



# 陶瓷纖維(觸媒)濾管特性及優勢

## Ceramic Fiber Filter Advantages

富利康科技股份有限公司

CLEAN AIR TECHNOLOGY LIMITED



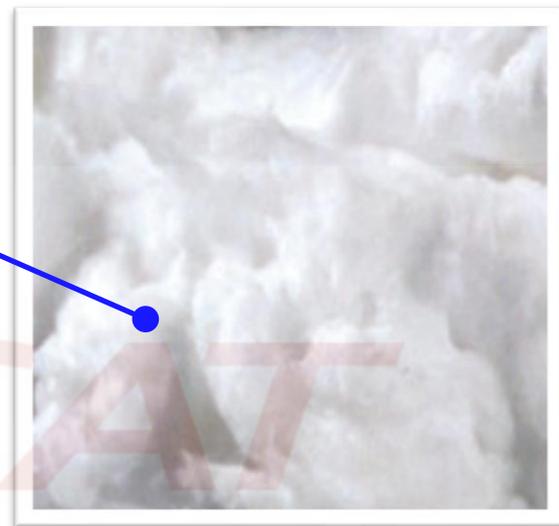
# 陶瓷纖維濾管材質特性

- 材料由矽酸鋁纖維及無機黏著劑組成
- 高孔隙率
  - ◆ 壓損低，孔隙率65~85%
  - ◆ 材質輕，低密度0.4 克/立方公分
  - ◆ 具抗熱震特性，不受熱脹冷縮的影響

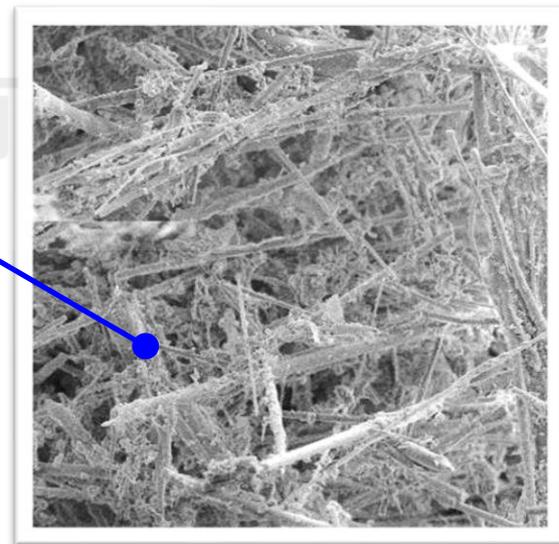
而斷裂

- 陶瓷纖維直徑約2-3微米，高效去除率
- 陶瓷纖維不易產生化學反應
- 可耐高溫，導熱率低
- 具剛性不需支架籠

材料  
陶瓷纖維  
矽酸鋁纖維



濾管成品  
纖維結構  
電子顯微鏡  
相片



# 革命性產品-陶瓷纖維(觸媒)濾管



陶瓷纖維濾管



高溫觸媒  
330~420°C  
陶瓷纖維濾管



中溫觸媒  
250~350°C  
陶瓷纖維濾管



低溫觸媒  
175~250°C  
陶瓷纖維濾管

## 優勢

- **操作使用簡單**：使用方式以及高壓脈沖逆洗方式與傳統的袋式集塵器(濾袋)基本相同。
- **耐高溫抗腐蝕**：對於高溫和腐蝕性化學物質抵抗性均比傳統的袋式集塵器濾袋更優越。
- **使用壽命延長**：使用壽命的期限比傳統集塵器(濾袋)更加優越。
- **一體化超低排**：脫硫脫硝除塵一體化系統簡單運行成本低，符合環保超低排及節省環保稅。
- **熱能回收功能**：因系統在高溫狀態下經除塵除酸後之清淨空氣更能提高熱能回收價值。
- **低溫競爭優勢**：系統在低溫下，氣體膨脹小，設備造價低，競爭優勢佳。

# 陶瓷纖維(觸媒)濾管專利證書

生效日	案件名稱	現況
2016/05/19	陶纖濾管強化方法及強化陶纖濾管	核准
2016/06/08	強化陶纖濾管	核准
2016/06/17	高溫廢氣處理裝置	核准
2016/06/29	污泥焚化及空氣污染防制裝置	核准
2016/09/08	用以分解去除戴奧辛之陶纖濾管	核准
2016/09/29	用以分解去除戴奧辛之垃圾焚化裝置	核准
2016/12/07	於冶金業之具有高溫廢氣處理及熱能回收功能之裝置	核准
2016/12/15	可過濾懸浮氣膠及氣狀污染物之陶纖濾管	核准
2017/01/04	玻璃業之廢氣處理裝置	核准
2017/01/06	火力發電之廢氣處理裝置	核准
2017/01/06	水泥及磚瓦窯業之廢氣處理裝置	核准
2017/07/01	用以分解去除戴奧辛之陶纖濾管	核准
2017/08/29	可過濾懸浮氣膠及氣狀污染物的陶纖濾管	核准
2018/02/07	焦爐煙氣除塵、脫硫、脫硝一體化方法及其設備	核准
2019/05/21	具有陶纖濾管之低溫觸媒脫硝除塵設備	核准
2019/05/21	具有陶纖濾管之危險事業廢棄物焚化廢氣戴奧辛去除設備	核准
2019/09/09	一體型粒子狀物質と亞酸化窒素を除去裝置	核准
2019/12/10	具有陶纤滤管的危險事业废弃物焚化废气戴奧辛去除设备	核准
2019/12/11	具有低溫抗水氣脫硝觸媒的陶纖濾管	核准
2019/12/27	具有陶纤滤管的粒狀物与一氧化二氮一体去除裝置	核准
2020/02/01	具有陶纖濾管之粒狀物與一氧化二氮一體去除裝置	核准
2020/04/10	具有陶纤滤管的低溫触媒脱硝除尘设备	核准
2020/04/28	陶纤滤管强化方法及强化陶纤滤管	核准

# 陶瓷纖維(觸媒)濾管專利證書



# 陶瓷纖維濾管特性及應用

## 高溫過濾 熱能回收

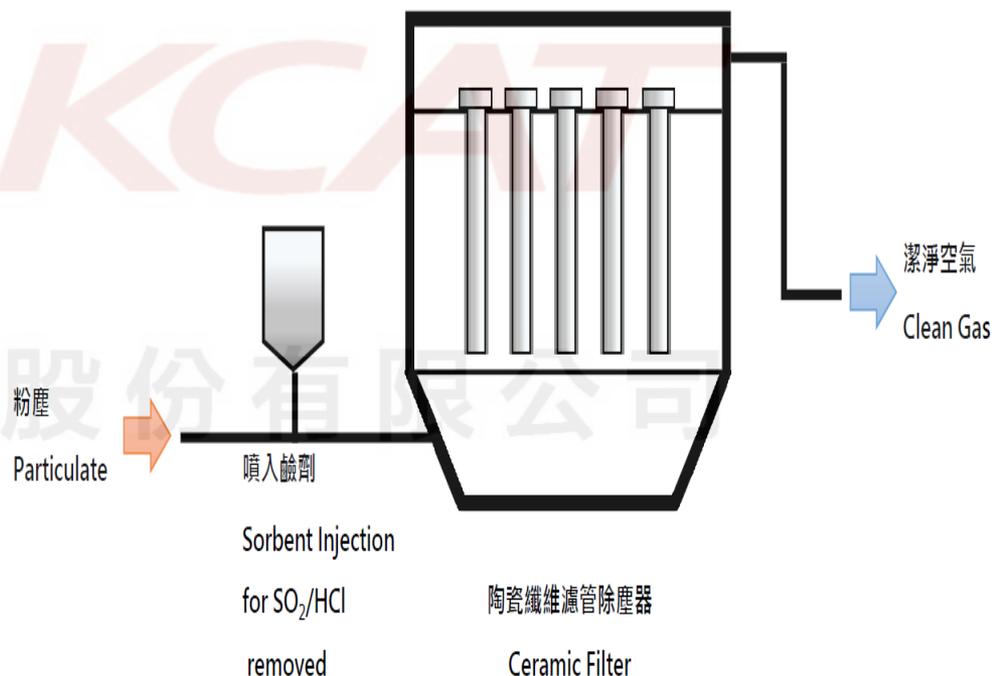
污染物去除：脫硫除酸產生的粉塵  
製程煙氣粉塵

- 1 協助脫硫：應用乾法或半乾法，搭配不同鹼劑，如小蘇打-碳酸氫鈉 ( $\text{NaHCO}_3$ )、氫氧化鈉  $\text{NaOH}$  或消石灰  $\text{Ca}(\text{OH})_2$ ，以去除酸性氣體 ( $\text{SO}_2$ 、 $\text{HCl}$ 、 $\text{HF}$ ...)。

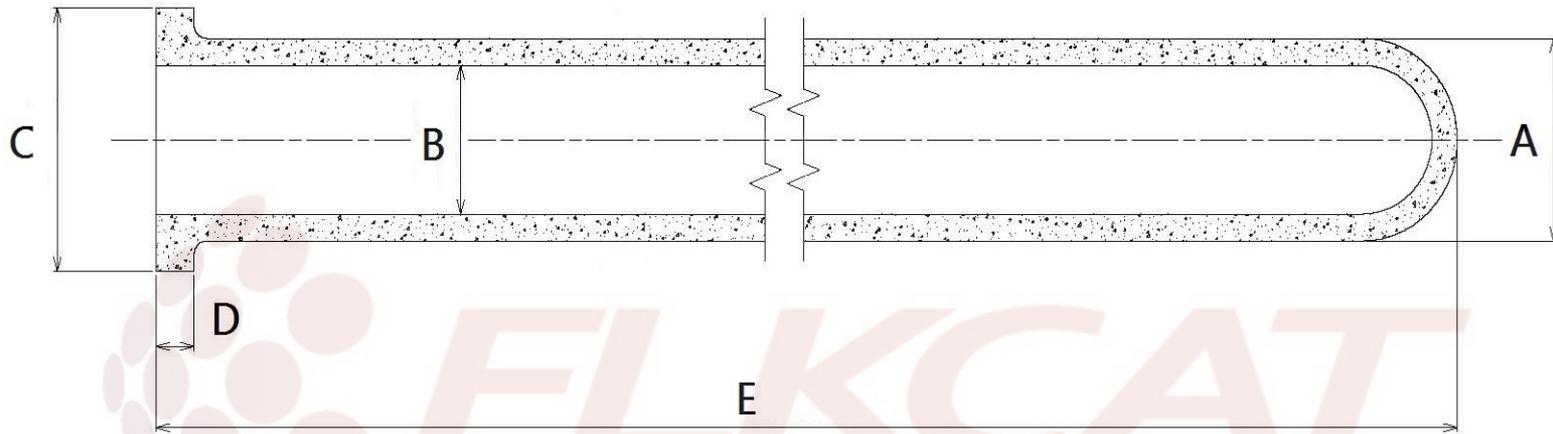
濾管除塵器可視為一座脫硫反應艙，在濾管外形成消石灰濾餅固定床，增加反應效果。

- 2 操作溫度：750°C以下。

瞬間高溫：短時間 900°C以下。



# 陶瓷纖維濾管尺寸規格



E	濾管總長	mm	3000	2500 <sup>(1)</sup>	2000	1500 <sup>(1)</sup>	1500 <sup>(1)</sup>	1000 <sup>(1)</sup>
F	濾管過濾面積	m <sup>2</sup>	1.4	1.2	0.9	0.7	0.3	0.2
A	濾管外徑	mm		150			60	
B	濾管內徑	mm		110			40	
C	法蘭面外徑	mm		195			80	
D	法蘭面高度/厚度	mm		30			20	

(1)陶瓷纖維濾管尺寸可依客戶需求訂製

# 高/中/低溫陶瓷纖維觸媒濾管特性及應用

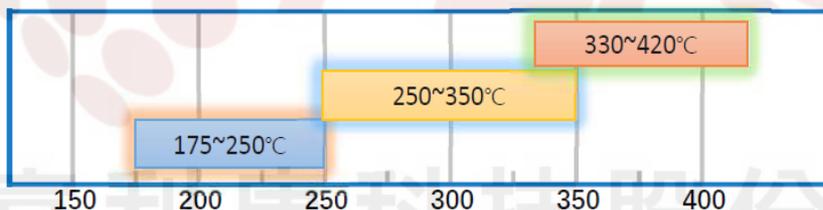
## 多功能一體化

污染物去除：製程粉塵、脫硫除酸產生的粉塵  
氮氧化物、戴奧辛

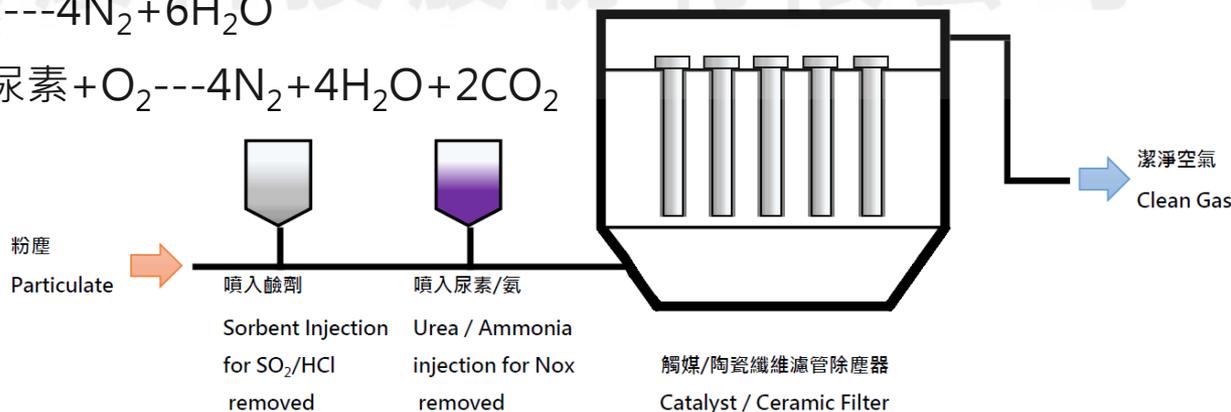
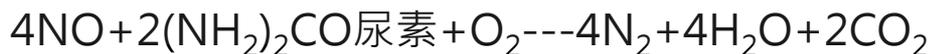
1 除了過濾粉塵外，搭配不同添加物進行反應，如鹼劑以去除酸性氣體 (SO<sub>2</sub>、HCL、HF...)，添加氨/尿素以去除氮氧化物。

2 陶瓷纖維觸媒濾管是在原濾管中，加入觸媒(催化劑)來加速催化去除氮氧化物反應之進行。

3 高溫觸媒  
中溫觸媒  
低溫觸媒

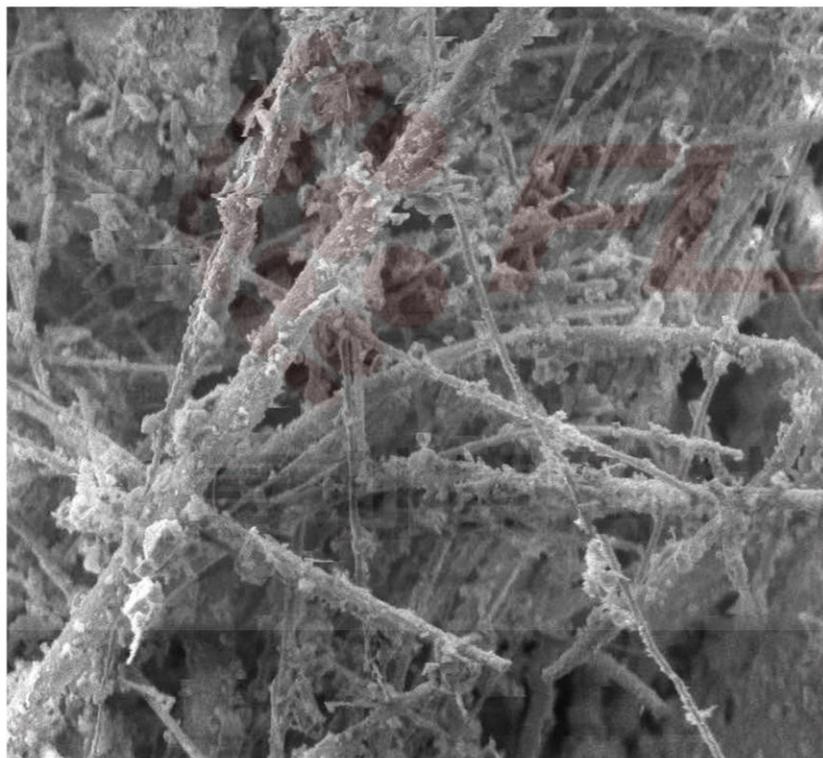


SCR  
Selective Catalytic Reduction  
選擇性催化還原



# 陶瓷纖維觸媒濾管技術

## 觸媒於陶瓷纖維濾管上之分佈



電子顯微照相(SEM)

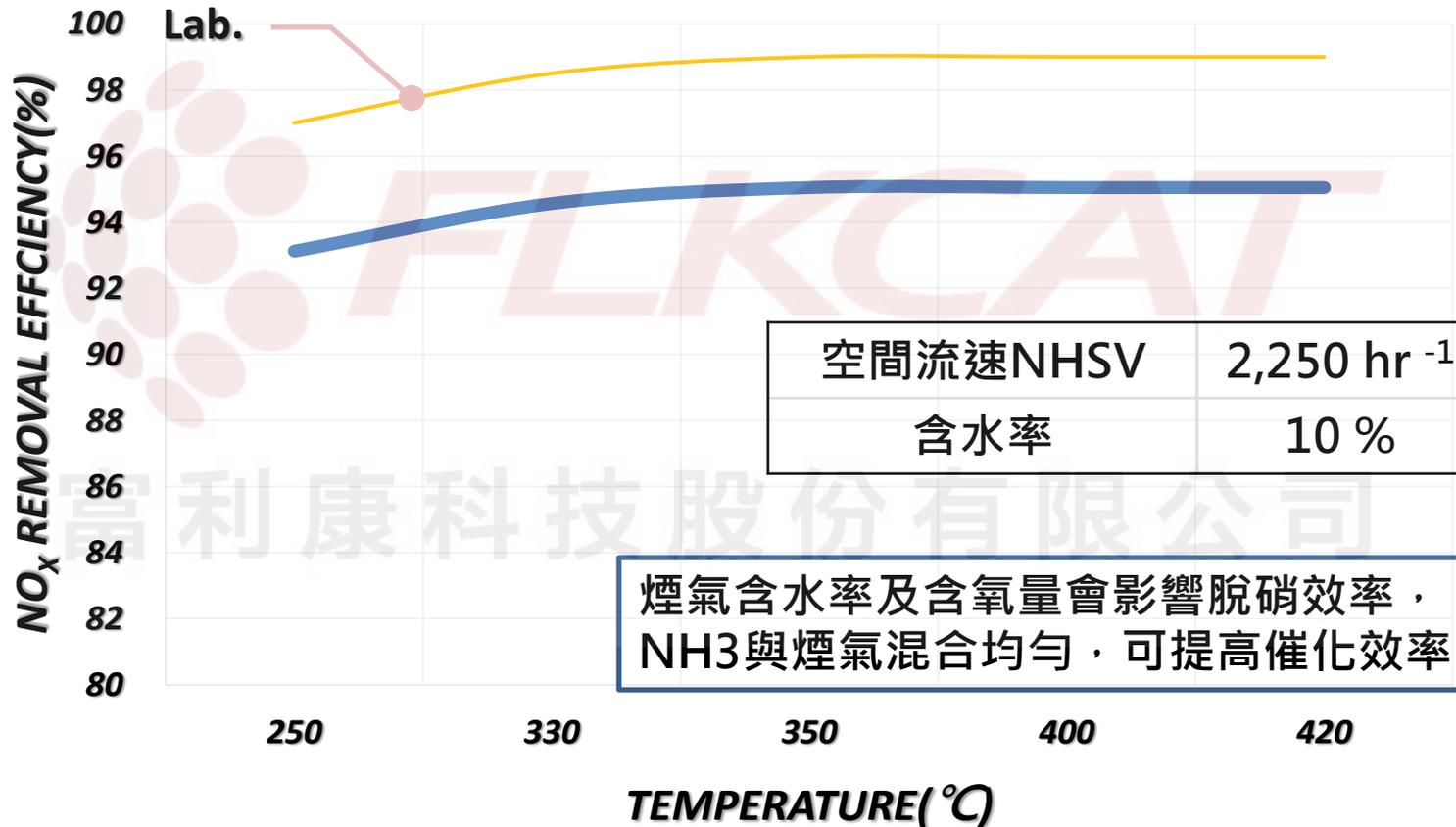
左圖中不規則的細長纖維上，為**奈米化**的觸媒粒子，**奈米化**使得

- 觸媒接觸面積大。
- 增長反應時間。
- 去除效率最大化。
- 不規則纖維迷宮形結構，當氣體分子通過時，增加了碰觸頻率。



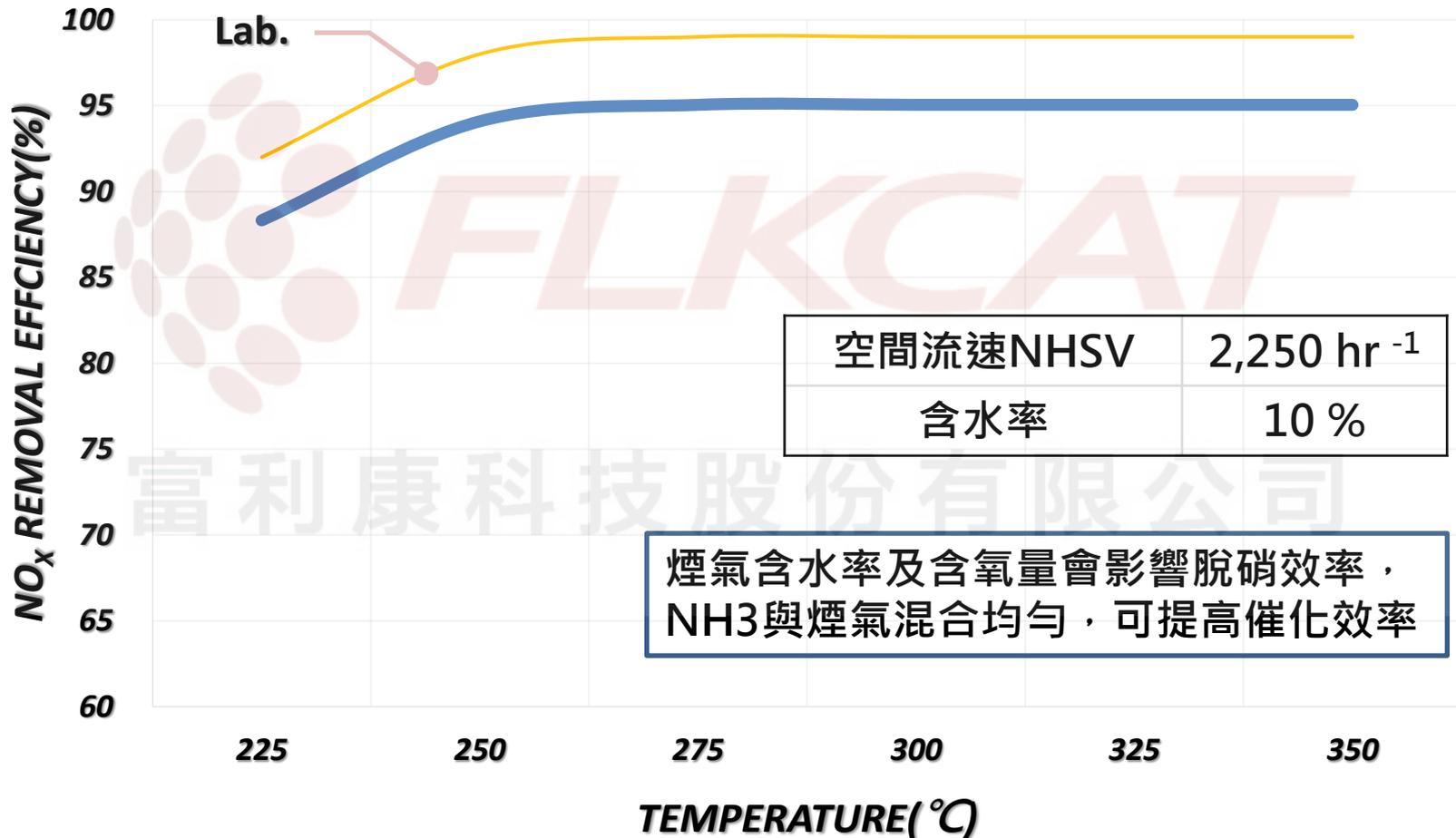
# 高溫觸媒-脫硝效率

## 高溫陶瓷纖維觸媒濾管 $\text{NO}_x$ REMOVAL EFFICIENCY



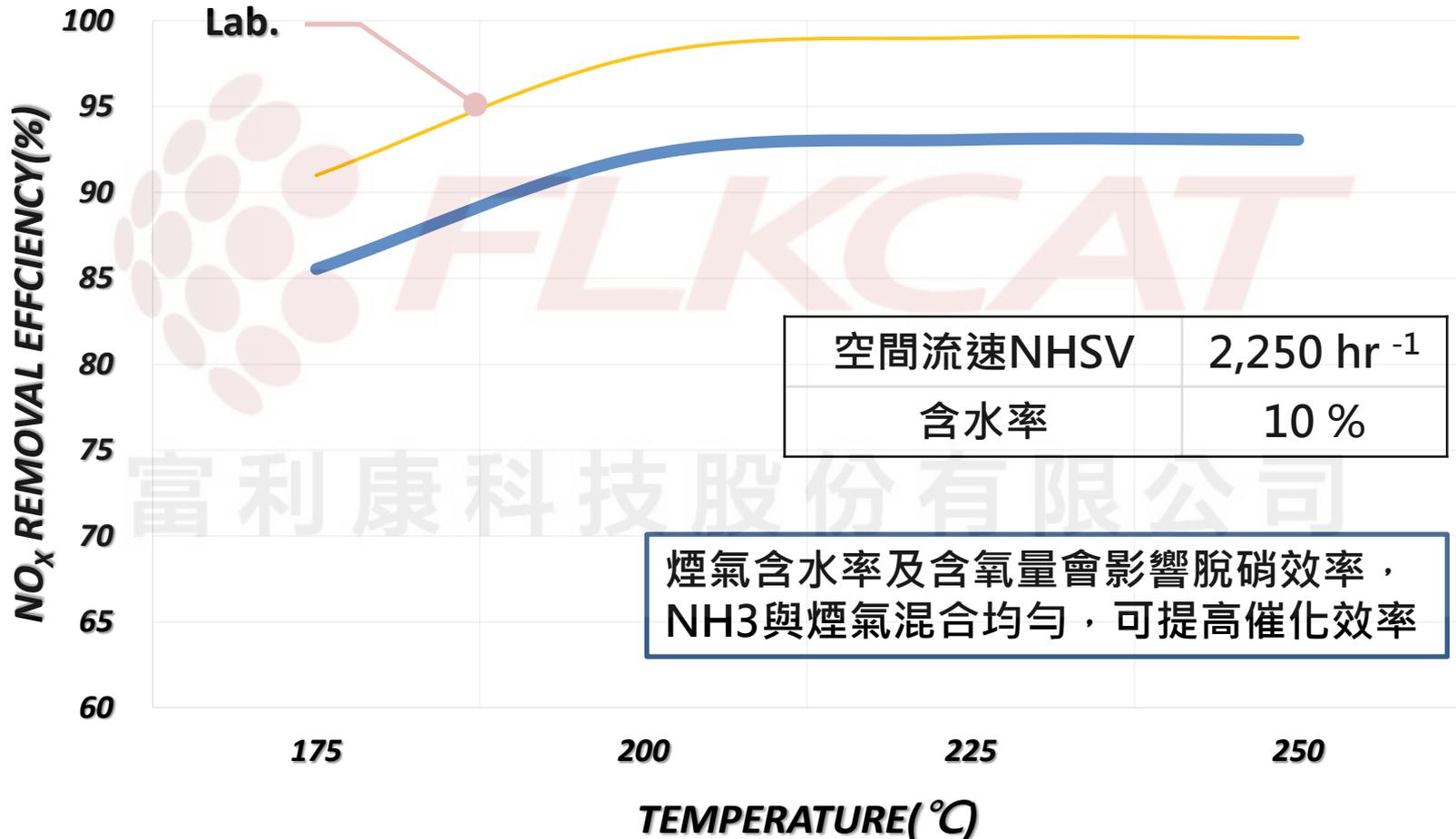
# 中溫觸媒-脫硝效率

## 中溫陶瓷纖維觸媒濾管 NO<sub>x</sub> REMOVAL EFFICIENCY



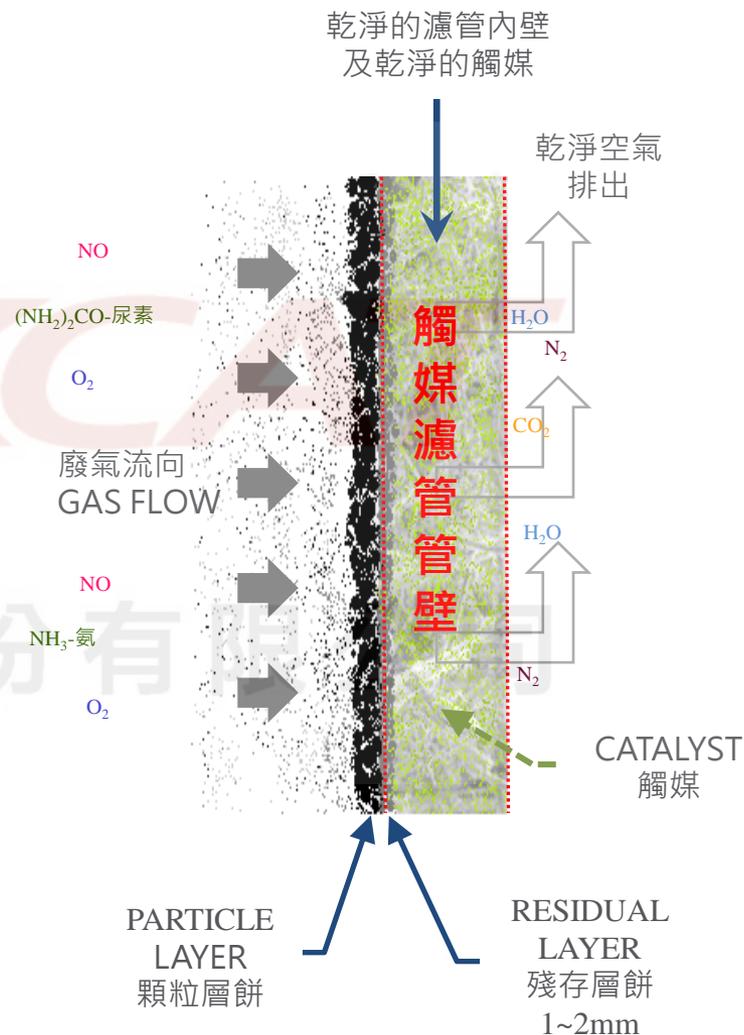
# 低溫觸媒-脫硝效率

## 低溫陶瓷纖維觸媒濾管 NO<sub>x</sub> REMOVAL EFFICIENCY



# 免除觸媒失效/乾法脫硫降低ABS問題

- 因濾管高效過濾功能且表面有塵餅形成，可降低觸媒免受重金屬砷(As)、硒(Se)及汞(Hg)之毒化及鹼金屬 $\text{Na}_2\text{O}$ 、 $\text{K}_2\text{O}$ 的危害。
- 觸媒濾材可免除阻塞及遮蔽困擾。
- 由於將觸媒應用在濾管上，使得觸媒壽命延長；且觸媒長時間可保持高效活性的表現。
- 觸媒的平均分配，更有助於反應效率提升。
- 濾管可採前段乾法脫硫，降低ABS[硫酸銨 $((\text{NH}_4)_2\text{SO}_4)$ 、硫酸氫銨 $(\text{NH}_4\text{HSO}_4)$ ]的產生，蜂巢式無法相容。

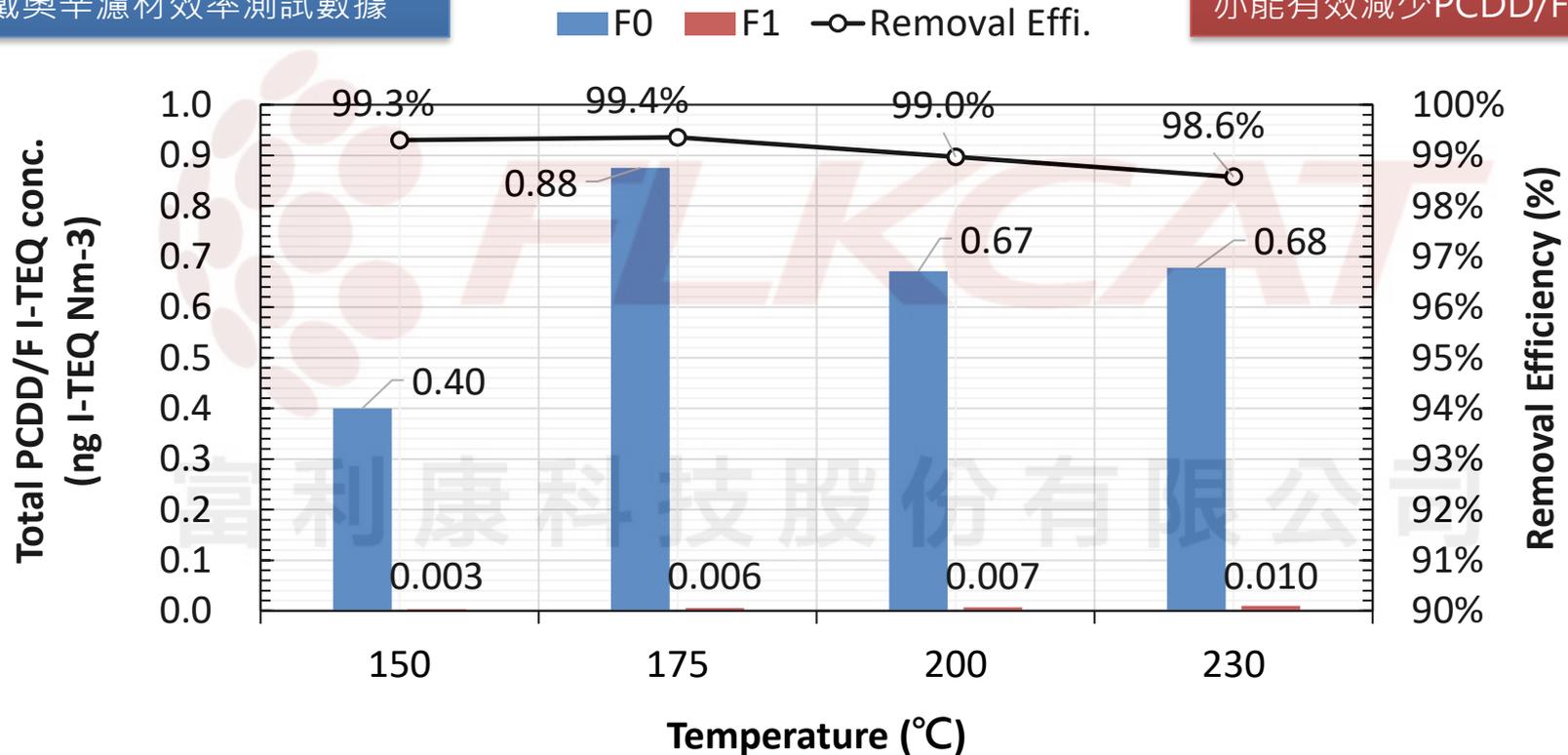


# 觸媒/催化劑之戴奧辛去除效率

台灣正修科技大學  
環境毒物與新興汙染物  
研究中心  
戴奧辛濾材效率測試數據

## Overall Removal Efficiencies 總戴奧辛濃度去除率

選擇性觸媒分解  
經過廣泛之研究與實廠驗證  
指出商業化之NO<sub>x</sub>控制觸媒  
亦能有效減少PCDD/Fs之排放



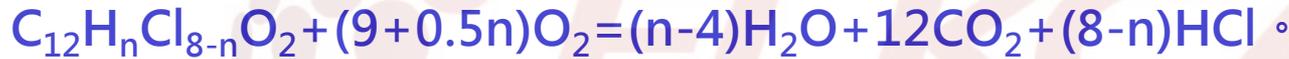
各溫度之總PCDD/F 毒性當量濃度(I-TEQ Nm<sup>-3</sup>)及其去除效率圖

註: TEQ (Toxic Equivalents Quantity) : 毒性當量係用來計算 土壤、空氣、水體、生物體及食品等介質中戴奧辛化合物之毒性總量。即戴奧辛同源物的濃度乘上毒性當量因數之總和代表相當於2,3,7,8-TeCDD的毒性總當量。I-TEQ : 包括7種戴奧辛及10種呋喃，多用於環境污染方面的當量計算

# 觸媒/催化劑之戴奧辛去除

觸媒/催化劑主要是去除NO<sub>x</sub>，同時還可以去除戴奧辛。在鈦基催化劑的作用下，戴奧辛和氧氣反應，被分解為CO<sub>2</sub>、H<sub>2</sub>O、HCl等無毒物質排出。

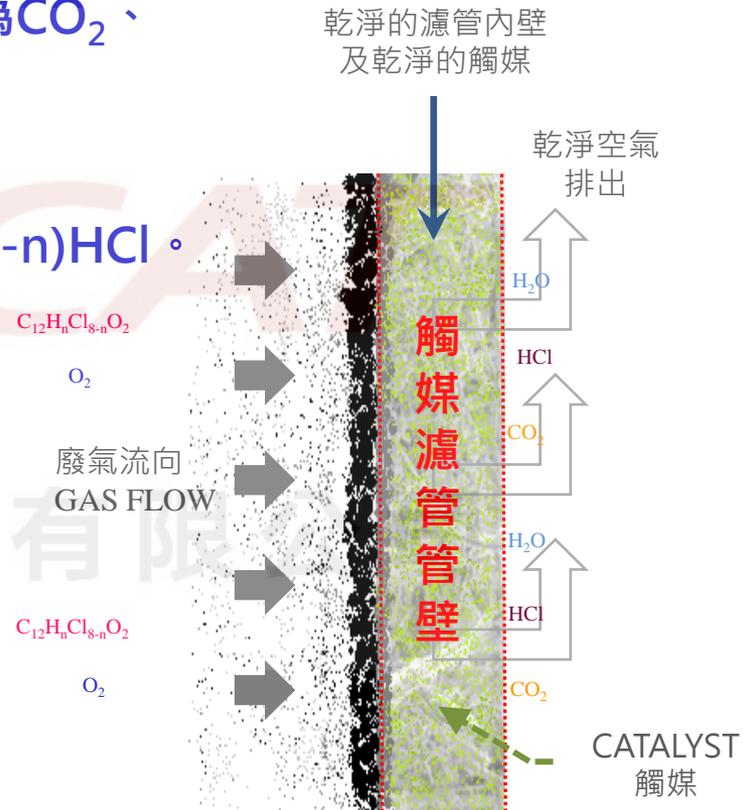
去除戴奧辛大致反應方程式：



**低溫觸媒濾管**：在低溫下，可同時滿足高效率脫硝及去除戴奧辛的需求。

活性炭去戴奧辛，缺點如下：

- 1) 需配昂貴的噴射裝置，受餵料波動影響。
- 2) 只是將戴奧辛轉移到飛灰中。
- 3) 飛灰含戴奧辛，需送至危廢處理廠再處理。
- 4) 增加火災的隱患。
- 5) 不是分解戴奧辛，人員也處在危險的環境中。

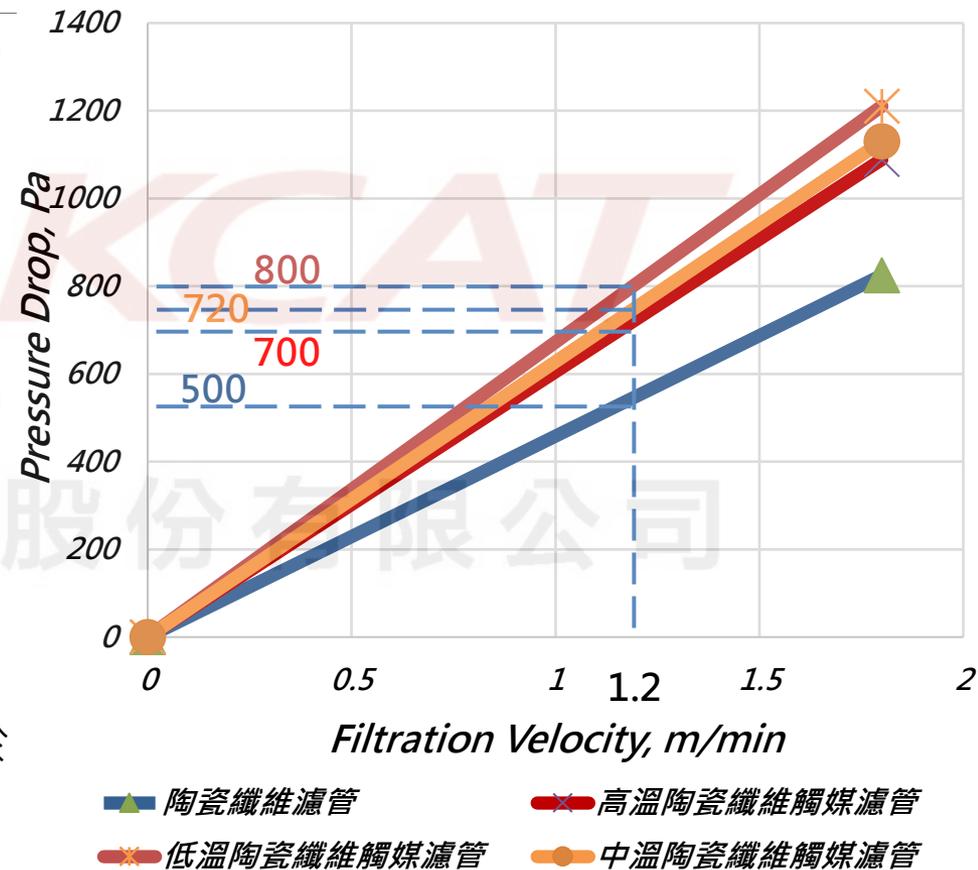


# 作業壓差及過濾效率

## 作業壓差控制

- 右圖是在室溫環境時，未經使用的濾管在不同過濾速度下與濾管壓差表現。
- 除塵器初始差壓值約在950~1200Pa，使用中的差壓取決於清洗參數、氣體成分、氣體溫度和顆粒物的過濾特性，初期運行時除塵器控制一般在1300-1600Pa。
- 粉塵過濾效率，典型的排放條件均低於標準工作條件  $5 \text{ mg/Nm}^3$ ，通常都小於  $2 \text{ mg/Nm}^3$ 。

未使用的陶瓷濾管的壓降



# 銷售實績(一)

地區	產業	產品	備註	年度	地區	產業	產品	備註	年度
日本	廢污泥焚燒	陶瓷纖維濾管	Sanki三機工業株式会社	2014~2016	臺灣	甲級廢棄物焚化廠	陶瓷纖維觸媒濾管	利百景環保	2017
日本	廢污泥焚燒	陶瓷纖維濾管	Nihon Spindle製造株式会社	2015~2016	臺灣	甲級廢棄物焚化廠	陶瓷纖維觸媒濾管	水美工程	2017
大陸	玻璃窯	陶瓷纖維觸媒濾管	上海耀皮玻璃集團(天津)	2015	大陸	玻璃窯	陶瓷纖維觸媒濾管	上海耀皮玻璃集團(常熟)	2017
日本	廢污泥焚燒	陶瓷纖維濾管	TSK月島機械株式會社	2015	臺灣	木質燃料鍋爐	陶瓷纖維濾管	楓田實業	2017
日本	廢污泥焚燒	陶瓷纖維濾管	Hosokawa細川洋行株式会社	2015	大陸	玻璃窯	陶瓷纖維觸媒濾管	福萊特玻璃集團(安徽)	2017
日本	茶葉烘烤	陶瓷纖維濾管	ACO - 伊藤園	2015	大陸	玻璃窯	陶瓷纖維觸媒濾管	福耀玻璃工業集團(本溪)	2017
日本	廢污泥焚燒	陶瓷纖維觸媒濾管	Motoi日本電產株式會社	2015	日本	垃圾焚燒	陶瓷纖維觸媒濾管	Nihon Fiber	2017
大陸	玻璃窯	陶瓷纖維觸媒濾管	上海耀皮玻璃集團(常熟)	2016	大陸	焦化	陶瓷纖維觸媒濾管	安徽臨渙化工	2017
大陸	燃煤電力	陶瓷纖維觸媒濾管	西安熱工院	2016	臺灣	廢棄彈藥焚燒	陶瓷纖維觸媒濾管	台超科技	2017
大陸	有色金屬	陶瓷纖維濾管	中國恩菲	2016	日本	垃圾焚燒	陶瓷纖維觸媒濾管	Shigeyoshi	2017
臺灣	廢污泥焚燒	陶瓷纖維濾管	陸藝科技	2016	臺灣	廢污泥焚燒	陶瓷纖維觸媒濾管	萬嘉環保	2018
日本	垃圾焚燒	陶瓷纖維觸媒濾管	E-san	2016	日本	廢污泥焚燒	陶瓷纖維濾管	KUBOTA	2018
歐美	玻璃窯	陶瓷纖維觸媒濾管	Durr	2016	大陸	生物質電廠	陶瓷纖維觸媒濾管	山東崎泉能源集團(玉泉)	2018
歐美	水泥廠	陶瓷纖維觸媒濾管	FLSmidth	2016	大陸	玻璃窯	陶瓷纖維觸媒濾管	本溪福耀玻璃	2018

# 銷售實績(二)

地區	產業	產品	備註	年度	地區	產業	產品	備註	年度
日本	廢污泥焚燒	陶瓷纖維濾管	KUBOTA	2018	大陸	玻璃窯	陶瓷纖維觸媒濾管	南京弓箭	2019
臺灣	木質燃料鍋爐	陶瓷纖維觸媒濾管	華震	2018	大陸	玻璃窯	陶瓷纖維觸媒濾管	清遠南玻	2019
大陸	焦化	陶瓷纖維觸媒濾管	安徽臨渙化工	2019	大陸	焦化	陶瓷纖維觸媒濾管	本溪鋼鐵	2019
大陸	玻璃窯	陶瓷纖維觸媒濾管	蘇州Asahi玻璃	2019	大陸	生物質電廠	陶瓷纖維觸媒濾管	河南尚都	2019
大陸	玻璃窯	陶瓷纖維濾管	河南華興玻璃	2019	日本	廢污泥焚燒	陶瓷纖維濾管	Sanki	2019
臺灣	廢污泥焚燒	陶瓷纖維濾管	中石化綠能	2019	日本	廢污泥焚燒	陶瓷纖維濾管	Nikko Techno	2019
大陸	生物質電廠	陶瓷纖維觸媒濾管	山東崎泉能源集團(瑋泉)	2019	馬來西亞	玻璃窯	陶瓷纖維觸媒濾管	金晶玻璃	2019
大陸	危廢焚燒廠	陶瓷纖維觸媒濾管	仙廣	2019	臺灣	木質鍋爐燃燒	陶瓷纖維觸媒濾管	上評科技	2020
韓國	鋼鐵廠	陶瓷纖維觸媒濾管	浦項	2019	大陸	離子氣化煙氣處理	陶瓷纖維觸媒濾管	普霖	2020
大陸	玻璃窯	陶瓷纖維觸媒濾管	蘇州旭硝子(AGC)	2019	大陸	玻璃纖維	陶瓷纖維觸媒濾管	致遠環保	2020
大陸	焦化	陶瓷纖維觸媒濾管	萊蕪鋼鐵	2019	臺灣	火化廠	陶瓷纖維觸媒濾管	三鵬	2020
大陸	玻璃窯	陶瓷纖維觸媒濾管	浙江嘉福	2019	大陸	玻璃窯	陶瓷纖維觸媒濾管	華興玻璃	2020
大陸	玻璃窯	陶瓷纖維觸媒濾管	安徽福萊特	2019	大陸	活性炭再生	陶瓷纖維觸媒濾管	武安焦化	2020



空污治理最佳團隊

感謝聆聽

富利康科技股份有限公司

與我們聯絡

富利康科技股份有限公司 CLEAN AIR TECHNOLOGY LIMITED

高雄市大寮區華東路19號 電話:+886-7-788 9990 傳真: +886-7-788 9991

