

HK“PC”光催化抗菌塗層

張智恆博士

香港生產力促進局智能製造部

功能材料及塗層科技顧問



目錄

1. 背景/應用
2. HK“PC”的抗菌塗層技術簡介
3. 技術優勢及實際應用方法

背景/應用

- 公共衛生引起公眾關注 → 抗菌產品的需求猛增
- 細菌，病毒與揮發性有機化合物（VOCs）→ 公眾區域，運輸系統，醫院
- 常用抗菌產品
 - 消毒化學品
 - 紫外照射殺菌
 - 金屬基抗菌塗料（例如：納米銀，銀離子或添加劑）
 - 光觸媒塗層，例如二氧化鈦（需要紫外光源）



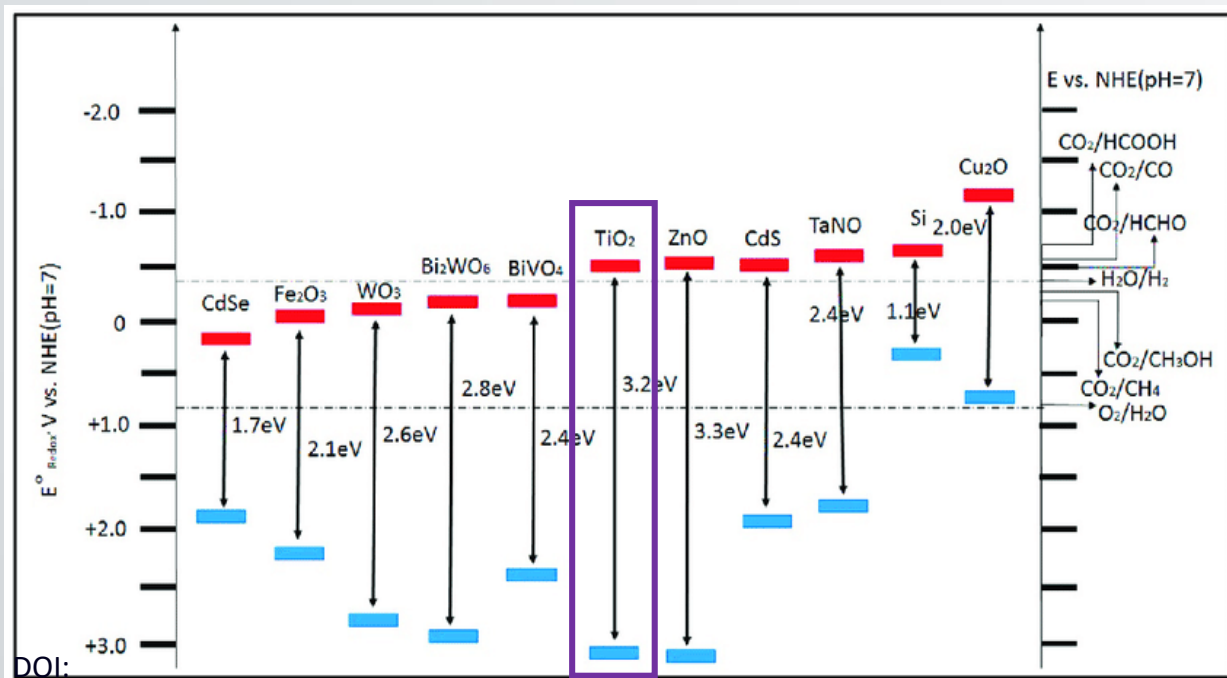
背景/應用

- 本技術為可噴塗式抗菌塗層
- 應用
 - 簡易噴塗方式
 - 大範圍噴霧
 - 不同表面
 - 公眾區域及運輸系統等所有室內空間



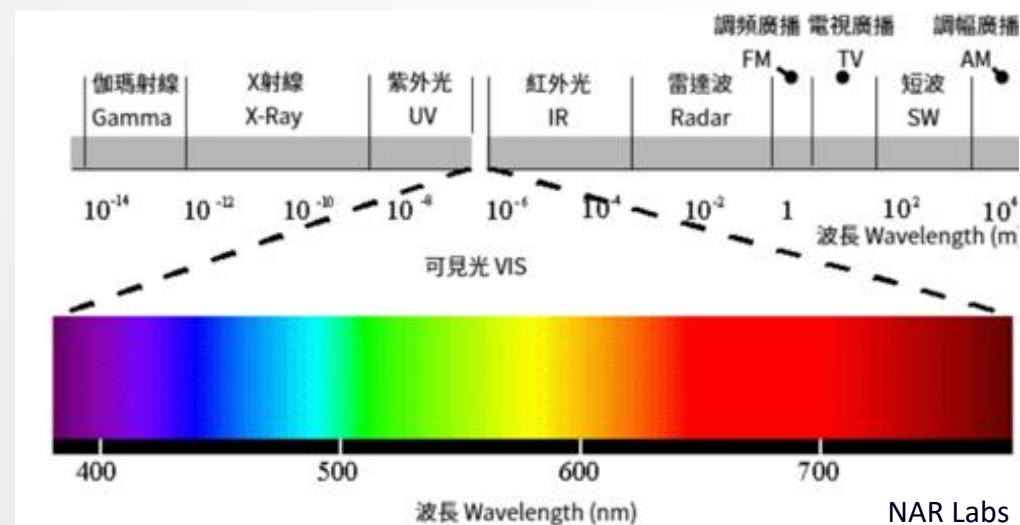
HK“PC”的抗菌技術簡介

- 光觸媒 → 光催化劑
- 具有光催化功能的半導體材料
- 傳統光觸媒材料：二氧化鈦



DOI:

10.3390/ma10060629



NAR Labs

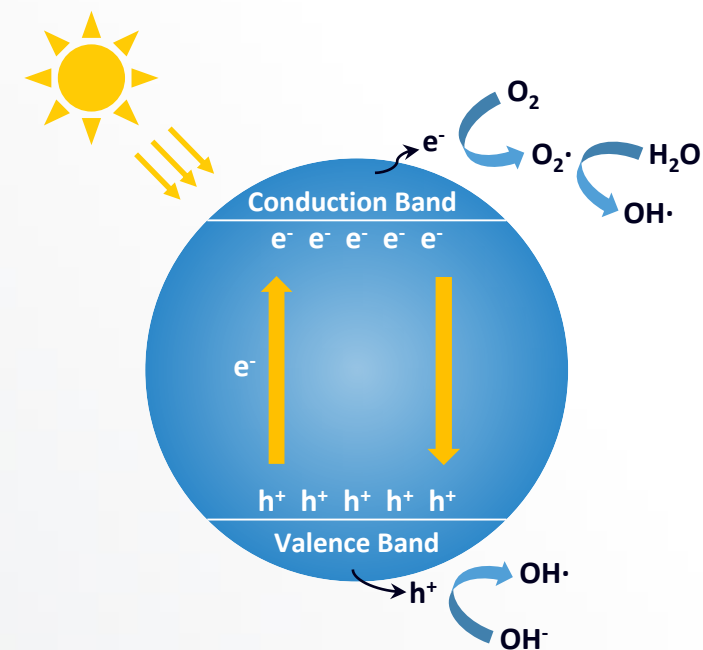
HK“PC”的抗菌技術簡介

■ 可見光觸媒抗菌塗層

- 可見光下激活
- 多功能（抗微生物，裝飾，降低VOCs）
- 無有害物質產生
- 持續抗菌

■ 矽基溶膠凝膠

- 無需複雜儀器、低溫合成
- 透明度高
- 易於分散光觸媒材料，均一性好
- 與基底結合力好
- 易於大面積塗覆



透明

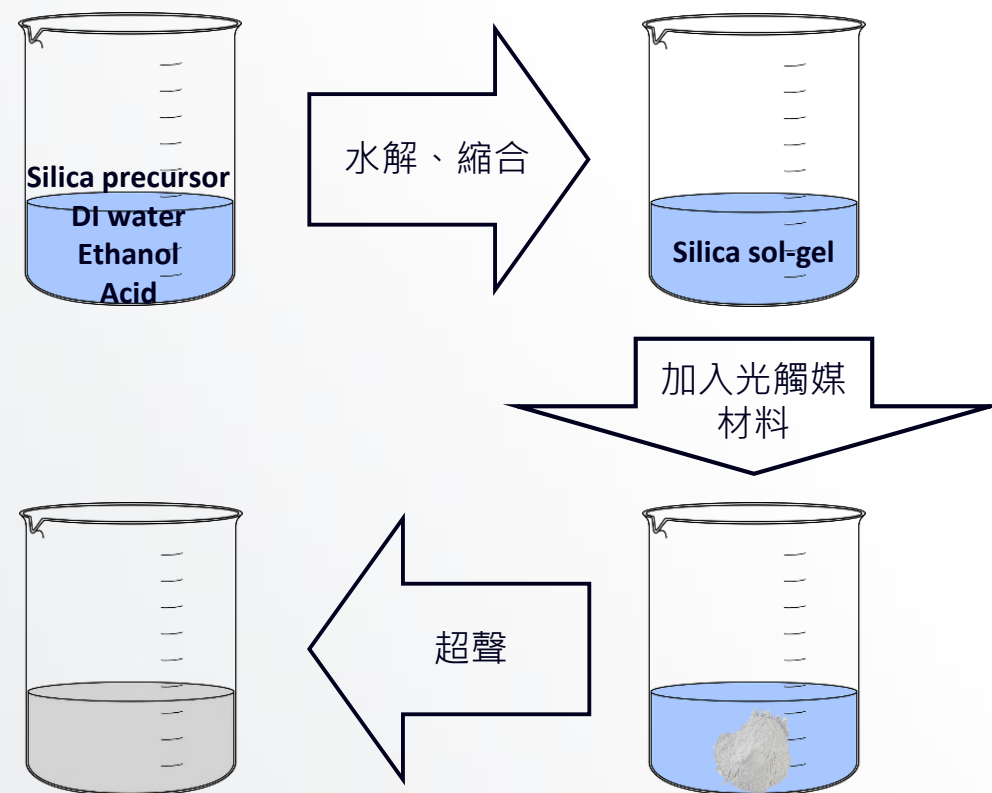
結合力高

均一性

HK“PC”的抗菌技術簡介

矽基溶膠凝膠的製備

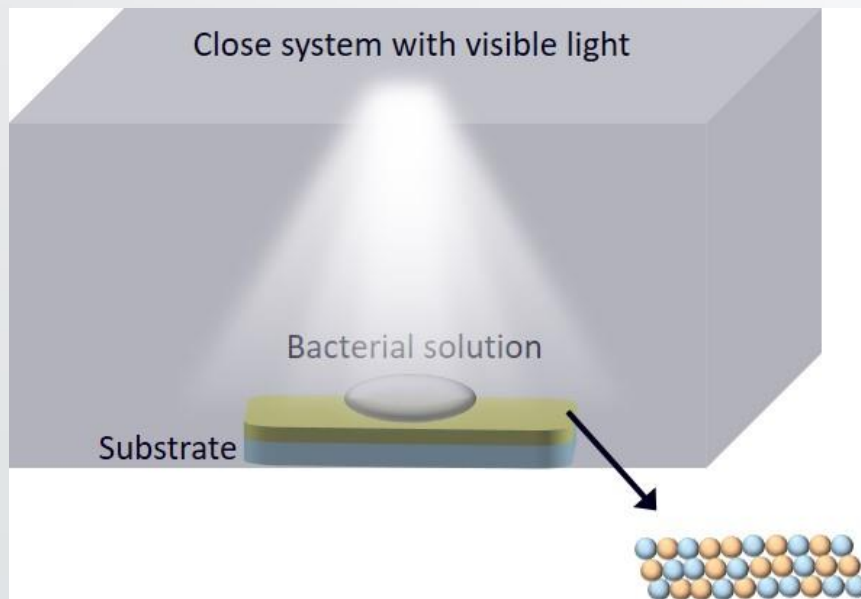
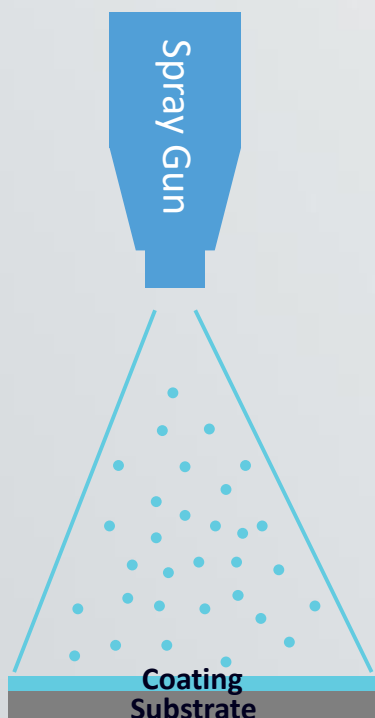
- 高化學活性組分的化合物作前驅體
 - 矽前驅體
- 水解、縮合反應
- 穩定的透明矽基溶膠體系
- 溶膠經陳化，膠粒間緩慢聚合，形成三維網絡結構的凝膠
- 加入光觸媒材料，可根據材料尺寸、大小等特性，調節比例
- 經超聲處理，使光觸媒材料均勻分散於矽溶膠凝膠



HK“PC”的抗菌技術簡介

■ 抗菌效果驗證方法

噴塗 (Spray Coating)



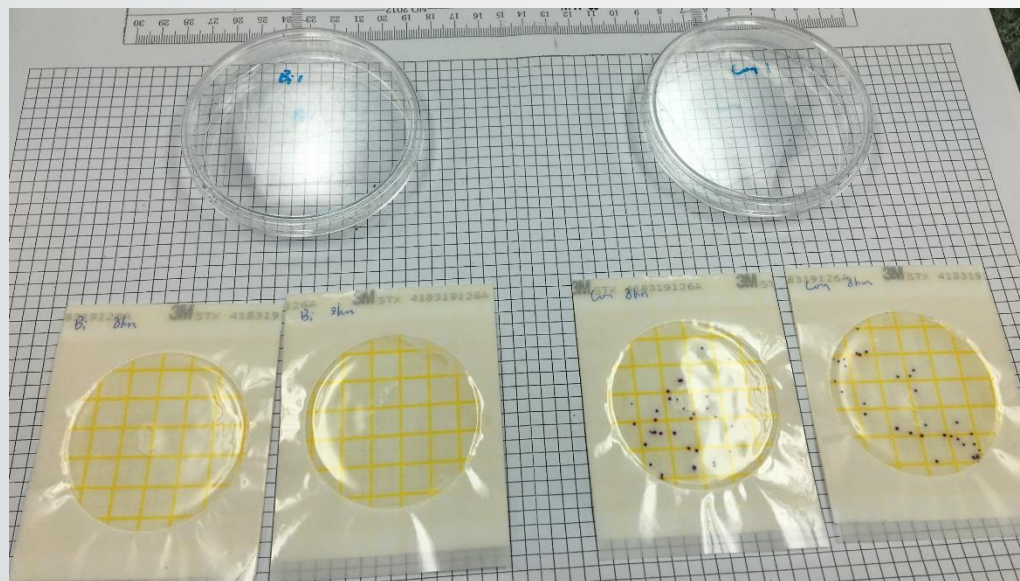
可見光源：燈管
工作電壓：5V
功率：5W
色溫：6,000K



細菌：金黃葡萄球菌
光照時間：24小時

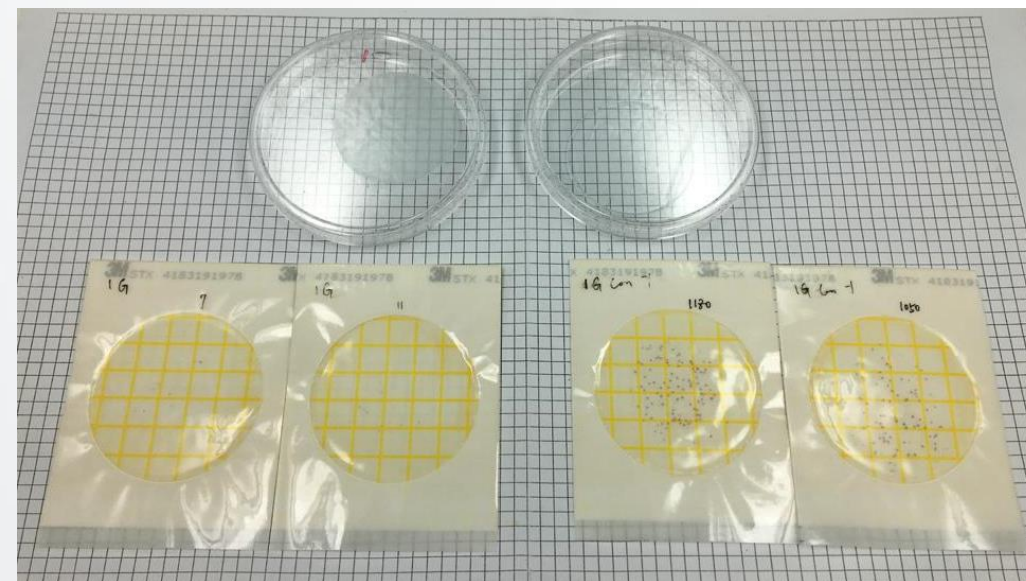
HK“PC”的抗菌技術簡介

■ 不同基底的抗菌效能測試 (A)



Treated sample

Untreated sample



Treated sample

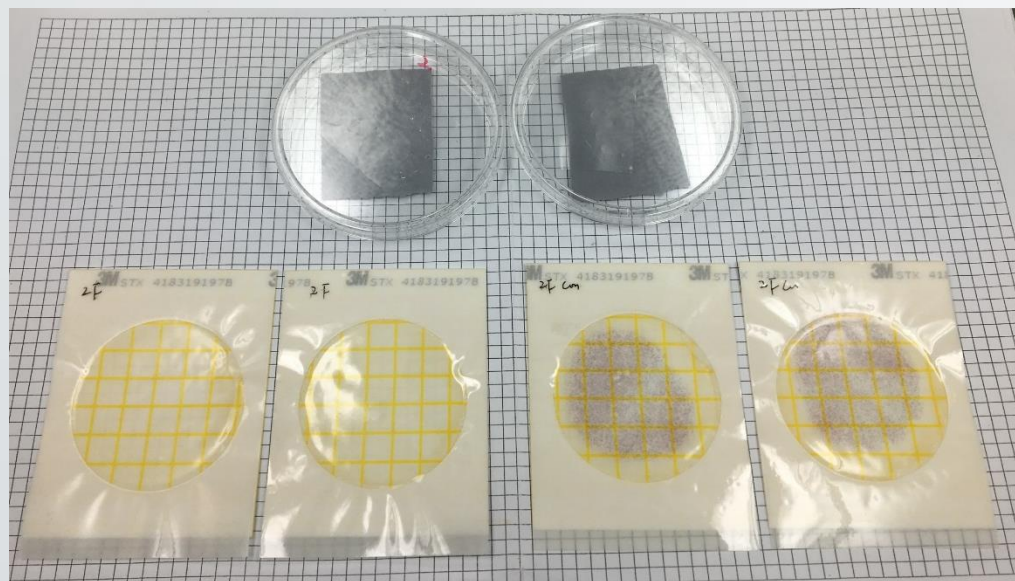
Untreated sample

細菌：金黃葡萄球菌

基底：PET塑膠 及 玻璃

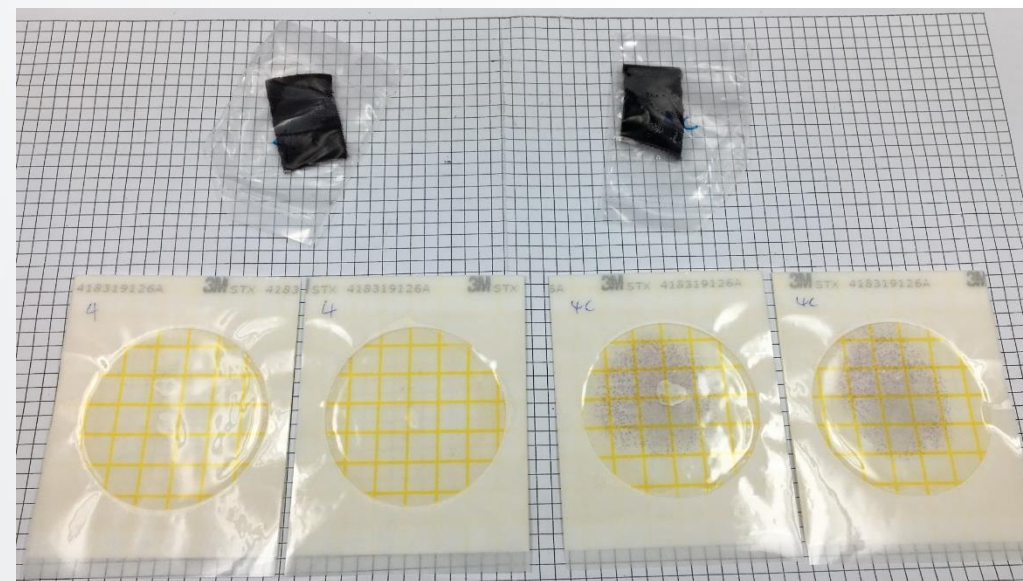
HK“PC”的抗菌技術簡介

■ 不同基底的抗菌效能測試 (B)



Treated sample

Untreated sample



Treated sample

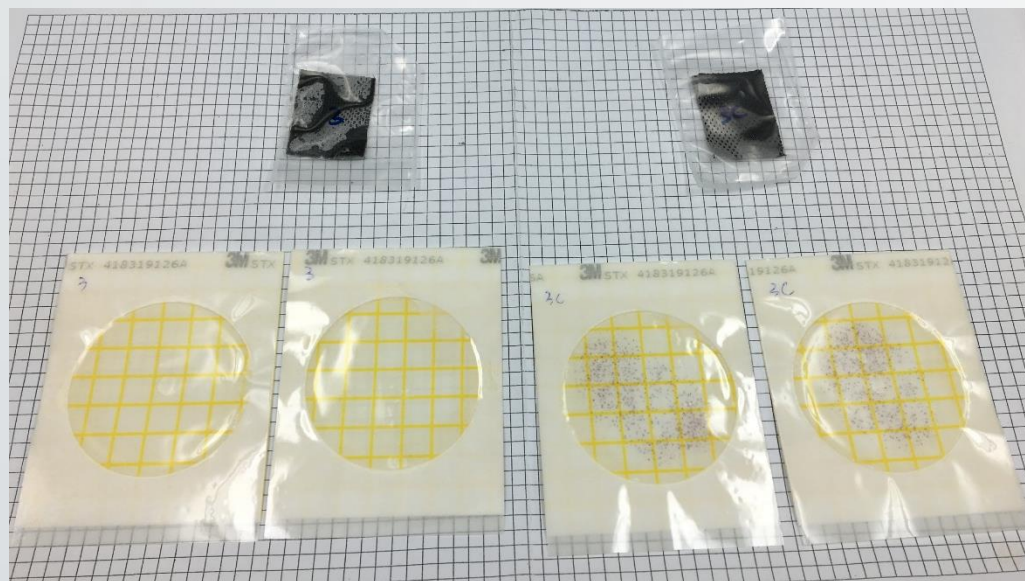
Untreated sample

細菌：金黃色葡萄球菌

基底：棉帆布 及 法蘭絨

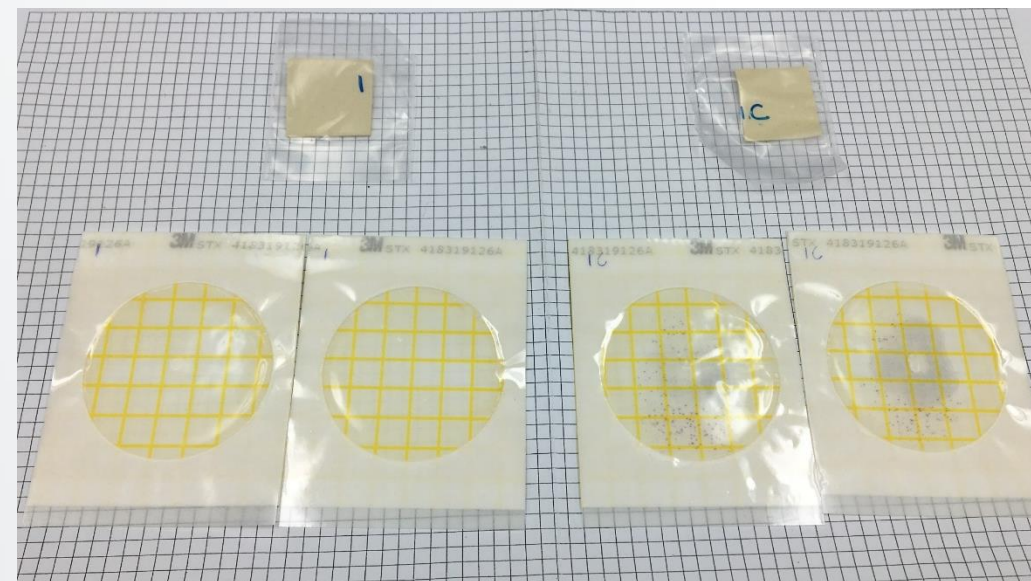
HK“PC”的抗菌技術簡介

■ 不同基底的抗菌效能測試 (c)



Treated sample

Untreated sample



Treated sample

Untreated sample

細菌：金黃色葡萄球菌

基底：聚氨酯 及 人造皮

HK“PC”的抗菌技術簡介

■ 第三方檢測機構效能測試

 广微测
Guangdong Detection Center of Microbiology

广东省微生物分析检测中心
GUANGDONG DETECTION CENTER OF MICROBIOLOGY
分析检测报告
REPORT FOR ANALYSIS

报告编号 (Report No.): 2020FM11895R01 校验码 (Verification Code): 49510287

样品名称 Name of Sample	可见光触媒抗菌涂层	检测类型 Test Type	委托检测
委托单位 Applicant	香港生产力促进局	地址 Address	香港九龙塘达之路七十八号生产力大楼
样品来源 Sample Source	委托方送检	样品数量 Sample Quantity	4个样品*10
样品规格和批号 Spec and Lot No of Sample	塑料片 50mm*50mm	样品状态和特性 State and Characteristic	涂层
接样日期 Sample Received Date	2020-04-27	检测完成日期 Completion Date	2020-06-06
检测依据和方法 Test Standard and Method	参照 ISO 21702:2019		
检测项目 Item Tested	抗病毒活性试验		
检测结论 Test Conclusion	该样品所检项目的实测数据见本检测报告续页。		
备注 Remarks			

签发日期: 2020-06-09
Issue Date: 2020-06-09
机构盖章 (Official Seal)

制表: 吴秋菊
Editor: 吴秋菊

审核: 陈延所
Verifier: 陈延所

批准: 林保
Approver: 林保

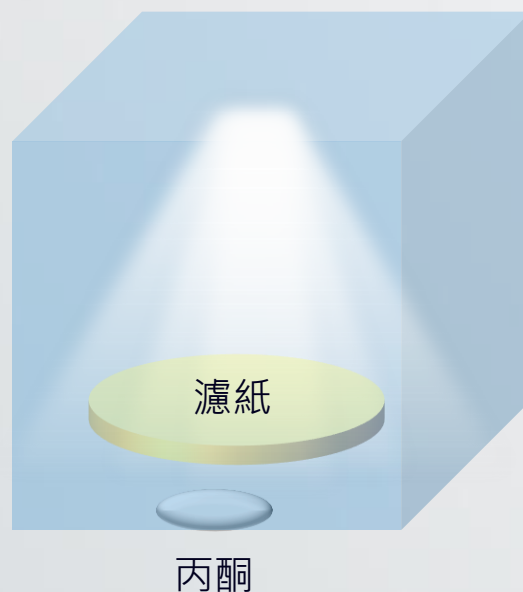
第 2 页 共 5 页

病毒名稱	24h抗病毒效率 (%)
金黃葡萄球菌	>99
甲型流感病毒H1N1 (A/PR/8/34)	>99
甲型流感病毒H3N2	>99

HK“PC”的抗菌技術簡介

■ 可見光觸媒塗層的VOC去除測試

裝置圖



可見光觸媒去除丙酮（基底：濾紙）

	有塗層	無塗層
初始值	>15,000	>15,000
四小時後	4,167	>15,000

HK“PC”的抗菌技術簡介

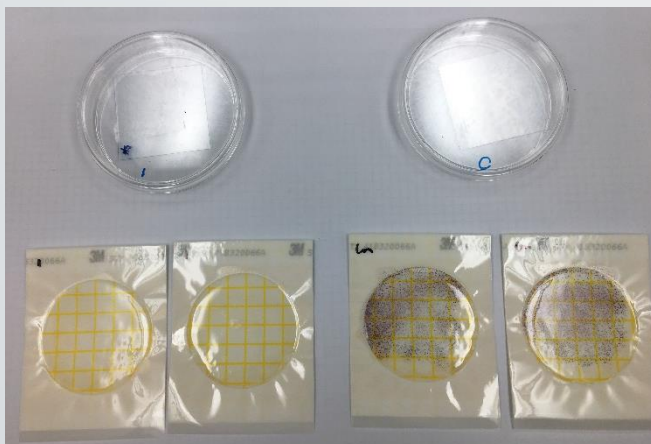
■ 附著力和耐磨性

摩擦測試

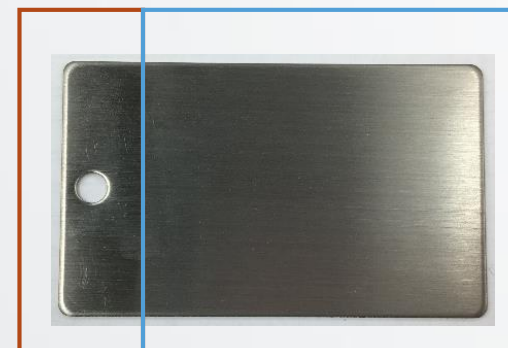
- 機型：ZJ-339-GSR
- 重量：110g
- 摩擦頭：棉花
- 速率：50次 / 分鐘（往返）
- 次數：5,000次



效果圖



無塗層



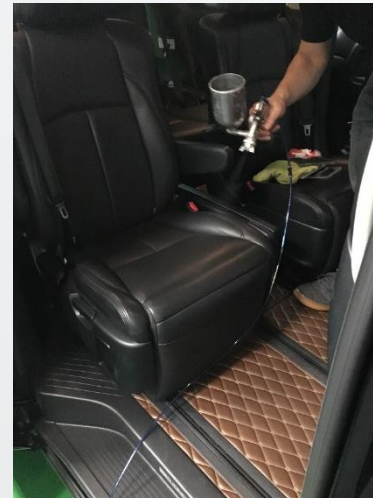
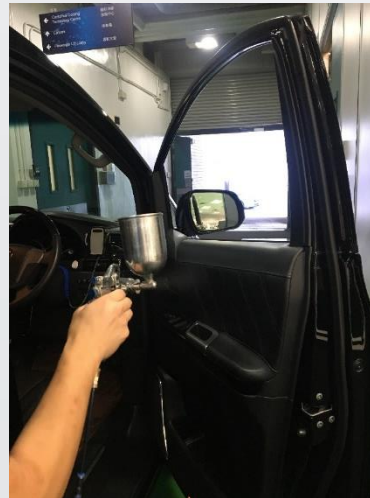
有塗層，摩擦後

技術優勢及實際應用方法

■ 技術優勢

- ✓ 長效 (抗菌功能可達 3 個月)
- ✓ 可應用於不同表面
- ✓ 耐磨

■ 應用之一：噴塗於汽車內部



技術優勢及實際應用方法

■ 其他應用：不同表面

(例如：金屬、塑膠、玻璃、陶瓷等)

- ✓ 公共區域 (例如：扶手)
- ✓ 醫院
- ✓ 老人之家
- ✓ 廁所 (例如：門柄、水龍頭)
- ✓ 裝飾產品 (例如：牆上的人造草)
- ✓ 傢俱
- ✓ 牆和地板



測試設備

噴塗光觸媒塗層於**三個月**仍能保持
抗菌效果 (快速測試)



升降機



木板



牆紙



膠片擋板和金屬扶手



Hong Kong Productivity Council
香港生產力促進局

HKPC Building, 78 Tat Chee Avenue, Kowloon, Hong Kong
香港九龍達之路78號生產力大樓
+852 2788 5678 www.hkpc.org