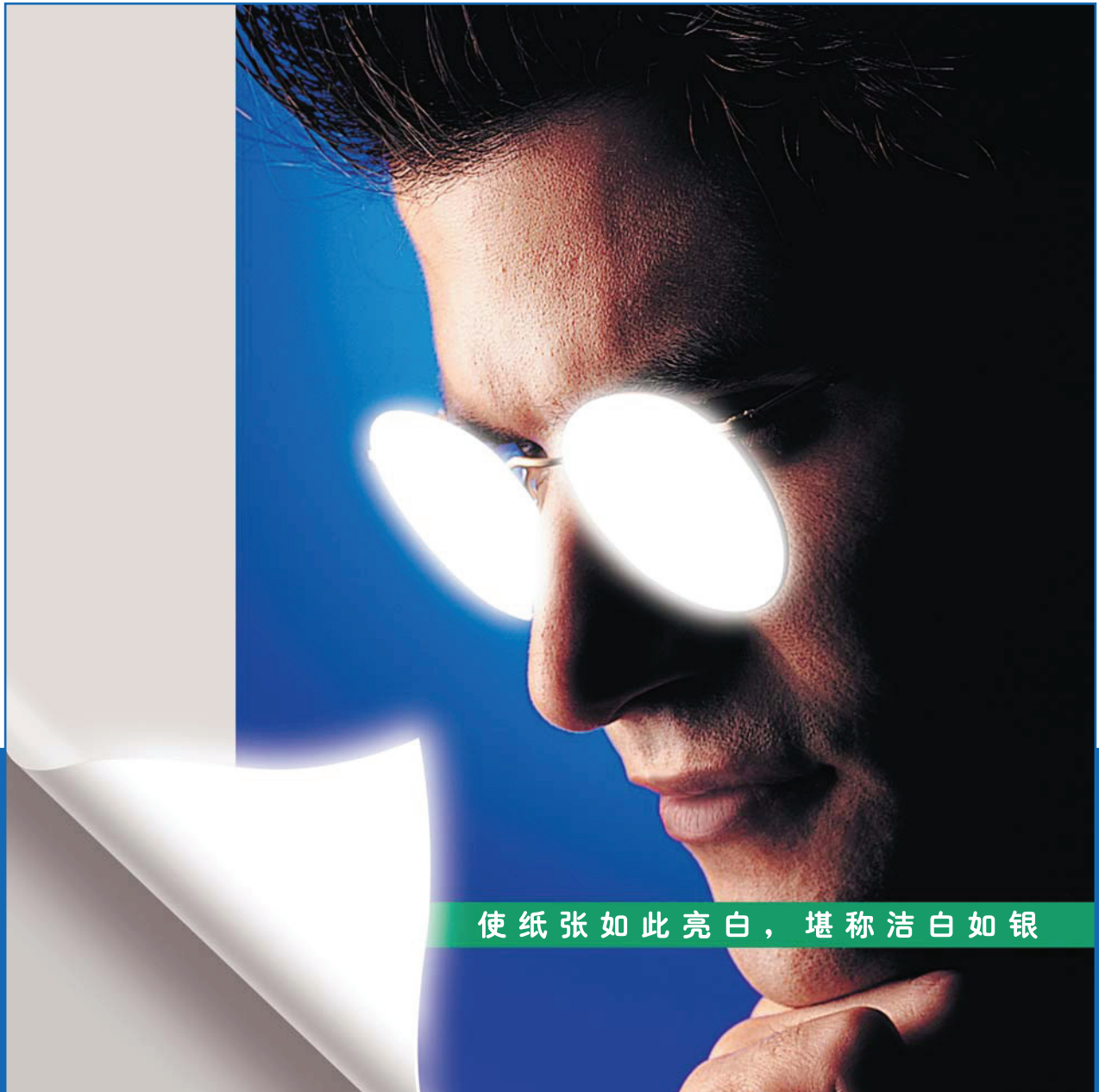




Selvol™ 聚乙烯醇...
纸张/纸板涂层的
首选光学增白剂载体

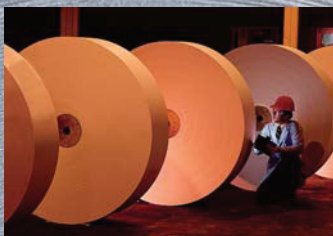


使纸张如此亮白，堪称洁白如银

简介

荧光增白剂，亦称为光学增白剂，可被加入涂层配方，用于增加纸张的亮度。就光学增白剂而言，聚乙烯醇 (PVOH) 是举世公认的超高效“载体”。准确的原理尚未被完全揭示。一项理论认为，一种类似氢键结合的互相作用使光学增白剂与涂层表面附近的 PVOH (聚乙烯醇) 相结合。另一项理论认为，PVOH 将光学增白剂锁入其活性平面或反位；活性平面或反位可吸收紫外线，并且将紫外线重新纳入可视光谱的蓝白区间。

无论原理是什么，通过将 PVOH 用作载体，有可能将亮度再提高 4 个单位以上。另外，PVOH 还可提供超群的颜料粘合力 and 出众的保水性；后者能够优化涂层配方，减少配方中乳胶和水解胶体的用量。



最后，当 PVOH 被加入一个包含光学增白剂的涂层配方中，会出现低剪切 Brookfield 粘度降低的现象。这将使涂层能以更高固体颗粒量融解，因而产生一个具有更少粘合剂移动和更佳涂层均匀性的快速固定点。

全球领先的 PVOH 供应商

Sekisui Specialty Chemicals 生产的聚乙烯醇树脂产品货色齐全，可供以下各类市场使用：造纸、粘合剂、纺织、陶瓷和特殊应用。

自 1956 年推出 Selvol 聚乙烯醇以来，Sekisui Specialty Chemicals 已在聚乙烯醇新产品和新应用开发方面，成为举世公认的领导者。本公司位于肯塔基州卡尔弗特市和德克萨斯州帕萨迪纳的生产中心，采用由计算机控制的先进生产技术，制造品质出类拔萃的聚乙烯醇。上述两家工厂均已通过 ISO 9002 认证。这些设备的组合生产能力使 Sekisui Specialty Chemicals 成为全球领先的聚乙烯醇供应商。

Sekisui Specialty Chemicals 精心打理地处德克萨斯州休斯顿的纸张应用实验室，使该实验室长年保持人员

齐整，以便能向遍布世界各地的客户提供技术服务。该实验室装备有一台 Dixon 涂胶机，并能够调用诸多最先进的分析仪器，包括高剪切 ACAV 流变仪。

环境、健康和安全隐患

请参考您的《材料安全数据表 (MSDS)》，以便获取有关安全使用和处理 Selvol 聚乙烯醇的信息，包括毒性、易燃、易爆和环境影响。如要索取《材料安全数据表》，请联系本公司产品文件中心 (Product Literature Center)，电话 +1-281-280-3460，或者访问 www.selvol.com。

符合 FDA 标准

聚乙烯醇在许多“食品接触”型应用中被使用，包括食品包装粘合剂和纸张纸板涂层。如要获取关于本公司任何产品符合 FDA 标准的详细信息，请联系本公司产品信息中心，电话：+1-281-280-3460。

Selvol 聚乙烯醇“须知”信息

成分	CAS 号码
聚乙烯醇	
• 超级和完全水解	9002-89-5
• 部分和中度水解	25213-24-5
水	7732-18-5
甲醇	67-56-1
乙酸钠	127-08-3

针对光学增白剂的推荐PVOH品级

PVOH的低粘度品级，无论完全或部分水解型，都可被推荐为各类涂层应用的OB（光学增白剂）载体，因为这些品级可提供刮刀涂胶机需要具有的高剪切流变性。同时，较低粘度品级极其适合用于开发高固体颗粒涂层配方。

除了能够通过“蒸煮”过程溶解于水的标准型 Selvol PVOH 品级（请参见《溶液配制指南》，Pub 2011-PVOH-1060），Sekisui Specialty Chemicals 还将提供一种非蒸煮型品级 Selvol 203S PVOH。

用作非蒸煮型 OB 载体的 Selvol 203S PVOH

Selvol 203S PVOH 旨在完全溶解于高固体颗粒量水性纸涂层合成物或颜料散布物之中。将 Selvol 203S PVOH 作为干性树脂添加的裨益在于：

- 高固体颗粒量—添加干性树脂将有助于实现涂层固体颗粒最大化，从而获得更加快捷的干燥和机器速度。
- 过程简化—避免（聚乙烯醇的标准品级所需的）“蒸煮”，从而免除一道处理步骤，能够节省时间、热能和人工。

表 3:

PVOH 的标准品级	水解 %	4% 溶液粘度 (cPs) ¹
Selvol 203	87.0-89.	.5-4.5
Selvol 103	98.0-98.8	3 .5-4.5
Selvol 305	98.0-98.8	4 .5-5.5
Selvol 107	98.0-98.8	5 .5-6.6
非蒸煮型品级	水解 %	4% 溶液粘度 (cPs) ¹
Selvol 203S ⁴	87.0-90.0	3 .5-4.5

¹ 4% 水性溶液，20 °C

² 加强型对流加热炉，130 °C

³ Brookfield LVF, 12 rpm, #2 转轴，27 °C

⁴ Selvol 203S PVOH 是一种细粒级产品，其 99% 以上的颗粒均可穿透 80 号网筛

可在涂层色彩配方中将 Selvol 203S PVOH 用作“非蒸煮”型产品，即颜料粘合剂或者光学增白剂载体；此概念已在美国第 5,057,570 号专利中详细描述，此专利权归 Sekisui Specialty Chemicals 所有。

建议混合程序：

本程序规定：在高剪切搅拌的同时，将 Selvol 203S 树脂直接加入颜料分散物或颜料型配方中。接着，至少搅拌 15 分钟；以便保证 Selvol 203S 树脂能充分溶解。



Selvol 203S PVOH 的用法指南如下:

1. 最好采用 Kady 或 Cowles 搅拌器。
2. Selvol 203S PVOH 不应被直接加入高固体颗粒量颜料分散物 (70+%) 中, 因为这将导致无法接受的粘度增加。相反, 首先通过添加任何可用的稀释水和/或水性粘合剂 (乳胶、淀粉等), 将颜料分散物稀释, 然后再添加 Selvol 203S PVOH。
3. 至少搅拌溶液15分钟。尽管整个溶解过程并不需要热量, 但是产生的任何热量, 无论源自剪切搅拌力或者源自添加热淀粉溶液, 都将提高 Selvol 203S PVOH 的溶解速度。
4. 根据设计, Selvol 203S PVOH 是一种细粒级树脂, 因此易在添加过程中产生粉尘。建议加强通风并使用防尘口罩。



PVOH 水解对光学增白剂灵敏度的影响

正如上文所述，鉴于其高剪切流变性特性，PVOH 的低粘度品级可被推荐为各类涂层配方的 OB 载体。但是，就水解而言，本公司的体会是部分水解型（87.0-89.0%）或者完全水解型（98.0-98.8%）品级的性能亦同样出色。

正如刷式圆桶实验涂胶机研究所示（图 2），添加 2.0 份湿性光学增白剂将产生 3.2 个亮度单位。当结合使用 2.0 份湿性光学增白剂和 1.0 份干性 PVOH 时，总共可提高 7.2 个亮度单位，或者说较仅使用光学增白剂时提高 4.0 个单位。此结果完全适用于完全水解型或部分水解型 PVOH。

在纸板涂层中结合使用 PVOH 和光学增白剂

近几年来，漂白纸板涂层的趋势是用细粒级碳酸钙（CaCO₃），替代外涂层中采用的部分细粒级粘土。该趋势导致亮度从采用全粘土外涂层时的 79-81 个单位，增加至采用粘土/CaCO₃ 后的 84-86 个单位。采用经 FDA 批准的某种四磺化（tetrasulfonated）光学增白剂*，亮度有望被进一步提高。但是，《FDA 上市前通知》限定每百份干性颜料中仅允许加入约 0.75 份湿性光学增白剂，因而仅能获得最柔和的亮度。与光学增白剂结合使用时具有协同效应的 PVOH，能被用于进一步增强和最大化亮度。

* 苯磺酸，2,2' - (1-2-ethenediyl) bis[5-[[4-[bis(2-hydroxyethyl) amino]-6-[(4-sulfophenyl) amino]-1,3,5-triazin-2-yl] amino]-四钠盐 (CAS 注册号: 16470-24-9)；由拜尔公司、汽巴精化公司和莱恩公司制造

图 3:

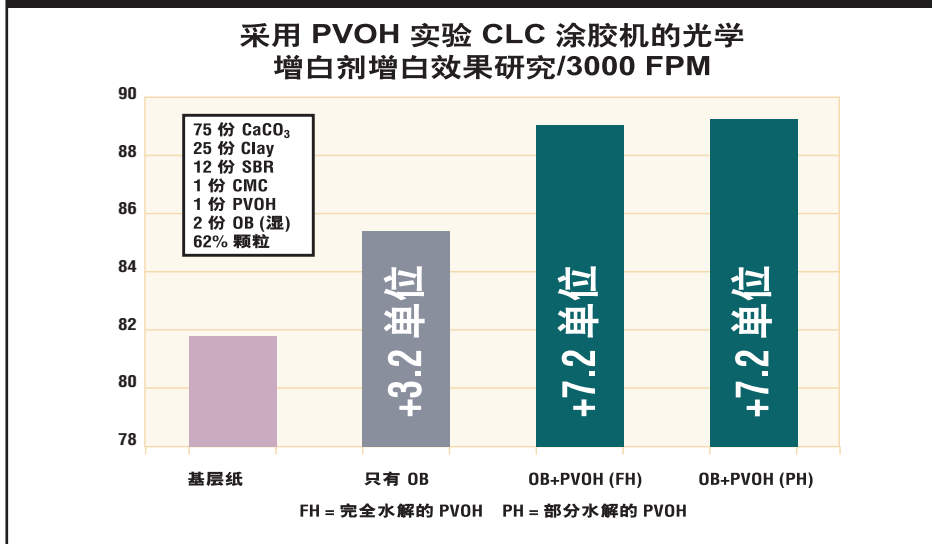


表 4:

	底涂层	上涂层 1	上涂层 2	上涂层 3
粗粒 CaCO ₃	100	-	-	-
细粒 1 号粘土	-	100	70	40
细粒 CaCO ₃	-	-	30	60
粘合剂总量	15	17	16	16
• Vinac® 828M	15	14-17	13-16	13-16
• Selvol 203S	-	0-3	0-3	0-3
四磺 OB	-	0-0.75	0-0.75	0-0.75
丙烯增稠剂	0.2	*	*	*
目标固体颗粒量 (%)	68	62	64	65
目标 Brookfield 粘度 (cPs)	2000	2500	2500	2500
目标 pH 值	8.5-9.0	8.5-9.0	8.5-9.0	8.5-9.0

* 按实际需要，获取目标粘度

为揭示在典型纸板涂层中 PVOH 对光学增白剂灵敏度的影响，本公司开展了以下研究。在总粘合剂保持恒定的前提下，配制一组 PVOH 量从 0 至 3 pph 不等的上涂层。用一台配备刮刀配料头的 CLC-6000 涂胶机，将表 4 中列出的几类上涂层涂抹在一张 120#/3000 平方英尺 (10 pt) 的 SBS 基层纸上。亦如表 4 所示，使用目标重量为 6.0 +/- 0.5 #/3000 平方英尺的普通底涂层。同样，按约为 6.0 +/- 0.5 #/3000 平方英尺的涂层重量，将实验用上涂层涂抹于受底层包裹的纸板上。

在测试前，涂层纸张需按照 TAPPI 程序，经过 TAPPI 调湿，研光 (175 ...F/ 300 pli) 和再调湿。图 3 和 4 分别列出涂层亮度和荧光度的测量结果。

我们可以看到：

所有颜料化合物中的**亮度**都遵循同一趋势：

- 仅使用 OB，亮度可被增强 1.7-2.0 个单位。
- 加入 1 pph Selvol PVOH，可再增强 1.0-1.2 个亮度单位。
- 更高的 PVOH 量将进一步提高亮度；例如：加入 2.0-2.5 pph Selvol PVOH，可额外增加 2.0-2.3 个亮度单位。



所有颜料化合物的**荧光度**实验结果显示出与亮度实验结果完全相同的趋势：

- 仅使用 OB，荧光度可被增强 1.9-2.3 个单位。
- 加入 1 pph Selvol PVOH，可再增强 0.8-1.4 个荧光度单位。
- 更高的 PVOH 量将进一步提高荧光度；例如：加入 2.0-2.5 pph Selvol PVOH，可额外增加 3.5-4.0 个荧光度单位。

图 3:

亮度和 PVOH 量的对比

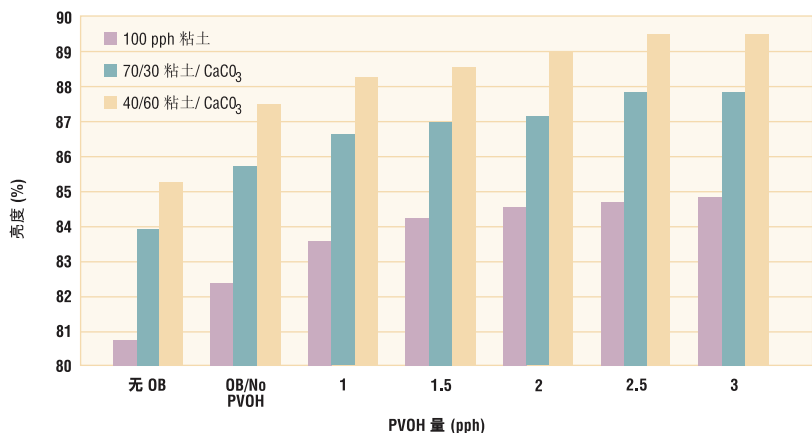
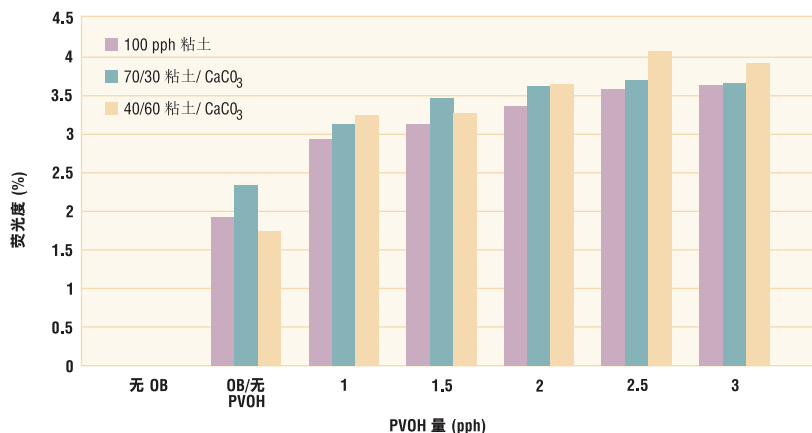


图 4:

荧光度和 PVOH 的对比





在总粘合剂量相同的条件下，与全乳胶配方相比，包括 2.0-3.0 pph PVOH 的配方将略微减少 NPA 倾斜和油墨转移但是，与所有乳胶配方相比，包含 2.0-3.0 pph PVOH 的上涂层还将显示出超强的 IGT 粘合力，因而能够减少粘合剂的总用量。下例说明了，减少粘合剂的总用量将如何解决油墨转移不足问题：

在 40/60 粘土/CaCO₃ (表 4/上涂层 3) 配方中，测评一组包含 2 pph Selvol 203S PVOH 的上涂层。粘合剂的总用量从 14 到 16 pph 不等。为便于比较，同时实验一个全乳胶 (Vinac 828M) 配方。按照上述条件，施用并测试这些涂层。表 5 中列出的实验结果表明：

- 在粘合剂总用量相同的条件下，与全乳胶配方相比，加入 2 pph Selvol PVOH 略微减少了 NPA 油墨转移和倾斜
- 与全乳胶配方相比，加入 2 pph Selvol PVOH 可减少 1-2 pph 粘合剂
- 与全乳胶配方相比，加入 Selvol PVOH 的配方不仅减少了粘合剂用量，而且显示出超凡脱俗的 IGT 粘合力、NPA 油墨转移和倾斜

表 5:

	A	B	C	D
粘合剂总量 (pph)	16	16	15	14
PVOH 量 (pph)	0	2	2	2
亮度 (%)	84.9	88.5	88.7	89.0
荧光度 (%)	0	3.70	3.85	3.66
IGT 粘合力 (VVP)	146	179	165	149
NPA 油墨转移 (%)	59.9	46.6	56.8	62.4
NPA 倾斜 (克/厘米/秒)	11.4	6.9	8.5	10.9

PVOH 与光学增白剂 对流变性的影响

在结合使用 PVOH 和光学增白剂时，除了能够增加亮度灵敏度之外，还可在两种材料之间减少低剪切粘度。此类效果在高碳酸钙含量涂层中特别显著，但是在高粘土含量涂层中鲜有发现。如果单独添加 PVOH 或者光学增白剂，那么通常能发现低剪切粘度有所增加。但是，如果向一个配方中同时添加上述两种材料，低剪切 Brookfield 粘度的降幅可达 40%，具体情况取决于光学增白剂和 PVOH 的添加量。当与未包含 PVOH 的涂层比较时，在任何情况下，高剪切粘度都与 PVOH 成正比增加。

当 Selvol 203S PVOH 被用作干性添加材料时，这种低剪切粘度的降低效果将大有用武之地。与未加 Selvol 203S PVOH 的较低固体颗粒量涂层相比，结合使用 Selvol 203S PVOH 的粘度降低和干性添加特性，能够在维持甚至降低整体 Brookfield 粘度的同时，增加整体涂层固体颗粒量。涂层固体颗粒量的增加可提供快速固定点这一裨益，从而实现更少的粘合剂移动和更佳的涂层均匀性。鉴于用水量减少，设备也具有提速的可能性。

下图说明了低剪切粘度的减少情况和高剪切粘度的增加情况。表 6 列出了本图中使用的涂层。

表 6:

成份	固体成份
CaCO ₃	80 份
粘土	20 份
乳胶（醋酸乙烯）	12 份
CMC	0.5 份
PVOH	Selvol 203S PVOH
光学增白剂	六磺化*

* 尽管在使用四磺化 OB 时也观察到低剪切粘度降低现象，但是降低量要比使用六磺化 OB 时逊色。

图 5 解释了固体颗粒量为 69% 时上述涂层的低剪切 Brookfield 粘度。图 6 解释了，固体颗粒量为 69%，并使用单位为 1,000,000 1/秒的高剪切表面张力时，上述涂层的高剪切粘度。在两幅图中：

- 第一个数据点表示，未加入 OB 或 PVOH 时涂层的粘度。
- 第二个数据点表示，在加入 1.5 份湿性 OB 时的粘度。
- 第三个数据点表示，在加入 0.3 份干性 Selvol 203S PVOH 时的粘度。
- 其余数据点表示，在加入 1.5 份湿性 OB 并逐渐增加 Selvol 203S PVOH 用量时，涂层粘度的变化。

图 5:

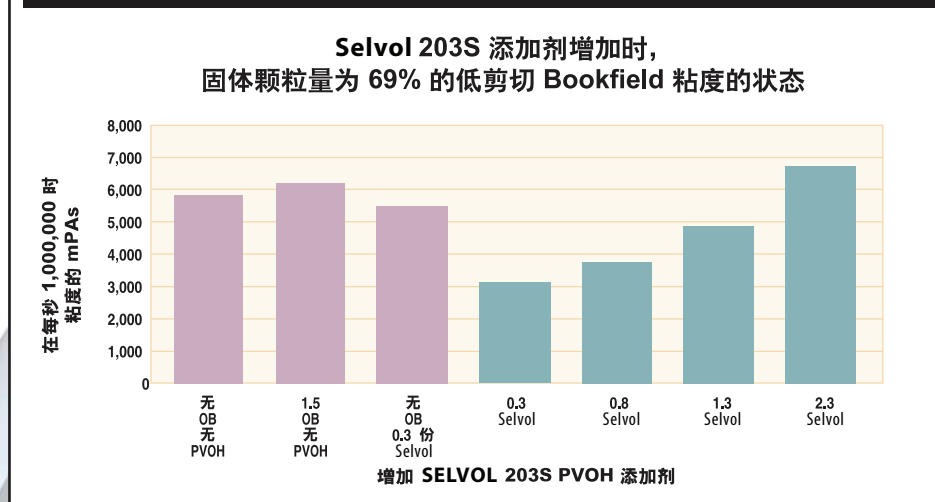
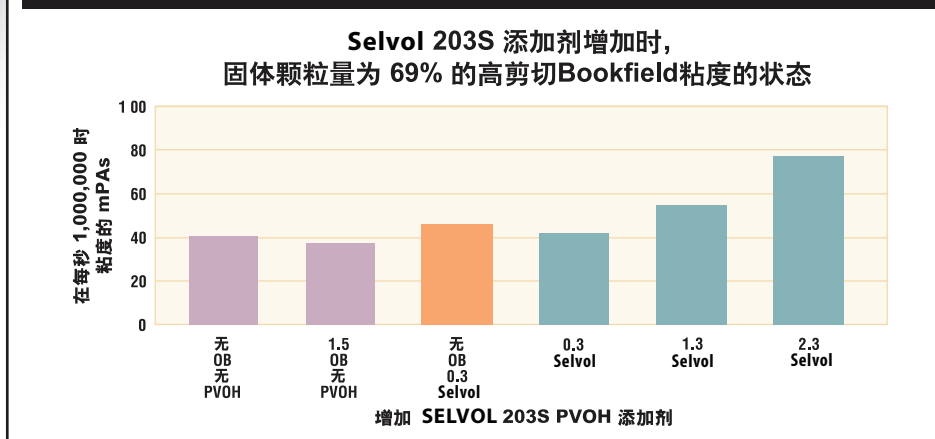


图 6:





Celvol 聚乙烯醇属性

水分保持

作为亲水性聚合物，PVOH 展现出优异的水分保持特性。图 7 采用动态 ABO AKADEMI 方法，将低粘度 PVOH (Selvol 103) 与其它水解胶体进行比较。此次比较中，在按照常规添加少量水分保持剂的情况下，聚乙烯醇的性能明显胜出藻酸盐、聚丙烯酸酯和 CMC 一筹；这表明如将 PVOH 用作 OB 载体，那么将大大减少价格昂贵的水解胶体的使用。

强度

造纸业普遍认为聚乙烯醇是强度最强的粘合剂。与其它天然和人造粘合剂相比，其展现出超优的 IGT 粘合力 (pick)、Mullen 爆破力 (burst)、Instron 拉力 (tensile) 和 MIT 折叠力 (fold) 等属性。各个品级 Selvol PVOH 的具体强度由其分子量 (MW) 决定，并以 4% 溶液粘度为单位测量。因此，高粘度品级，如 Selvol 165 聚乙烯醇，能产生最高的强度。但是，如图 8 所示，即便是用于涂层配方的低分子量推荐品级，也展现出无与伦比的强度，能够减少粘合剂的总用量 (参见表 5)。在粘合剂总用量减少的同时，颜料性在纸张光泽、亮度和透明度等方面亦得到优化 (当涂层包裹未经漂白的纤维或低基重纸张时)。

图 7:

PVOH 与水解胶体型涂层色彩水分保持剂的对比

ABO AKADEMI 方法

配方: 固体颗粒量为 69% 时 100 份 1 号粘土, 12 份 VINAC 884, X 份 WRA

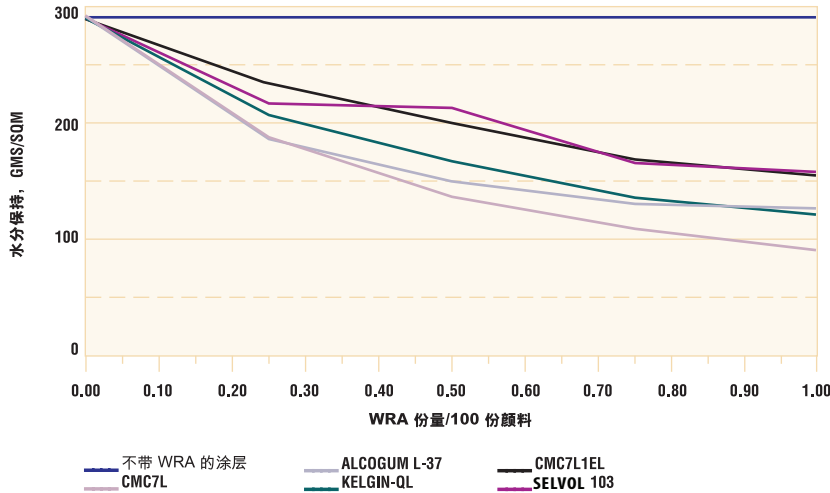
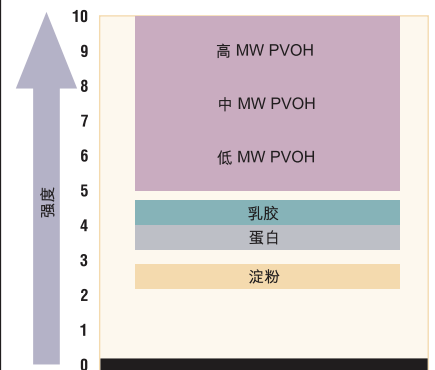


图 8:

纸张粘合剂的相对强度



使纸张如此亮白，堪称洁白如银

Selvol Polyvinyl Alcohol ... Makes paper so bright, it's positively brilliant

International Offices

North America:

Sekisui Specialty Chemicals America
1603 West LBJ Freeway
Dallas, TX 75234-6034
Tel +1-972-277-2901
Fax +1-972-277-2907
www.sekisui-sc.com

Europe:

Sekisui Specialty Chemicals Europe S.L.
Ctra. N-340 Km. 1157 Apdo. 1388
43080 Tarragona
Spain
Tel +34 977549899
Fax +34 977544982

Visit www.selvol.com for more information
about our products.

本资料基于本公司当前掌握的知识，旨在提供有关产品及其使用的一般性信息。因此，本资料不应被诠释为对下文所说明产品之特定属性或其对特定目之适用性的保证。不得侵犯任何现有工业产权。本公司产品的质量将按照《整体销售条例》进行保证。