

防蟲及抗微生物雙功能助劑新概念 可助印刷業開發可持續產品

可持續產品（Sustainable Products）是指在從最初提取原材料到最終的使用期間，整個生命週期內可對社會和經濟提供效益，同時又可保障公眾健康和保護環境的產品。紙製印刷品一般比較容易受到環境或昆蟲等因素影響，而最新研究發現，配合防蟲配方助劑和抗微生物劑，有助抑制害蟲和細菌，延長紙製印刷品的保質期和可持續性。

紙製印刷品為何 需要防蟲及抗微生物？

紙製印刷品中，書籍（如宗教書籍）、文獻、日記、相片集、禮盒、法律及商業文件和單據等等，通常都要保存一段很長的時間，並需盡量保持完整無缺，但卻容易受到不同因素影響：

- ① 微生物生長
- ② 蟲害
- ③ 儲存的环境過熱
- ④ 儲存的环境濕度過高
- ⑤ 儲存的环境光照猛烈
- ⑥ 儲存的环境空氣污染物超標

微生物生長及蟲害導致紙製印刷品在儲存中變質和受破壞，而且所造成的影響不比上述其他幾項遜色。

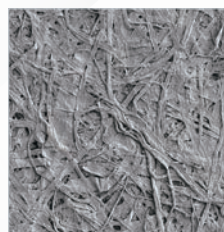
紙製印刷產品的製造原料，簡單可分為：

- 纖維素纖維（Cellulose）、半纖維素（Hemicellulose）等；
- 膠料如澱粉、松香（Rosin）等；
- 填料如黏土（Clay）、二氧化鈦（Titanium Dioxide）、碳酸鈣（Calcium Carbonate）等；
- 顏料（Pigments）；
- 塗層材料如高嶺石（Kaolinite）、碳酸鈣（Calcium Carbonate）、膨潤土（Bentonite）等；

- 防腐劑；
- 其他功能性添加劑

其中，紙張構成的主要原料如纖維素纖維（見圖一），是一般蛀書蟲（bookworm）的食物，況且在儲存的环境溫度及濕度合適下，纖維素纖維容易滋生微生物，包括細菌（bacteria）、真菌（fungi）及黴菌（mold），而一些書蟲如書虱（book lice），體長在1.5毫米左右，就是依靠紙張內的纖維素纖維滋生的微生物為食物。這些蛀書蟲肯定會破壞書籍和縮短其儲存週期，又會對讀者以至對公眾健康和環境帶來負面影響，而書蟲本身更會帶來蟲媒疾病（insect-borne diseases）。書蟲的分類請參考圖二。

圖一



■ 紙張構成的主要原料如纖維素纖維¹。

圖二：書蟲的分類²



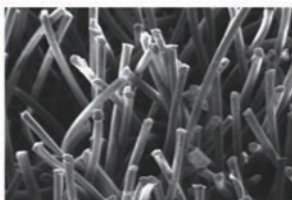
圖三：可製作書籍封面或書套的紡織布料



普通紡織布料書籍封面



紡織植絨布料書籍封面



紡織植絨纖維

圖書館通常採用室內空調設計，所以一般不主張用殺蟲劑（pesticides）來消滅書蟲，以免影響公眾健康。就書籍而言，建議可以在書籍封面或書套、又或是內頁紙張等加入雙功能性防蟲抗微生物功能性添加劑（dual functional insect repellent / anti-microbial additive），這項創新研發正可應用於印刷業。

書籍封面或書套的材料包括紡織布料（textile fabric），由普通面料如梭織布（woven）、提花布（jacquard fabric）、植絨布（flocked fabric）等等，視乎布料組織、手感、圖案、色彩、表面光滑度等要求。如果這類書籍封面或書套加添雙功能性防蟲抗微生物功能性添加劑，可以覆蓋整本書籍，產生防蟲抗微生物功能作用。

防蟲抗微生物雙功能助劑於印刷業之應用

防蟲抗微生物雙功能添加劑對印刷業來說是全新產品，這種添加劑是一種化學配方的開發，包含防蟲兼抗微生物兩種功能。防蟲劑主要來自農藥，而農藥是由政府監管的，種類亦很多，要尋找驅蟲效果好、持久力強、對人體無害的防蟲材料，是非常重要的。

上述添加劑配方的主要成份中，防蟲劑選用氯菊酯（permethrin）及工業採用的抗微生物劑（anti-microbial）。氯菊酯是農藥的一種，但美國應用於紡織品已經 70 年之久，在防蟲效果及安全性³已獲認可，具備損害書蟲的神經元⁴，驅走、擊倒及觸殺書蟲的功效；而工業採用的抗微生物劑則消滅在書籍及紙張內的微生物，包括細菌、真菌及黴菌。斷絕依靠微生物為食物的書蟲如書虱的食物鏈。

這種可防蟲和抗微生物的添加劑可以應用於印刷業以下方面：

- 1 紡織書籍封面或書套面料生產工序內（紡織面料後整理工序內），不用特別添加任何生產器材及設施，即是說這項加工是由印刷品的面料供應商提供；
- 2 書籍紙張的生產工序內（不用加添任何生產器材），即是由印刷商或紙商進行加工。

至於氯菊酯、工業化應用等，將於下期《香港印刷》再作介紹。■

¹ 圖片來源：<https://kknews.cc/news/n3nx4zq.html>

² 圖片來源：

書蟲或衣蟲及飛蛾：[https://en.wikipedia.org/wiki/Bookworm_\(insect\)](https://en.wikipedia.org/wiki/Bookworm_(insect))

蟑螂：<https://pxhere.com/en/photo/916657>

白蟻：<https://romneypestcontrol.com/a-step-by-step-guide-for-effective-termite-control-around-your-houston-property/>

木匠蟻：<https://www.arrownj.com/mistakes-you-could-be-making-that-invite-carpenter-ants-inside>

書虱：<https://dengarden.com/pest-control/How-to-Identify-and-Get-Rid-of-Booklice-in-Your-Home>

甲蟲：<https://en.wikipedia.org/wiki/Beetle>

³ 防蚊紡織品（下），香港紡織報，2021年6月14日，第2頁

⁴ “Anti-mosquito Clothing”，Pest control Newsletter Issue No.46, Apr 2017