

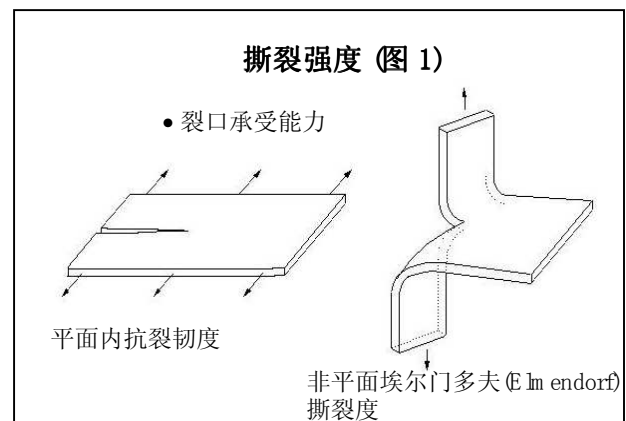
用增强浆衍生最大强度

作者：偌日·塞思博士 (Dr. Raj Seth)

加拿大是世界上最大的造纸用商品浆供应商之一，其商品浆中有三分之二是漂白硫酸盐针叶木浆，主要用于增强含有阔叶木浆、机械浆、回收纤维和非木材纤维浆等强度较弱的纸浆的强度。康福 (Canfor) 是加拿大这类浆的主要供货商。

增强浆提高湿纸、干纸以及纸张再湿后 (如：施胶、涂布及印刷) 的强度。增强浆纤维也可改善浆料的滤水能力。

但是，这类浆的增强潜能 (或：“浆的强度”) 也许没有得到全面利用，其原因是出在标准测量方法上。纸浆强度一般是在打浆或精浆后测试为在给定抗张强度 (平面内) 下的埃尔门多夫 (Elmendorf) 或布瑞克特·伊姆赛特 (Brecht-Imset) 撕裂度 (非平面内)。但是，因为非平面撕裂度会随纸页内结合度的上升而下降，所以要达到高的撕裂度就要牺牲其他所需要的但随结合度而提高的纸的性能。而且，在制造、印刷和纸加工过程中，纸张的断裂是由于裂缝的延伸。这通常是由于施加在平面内的力所致 (图 1)，而非非平面力所致。因此，是平面内抗裂韧度而非非平面的撕裂度才与衡量浆的强度更有关系。



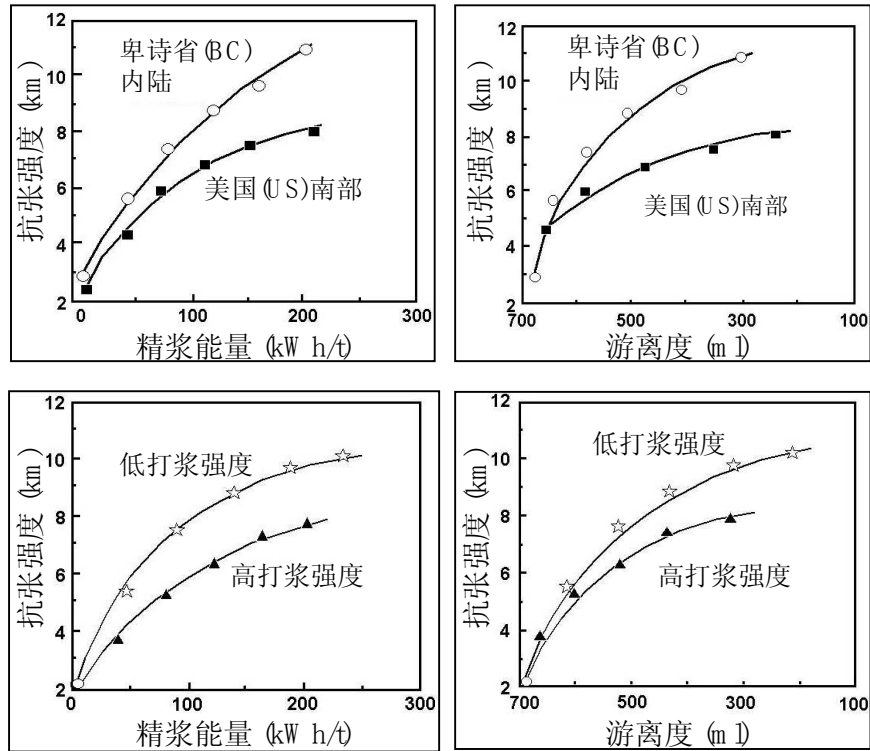
在加拿大制浆造纸研究所 (Paprican)，研究人员在打浆或精浆后测量了不同化学浆的平面抗裂韧度和别的物理性质，他们发现纸页的抗裂韧度很大程度上取决于抗张强度和伸长率。

这份研究显示，凡是能够提高纸张的抗张强度和伸长率的纤维的性质和造纸工艺处理也会提高湿纸强度以及纸张再湿后的强度。这样就得出了最大程度上使用漂白针叶木化学浆增强强度的简单办法——精浆至高的抗张强度同时保持纤维的长度以及合适的滤水性能。精浆至高的纸页抗张强度一般也会得到好的伸长性能。这个办法也说明造纸工业应该检测在给定打浆能量和滤水性能下的浆的抗张强度来决定其强度，而不是用在给定 (平面内) 抗张强度下的 (非平面内) 埃尔门多夫 (Elmendorf) 或布瑞克特·伊姆赛特 (Brecht-Imset) 的撕裂度。这样做证明和浆的强度增强以及纸机的运转性能更有关。因为对于使用增强浆的造纸工作者来讲，除了浆料所需的强度外，打浆时使用最低的能耗并取得理想的滤水性能也同等重要。

应该注意的是增强浆纤维的高抗张强度和伸长期能会转化为添加了该增强浆的浆料的高抗张强度和伸长性能。

我们要如何才能取得纸张的高抗张强度呢？强度高、细长且壁薄的加拿大针叶木纤维能够生

产出这种高强度的纸张(见右图)。如果纤维从未干燥过，柔韧且直，不打结并且半纤维素含量丰富，这样造出的纸张的强度就更高。打浆的目的之一就是恢复并提高曾经在干燥过程中损失掉的浆纤维的柔韧性以达到纤维间最大的结合度。用低的打浆强度轻微且均匀的打浆来处理纤维，可以保存纤维的长度，使纤维变得更柔韧也更直，从而更好地提高其增强强度的性能(见右图)。问题是如何在商业条件下达到这些要求。



参考资料

1. Seth, R.S., "Optimising reinforcement pulps by fracture toughness", Tappi Journal 79 (1): 170-178 (1996).
2. Seth, R.S., "Beating and refining response of some reinforcement pulps", Preprints, 84th Annual Meeting, CPPA Technical Section, Montreal, 1998.

塞思博士 (Dr. Seth) 是前加拿大制浆造纸研究所首席科学家