称的性质，这在一般情况下是很难达到的。例如生产一种具有高强度和高松度的纸张，若仅用打浆方法，是很难兼顾这两种性质的同时获得，但加入浆内胶粘剂是可能在较低打浆度下生产高强度的纸张，而较低打浆度的纸浆是能制得高松度的产品的。

可用作浆内胶粘剂的物质是很多的，但常见的和有效的则有：(1) 淀粉和化学变性淀粉；(2) 水溶性（或碱溶性）的

纖維素衍生物；（3）动物胶如明胶、酪素等；植物胶如古尔（Guar）胶、刺槐豆（Locust bean）胶等。此外，在浆内加入湿强度剂如脲醛树脂、三聚氰胺树脂、酚醛树脂等，能提高纸张湿强度，同时也相应提高了干强度。某些合成聚合物如聚丙烯酰胺等也能提高纸的干强度，具有胶粘剂效果，也可称为“合成胶粘剂”。半纖維素是具有很大潜力的浆内胶粘剂，它可自稻草、麦草等草类纖維制浆过程中获得，目前虽未见有正式采用，但将是硫酸盐纸浆中的良好的胶粘剂⁽⁹⁾。

在本书中将介绍淀粉和化学变性淀粉（见第二章），水溶性（或碱溶性）纖維素衍生物（见第三章）和水溶性合成胶粘剂—聚丙烯酰胺（见第十六章）三种浆内胶粘剂。前两种不仅由于它们是主要的浆内胶粘剂，且在国内也有条件采用和推广，后一种由于具有显著效果，在国外已成为标准的造纸助剂，故也予以专列一章介绍。脲醛树脂、三聚氰胺树脂等湿强度剂的使用目的主要使纸张获得湿强度，则将于湿强度剂一章中讨论。而动物胶、植物胶等则属于天然胶粘剂。

防 水 剂

通常用植物纖維生产的纸张，具有相当的吸水性。当纸张与水接触时，水就润湿、扩散和渗透到纸的背面，而降低纸的强度。用松香等“施胶”后的纸张虽能延迟水对纖維的渗透能力和对某些液体（如书写墨水等）具有相当的抗阻能力，并足以满足一般书写、印刷用纸的使用要求；但对某些需具高度拒水性产品如防护性的包装纸（如高度防潮的箱版纸）；某些食品包装纸（如包面包纸等）以及一些用于粘性和吸湿性物质（如生橡胶、沥青等）的包装纸，就不能用松香施胶来达到目的，而需使用其他高度拒水性物质处理，以使获得有效的防水效果，这就是应用防水剂的主要目的。

可用作纸张防水剂的化学药剂也是较多的，如石蜡、微晶蜡、有机硅和硬脂酸氯化铬络盐、烷基烯酮二聚体等一些防水剂均可有效地使纸张获得高度拒水性。这些化合物能使纸张获得防水性的机理，一般不外乎下列几点原因：即在纤维间使沉淀或吸附憎水性物质颗粒（如加入浆内的蜡乳液）；在纸面形成一层连续的憎水性复膜（如石蜡热熔涂布）或加入化合物使与纤维表面反应并与之紧密结合，使另一端憎水基团暴露而产生高度拒水性，如有机硅中部分基团与纤维表面结合成硅醚，致使另一端憎水性的碳氢键暴露，而使纸张产生防水性。很多新型防水剂如硬脂酸氯化铬络盐、烷基烯酮二聚体等的防水机理大都属于此种类型。

由于大多数防水剂的化学性质都是较惰性的，因此经防水剂处理的纸张，不仅可具有优越的防水性，并可能有良好的绝缘性和耐化学药剂性。经石蜡或微晶蜡涂布的纸面，可具有良好的不透蒸汽性和耐油脂性。经有机硅或蜡乳液处理的纸面并可获得优良的不粘性，可用以包装粘性物质等。纸张的这一系列性质均不是用打浆或施加一般胶料所能获得的。

在本书中将介绍蜡乳液、石蜡和微晶蜡（见第四章）有机硅树脂（见第五章）两种防水剂。这是因为石蜡乳液、石蜡等是价格便宜应用较普遍的防水剂；有机硅则是最有效的防水剂，而且可有多种应用方式，如加入浆内、表面施胶、加工涂布及蒸汽施胶等，处理后均有一定的成效。而烷基烯酮二聚体虽也可用作浆内碱性施胶剂，但它与硬脂酸氯化铬络盐主要应用于表面施胶，因之就并入表面施胶剂一章叙述。

表面施胶剂

表面施胶，实质上仅是一种施胶方法，而不是造纸助剂的一种类型，现在为便于叙述起见，将可以表面施胶方式应用的化学药剂统称为“表面施胶剂”。

将纸或纸板的两面，用一种或多种物质的含水分散液在造纸机的特殊设备或单独施胶设备中施胶的方法，称为表面施胶。通常是在造纸机上安装施胶辊、施胶槽或在压光机上设施胶箱进行施胶。纸在施胶辊或施胶槽处理以前基本是干的（水份约5~12%），经表面施胶后再用烘缸干燥。在压光机上施胶，则仅在纸面一层纤维有很少渗透，然后利用纸或纸板的潜热干燥，此法只适用于厚纸或纸板⁽¹⁰⁾。此外也有在造纸机外面单独进行表面施胶的，但很少采用。

在施胶目的方面，纸或纸板的表面施胶和浆内施胶也有很大程度的不同。浆内施胶主要目的是使产品具有良好的施胶度，而表面施胶则是增进纸页的表面性质，经表面施胶后的纸面或多或少产生一个复膜，以提高纸面平滑度、降低气孔度和改进其印刷性能等。此外，可根据产品需要，在施胶液中加入各种化学药剂以提高其某种特性，如使用聚乙烯醇可提高纸的抗油脂渗透性；施加强度树脂使纸具有湿强度，耐磨度；加入增白剂以提高白度，或用酸、碱等以校正纸的酸度⁽¹¹⁾等。

除非经湿强度树脂（如脲醛树脂）处理或使用具防水性的表面施胶剂（如硬脂酸氯化铬络盐）外，用一般的纸表面施胶剂（如变性淀粉、聚乙烯醇等）处理，并不能显著增加纸的抗水性。从外观来看，经表面施胶后的纸可提高其紧度，因而可使施胶度增加。但从华许彭（Washburn）⁽¹²⁾关于渗透速率公式

$$\frac{dL}{dT} = \frac{\lambda_L r \cos\theta}{4\eta L}$$
来看，式中渗透速率（ $\frac{dL}{dT}$ ）的增加与接触角 $\cos\theta$ 和毛细现象的半径 r 直接成正比。亲水性的淀粉、明胶或聚乙烯醇等所产生的接触角肯定比松香为小，由于淀粉或明胶等在纸面形成的复膜遮盖了松香胶产生的能量而降低其接触角，也就是增加了毛细管吸入液体量，相应地加快渗透速率。通常这两个因素相互抵消而使施胶值维持不变，但若纸面是十分紧密的话，则施胶度可能稍有提高。

化学变性淀粉和动物胶是表面施胶的主要物质。此外还有大量的表面施胶剂，如水溶性纤维素衍生物（如甲基纤维素、羧甲基纤维素、羟乙基纤维素）、藻酸钠盐和铵盐、聚乙烯醇、蜡乳液、有机硅、硬脂酸氯化铬络盐、氟代烷酰氯化铬络盐、烷基烯酮二聚体等和许多其他化合物均可使用。这些物质主要与变性淀粉或明胶等混合使用，以达到需要的施胶效果。

本书介绍的表面施胶剂仅聚乙烯醇、硬脂酸氯化铬络盐、氟代烷酰氯化铬络盐和烷基烯酮二聚体四种（见第六章）。这是因为这四种化学药剂以表面施胶方法处理纸张，可发挥其最大效果。至于变性淀粉、水溶性纤维素衍生物、有机硅、蜡乳液等几种化合物使用方法在后几章中谈及。而藻酸盐则从水生植物海藻中提取成藻酸，用碱处理使成水溶性物质，不能称为化学药剂，故仅于第十章附表中简述，就不加以详细介绍了。

湿强度剂

湿强度的性质与施胶度不同。施胶度仅指水份渗入纸中的速率，经高度施胶的纸仅能延迟水份渗入纸层内部的时间，但当水份一经渗入纸层内部，则纸的物理强度就几乎不再存在；湿强度是指纸页即使完全被水浸湿或被水所饱和时，仍能保持其部分强度，很多工业用纸如照相原纸、高级硫酸盐水泥袋纸等均需具备这种特性。用松香等施胶剂或石蜡等防水剂处理纸张是不能符合上述要求的，而必须经湿强度处理才能满足使用目的。

早期的湿强度处理，包括采用“植物羊皮化”的羊皮纸，用人造丝粘液表面施胶，然后以酸和酸性盐等处理，或用动物胶、酪素、蛋白质、纤维素衍生物、聚乙烯醇等物质进行表面施胶，然后在高温下与甲醛、乙二醛等接触，以及采用在高温高酸条件下，直接使甲醛与纤维素作用等一系列方法。这些方法虽也能使纸张产生相当的湿强度，但由于处理过程繁复，或在高温高酸的