

# 除味工藝應用

羅四維

食品飲料事業部

28 Nov., 2023

**ECOLAB**<sup>®</sup>



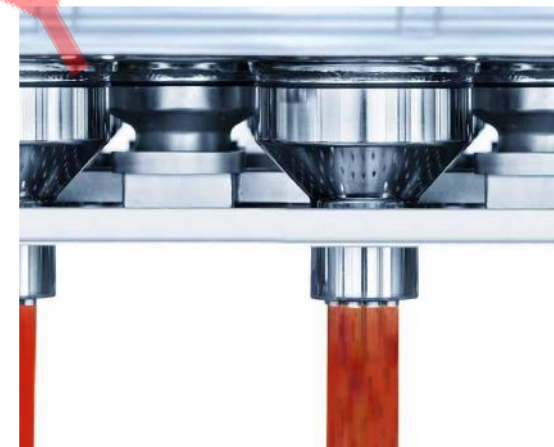
# 飲料行業的發展趨勢帶來除味的挑戰



品相越來越豐富，風味  
越來越多樣



產程越來越短，切換越  
來越多



清洗難度提高，清洗時  
間延長

- 多品相切換，使產品串味風險提高，影響產品品質。
- 清洗次數增加促使水/能源/電/化學品等耗量增加，導致清洗成本提高。
- 清洗時間延長導致清洗效率降低，影響生產效率。

# 飲料行業常見香精類型

香精成分非常複雜，包括烴類/醇類/酯類/醛類/酮類/酸類等

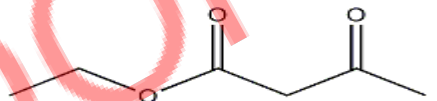
## ➤ 柑橘系列

➤ 橙/檸檬/柑橘：以烴類為主，主要成分-檸檬烯 (  )。

## ➤ 果實系列：以酯類和醇類為主

➤ 蘋果：乙酸己酯 (  $\text{CH}_3\text{COOCH}_2\text{CH}=\text{CHCH}_2\text{CH}_2\text{CH}_3$  )  
葉醇 (  $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}=\text{CHCH}_2\text{CH}_2\text{OH}$  )

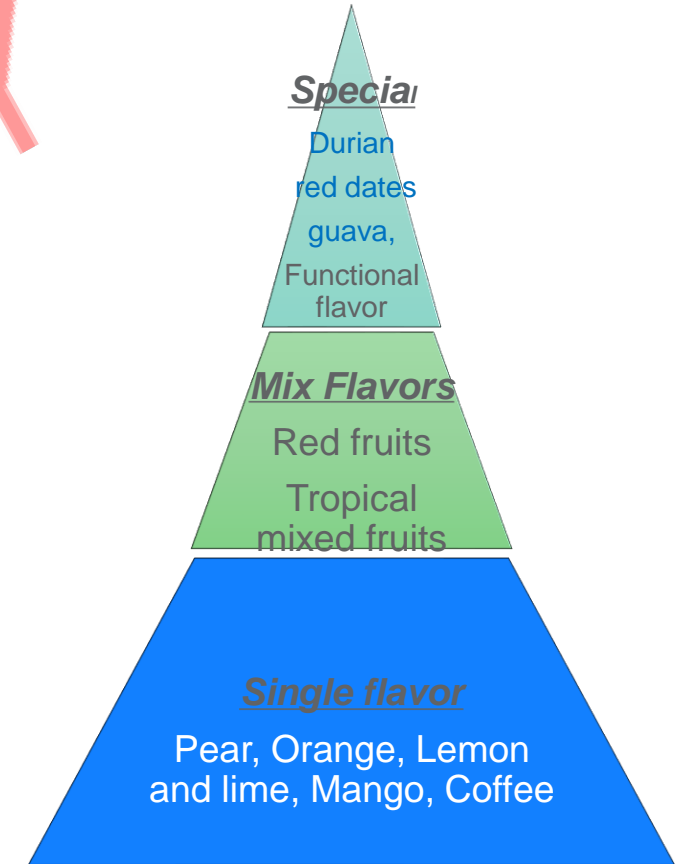
➤ 香蕉：乙酸戊酯 (  $\text{CH}_3\text{COO}(\text{CH}_2)_2\text{CH}(\text{CH}_3)_2$  )

➤ 葡萄：乙醯乙酸乙酯 (  ) 和葉醇

## ➤ 豆科系列

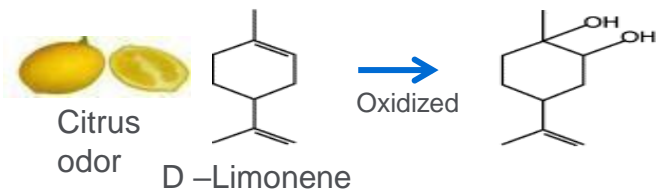
➤ 咖啡：糠硫基化合物 (包括醇，醚和酯) - 

## ➤ 功能飲料系列 (複合香型)



# 除味原理介紹

## □ 氧化

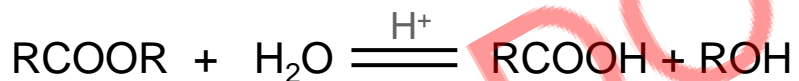


## □ 溶解

香精分子中的醇類和酯類由於“相似相溶”原理會很容易溶解於一些醇類和醚類的溶劑中。

## □ 水解

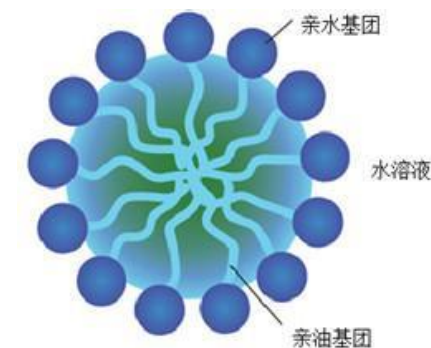
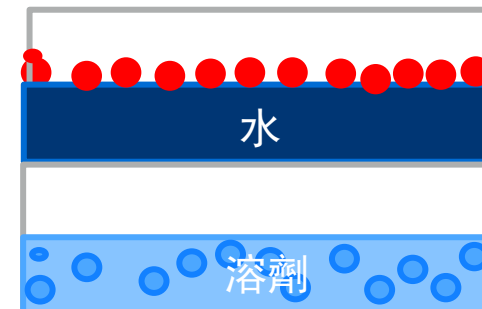
酯類在鹼和酸的催化以及高溫條件下容易發生水解：



## □ 吸附

烷基烴和高級酯分子屬於疏水親油物質，非離子表面活性劑對其去除作用明顯。

● 非極性小分子  
● 有機溶劑



# 常用的除味產品/工藝

工藝一 水解	工藝二 氧化	工藝三 吸附	工藝四 溶解與吸附
鹼酸 代表產品：AC101/AC110	次氯酸鈉/過氧化物 代表產品：Principal, Sani-gen	表面活性劑：季銨鹽 代表產品：Ster Bac	溶劑/表面活性劑 代表產品：FRC700

# FRC700的特點



01

高效除味

FRC 700含有新型表面活性劑，有效除味



FOOD SAFETY



02

低泡沫

FRC 700含有抑泡劑，顯著降低CIP和廢水處理中泡沫問題



PRODUCT QUALITY



03

應用靈活

FRC 700 與鹼，酸，或氯共同作用，也可以作為清潔劑獨立使用。



PRODUCTIVITY



04

低腐蝕

FRC 700 低腐蝕性，減低設備配件損耗



ENERGY



05

環保

FRC 700 無磷，無氮，符合環保要求



WASTE

# 高效除味

## □ 基準樣品製備

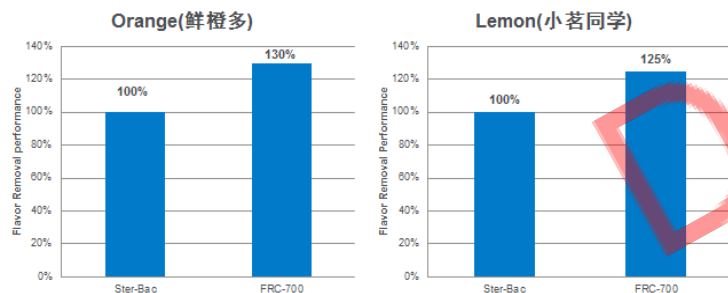
- 將EPDM墊圈浸漬在飲料產品中，並置於50C烘箱中放置24h；
- 將墊圈從烘箱中取出，並浸漬在50C熱水中2h，以除去易溶解香味分子。

## □ 清洗程式

- AC110-4%；FRC 700/ Ster-Bac-0.8%
- 溫度：85C
- 時間：30min



## 柑橘系列香精

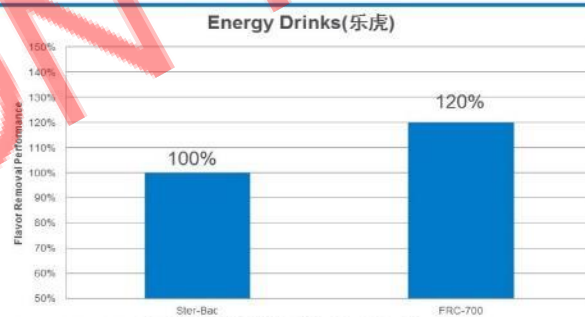


Note: Ster-Bac的除味效果作为被比较对象，设置为100%。

- 对于柑橘类香精，FRC 700的除味效果相比较Ster-Bac要好25-30%。
- 主要原因（除味机理）在于：FRC 700中三种非离子表面活性剂复配，对于柠檬烯的**吸附作用**远远强于季铵盐为主的Ster-Bac。

ECOLAB

## 功能饮料系列香精

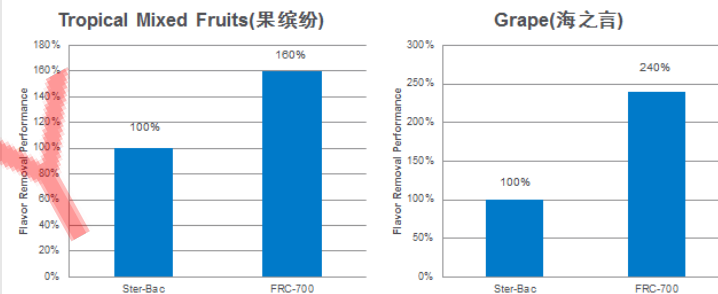


Note: Ster-Bac的除味效果作为被比较对象，设置为100%。

- 对于功能饮料类香精，FRC 700的除味效果相比较Ster-Bac要好20%。
- 主要原因（除味机理）在于：FRC 700中三种非离子表面活性剂复配，且含有醚类的溶剂，所以对于功能饮料类香精**溶解和吸附**作用明显。

ECOLAB

## 果实系列香精

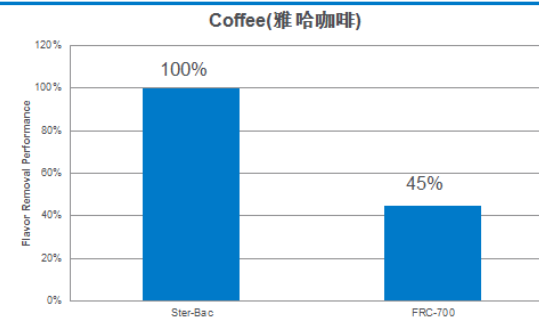


Note: Ster-Bac的除味效果作为被比较对象，设置为100%。

- 对于果实类香精，FRC 700的除味效果相比较Ster-Bac要好60-140%。
- 主要原因（除味机理）在于：FRC 700中三种非离子表面活性剂复配，且含有醚类的溶剂，所以对于以酯和醇类分子为主的果实类香精**溶解和吸附**作用突出。

ECOLAB

## 豆科系列香精



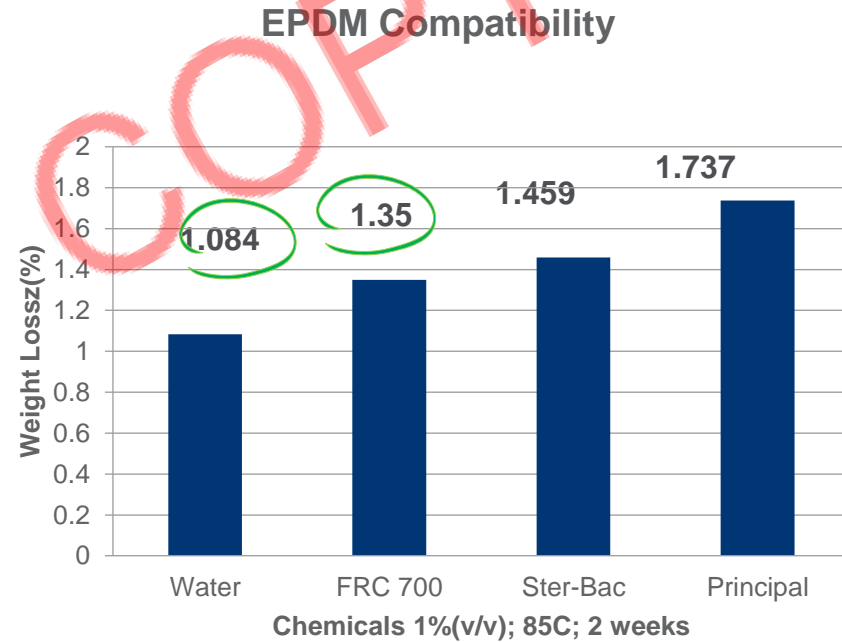
- 对于豆科类香精，Ster-Bac的除味效果相比较FRC 700要好55%。
- 主要原因（除味机理）在于：Ster-Bac含有阳离子季铵盐，相比较FRC 700中的非离子表面活性剂，对于含硫分子的**吸附作用**效果突出。

ECOLAB

# 低腐蝕(相容性)

相容性測試： FRC 700 濃度-1%(v/v); 85°C; 2 weeks

Materials	SS304	SS316	EPDM
相容性	Good	Good	Good





# 環保無氮無磷

## ▲ 主要組分

- Nonionic surfactant 表面活性劑
- Solvent 溶劑
- Anionic surfactant 陰離子表面活性劑
- Softened water 軟水

## 产品特性

外观	澄清透明淡黄色均匀液体，无分层
气味	微弱气味
比重 (20°C)	1.00-1.20
pH 值, 100%	6.5-8.5

此配方中绝对无磷。

# FRC700應用建議

- ✓ 綜上所述，FRC 700相比較Ster-Bac，對於柑橘系列、果實系列和雜果系列香精去除效果突出；主要原因在於：
  - 1) FRC 700含有三種非離子表面活性劑，對於酯類和烴類香精分子**吸附作用**強；
  - 2) FRC 700含有高含量醚類溶劑，對於酯類和醇類分子的**溶解作用**強。
- ✓ 但是對於豆科系列香精，由於陽離子表面活性劑季銨鹽對於含硫分子的**吸附作用**強於非離子表面活性劑，所以Ster-Bac相比較FRC700更加有效。
- ✓ 此外，關於**氧化作用**，由於以普氯清和Sanigen為主的添加劑對於EPDM墊圈的腐蝕作用有一定風險，因此FRC700作為中性配方與設備的兼容性優勢明顯。
- ✓ 最後，酸和堿對於酯類分子**水解**的催化作用顯著，除味添加劑連同酸和堿一起使用顯得尤為重要。

# 除味效果的評估

## ■ 現場測試

- 墊圈/密封圈 (高溫區域)
- CIP/SIP殘留水
- 後批產品品質
- 兩點&三點顯著差異評判

## ■ 實驗室測試

- 電子鼻
- 頂空氣相色譜
- 氣質聯用

## ■ 空間彌漫氣味去除



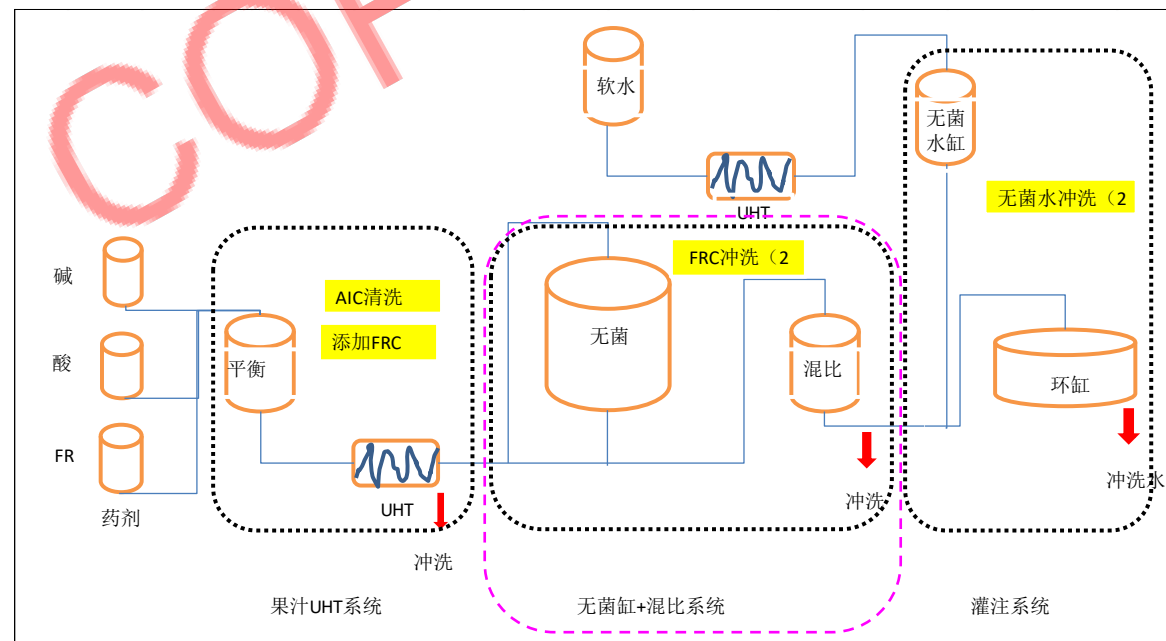
# 案例分享

## 縮短清洗時間，提高產能

- ❑ 果粒奶優系列，有的品相產程時間比較短（4-8個小時），除味頻率平均約15次/月。
- ❑ 測試品種：果粒奶優**鳳梨**口味，生產時間**24h**(產程足夠長，味道殘留具有代表性)，切換品種為**原味**。
- ❑ 目前的C&S程式:無菌罐&混比系統使用五步CIP+SIP, **耗時約4.5h**。
- ❑ 測試目標：**無菌罐&混比系統清洗時間縮短2小時**。

### 設備流程及FRC 700添加方式

- ◆ 無菌罐&混比系統的清洗在不破壞無菌的條件下，FRC 700通過**UHT的平衡缸**來添加；
- ◆ 無菌罐&混比系統的清洗無法實現迴圈，通過**直排沖洗**的方式進行。



# 測試方案及成功標準

## 測試方案

- 先使用目前的**AIC**程式對UHT進行清洗，並取最後一步沖洗水樣，標記為**#1**；
- 使用UHT計量FRC 700在既定添加速度(**保證濃度在0.5%**)下開始進入無菌罐的時間，並在此步後沖洗UHT，取最後水樣記為**#2**；
- 使用FRC 700通過UHT分別清洗無菌罐和混比系統，在混比系統的出口取得最後沖洗水樣，標記為**#3**；
- 為考察清洗時間對於除味效果的影響，對於無菌罐和混比系統進行**二次**FRC 700清洗，取得最後沖洗水樣，標記為**#4**；
- 使用無菌水沖洗灌注系統**2遍**，分別取得最後沖洗水樣，標記為**#5**和**#6**。
- 測試完成後，再對系統進行一遍五步CIP取得最後水樣，標記為**#7**。

## 成功標準

- 通過FRC700清洗後的設備沖洗水跟正常CIP清洗後的沖洗水對比，無顯著性差異。

# 品評結果-嗅覺

## SAMPLE EVALUATION--SMELL

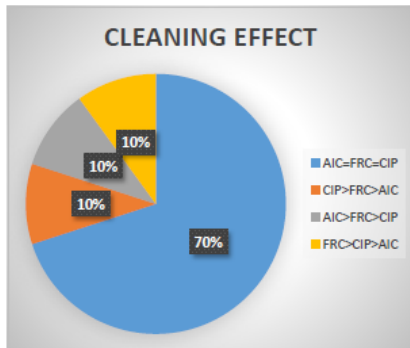


- 從嗅覺結果來看，對於UHT AIC就可以達到較好的除味效果；
- 對於無菌罐和混比系統，1<sup>st</sup> FRC 700和2<sup>nd</sup> FRC 700的除味效果與五步CIP相當，味道殘留都可接受；
- 對於灌注機，只使用無菌水沖洗無法達到有效地除味。

# 品評結果-味覺

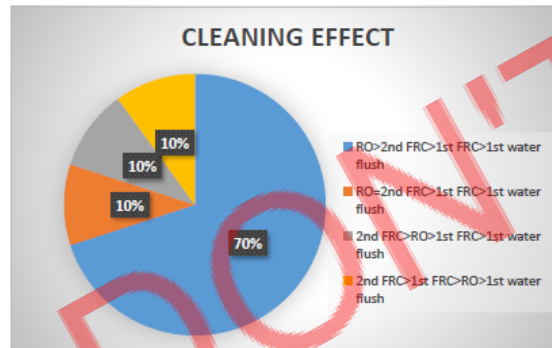
## SAMPLE EVALUATION--TASTE

### UHT



- No Significant difference among three cleaning methods
- AIC sample is **accepted** by R&D

### A-TANK & MIXING



- 2<sup>nd</sup> FRC is better than 1<sup>st</sup> FRC
- 2<sup>nd</sup> FRC sample is **accepted** by R&D

### FILLING

5 CIP>2<sup>nd</sup> water

(assessed by all panels)

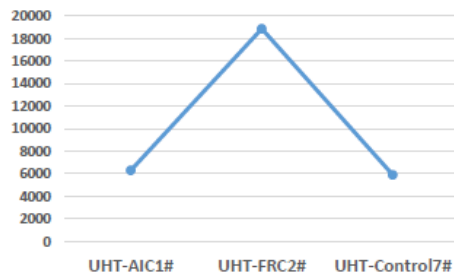
- 2<sup>nd</sup> water flush is not sufficient for flavor removal and **NOT** accepted by R&D

- 同嗅覺的結果一致，對於UHT，AIC的除味效果已經較好；
- 對於無菌罐&混比系統，**2<sup>nd</sup> FRC 700清洗後的水樣是可以接受的**，其好於1<sup>st</sup> FRC700的清洗，這說明FRC 700的除味效果是明顯的；
- 同嗅覺的結果一致，對於灌注機只使用無菌水沖洗無法有效除味。

# 設備評測-GCMS

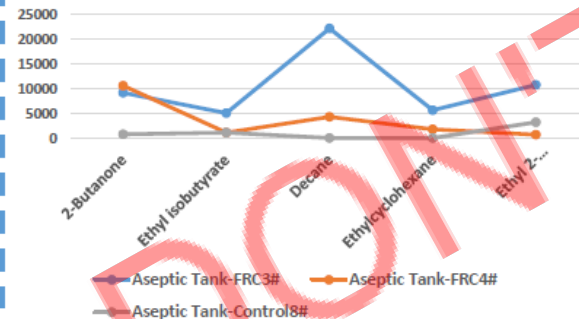
## ANALYTICAL RESULT

### UHT



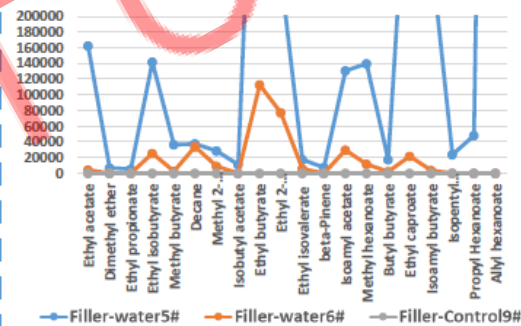
- There's very little flavor residue in all cleaning water sample.
- Only found Decane is different with each other

### A-TANK & MIXING



- Aseptic Tank cleaning process needs at least twice FRC cleaning

### FILLING



- There're very little flavor compounds in traditional CIP sample, but there're too much flavor residue found in cleaning water samples

- 對於UHT，三種程式的清洗水都幾乎沒有香味殘留；
- 對於無菌罐和混比系統，2<sup>nd</sup> FRC700清洗水的味道殘留好於1<sup>st</sup> FRC700清洗水，與基準RO水差不多，同品評的結果一致；
- 對於灌注機，1<sup>st</sup>無菌水和2<sup>nd</sup>無菌水沖洗樣品都含有較多地香味殘留。



# 收益

## 原工藝

設備	步驟	化學品 (w/v)	溫度 (°C)	時間 (mins)
無菌罐 & 混比系統	預沖水		RT	20
	鹼洗	3~4%AC110	80~85	30
	沖水			20
	酸洗	2~3% FL	65~70	20
	最後沖水			20
	SIP		125	90
	總時間(包括升溫/排空等)			262

## FRC700清洗工藝

設備	步驟	時間 (mins)
無菌罐&混比系統	無菌水沖洗	20
UHT	添加 0.5%FRC700	12
無菌罐&混比系統	FRC700清洗	58
無菌罐&混比系統	無菌水沖洗	30
總時間(包括排空等)		132

### 結果評價:

- ✓ FRC除味明顯，快速轉產可行性測試通過
- ✓ 單次清洗節約時間約**50%**;
- ✓ 單次清洗節省能耗(水/電/蒸汽) 約**34%**;
- ✓ 產能增加帶來的收益約**1百萬** RMB/年

---

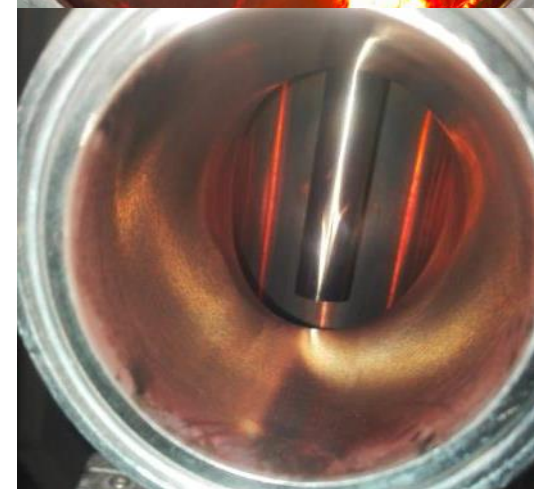
# 02

---

## 除黑工藝應用

不銹鋼設備表面變色去除

# 不銹鋼表面的變色現象



# 不銹鋼表面的變色現象

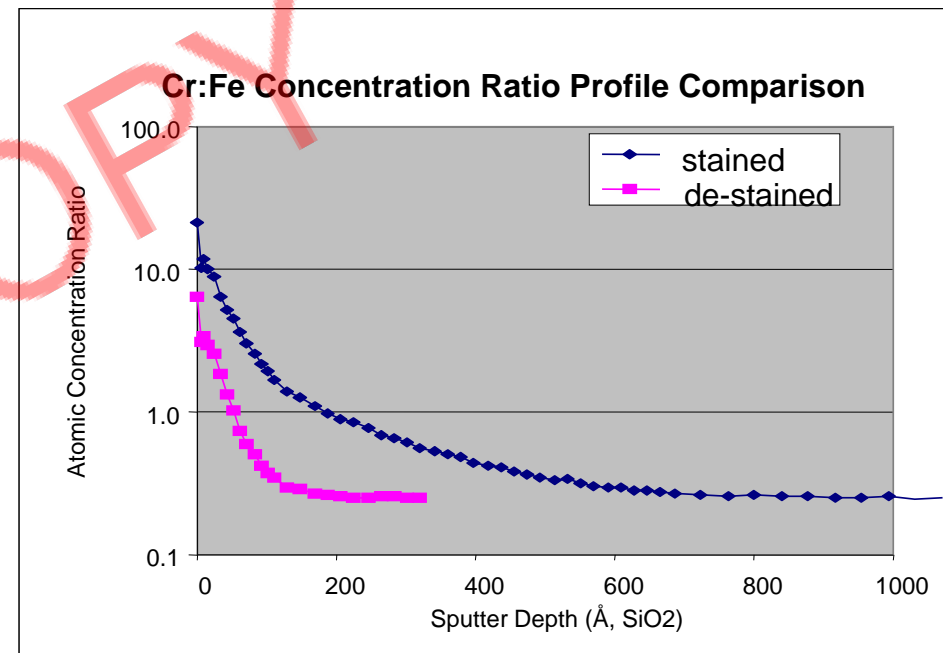
藝康公司在獨立公司Aspen Research的協助下對此現象進行了研究。

◆ 不銹鋼在一定條件下其成分如鉻、鐵會被氧化成各種氧化物，氧化物的種類及狀態會因氧化條件的不同而受到影響，通常表現為明亮的、發光的、乾淨的外觀（即我們通常看到的鈍化後的狀態）。

◆ 不銹鋼表面的變色現象是一種金屬的氧化過程，通常表現為不同的顏色，如紅棕色、藍黑色、黑色等。

◆ 通過X射線光電分光鏡分析發現，未變色表面CrO/FeO膜的厚度比嚴重變色表面氧化膜的1/10還要薄。

◆ 顏色越深，鐵的氧化物相對含量增加越多。



# 不銹鋼熱表面的變色機理

摘自：BRITISH STAINLESS STEEL ASSOCIATION, [www.bssa.org.hk](http://www.bssa.org.hk), Heat tint (temper) colors on stainless steel surfaces heated in air

- 當不銹鋼加熱時，其表面形成的顏色依賴於跟不銹鋼抗氧化性能相關的幾個因素。產生顏色主要是因為表面氧化層的厚度，並隨溫度升高而顏色變化。
  - ✓ 鋼的成份：鉻含量是影響抗氧化性的重要成分。鉻含量越高，抗氧化性能越好，變色越慢。
  - ✓ 溫度：溫度越高，顏色越深。
  - ✓ 空氣：氧含量也影響變色程度。
  - ✓ 時間：加熱溫度與變色測試的實驗室測試一般為1小時，時間越長，顏色越深。
  - ✓ 表面粗糙度：越粗糙的表面，越易氧化，在相同條件下其顏色越深。
- Heat Tint Color Chart ( AISI 304 heated in air for one hour)  
(見右表：不同加熱溫度產生不同的顏色)

Color former	Approx Temperature °C
Pale yellow	290
Straw yellow	340
Dark yellow	370
brown	390
Purple brown	420
Dark purple	450
Blue	540
Dark blue	600

# 不銹鋼熱表面的變色機理

- ◆ 根據歐傑電子能譜分析及光學顯微鏡觀察，鐳射清洗過程不銹鋼表面在空氣中形成 $\gamma\text{-Fe}_2\text{O}_3$ 和 $\text{Fe}_3\text{O}_4$ 。由於鐳射能產生高溫，因此上面的現象能解釋為空氣中的氧與不銹鋼之間的熱化學反應。隨著鐳射影響的提高，受照射的不銹鋼表面的溫度增加也隨之提高，從而加強了氧在照射表面的擴散及氧化反應。
- ◆ 為減緩不銹鋼表面的變色，採用真空來減少氧與不銹鋼之間的氧化反應。①

## 參考文獻

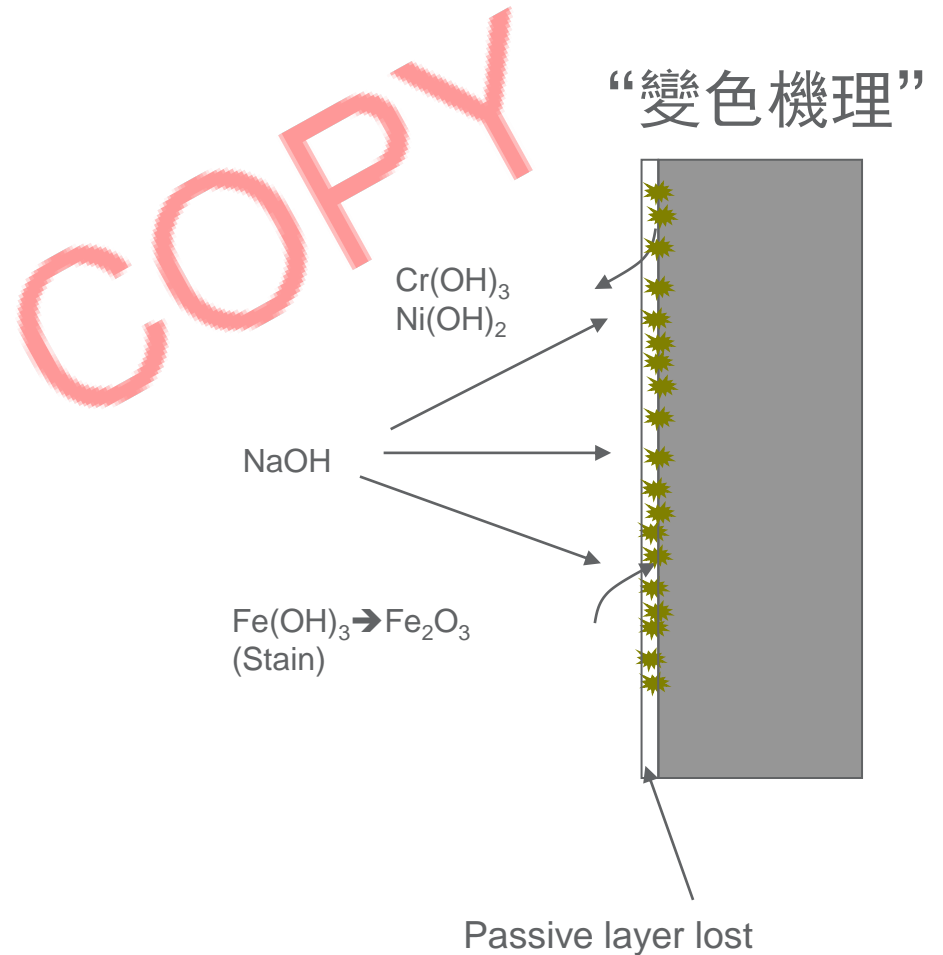
① Applied Physics A: Materials Science and Processing, Vol.64, Number 6(1997), 573-578

Mechanism of and method to avoid discoloration of stainless steel surface in laser cleaning.

Y.F. Lu, W.D. Song etc.

# 清洗導致變色的機理

- 在一定的高濃度及高溫下，由於鉻與鎳的氫氧化物的形成會導致鈍化膜溶解。
- 一旦鈍化膜溶解，鐵會很容易被氧化形成各種鐵的氧化物然後沉澱在表面產生各種顏色。
- $\text{FeO(OH)}$  呈現橙色到棕黃色。
- $\text{Fe}_2\text{O}_3$  呈現暗紅色。
- $\text{Fe}_3\text{O}_4$  呈現黑色。
- 變厚的氧化鉻膜也呈現黑色（此現象還無法通過實驗證實）。



# UHT超高溫不同溫度段的變色



升溫一段-無變色

升溫二段-變色

高溫段-變黑



# 不銹鋼變色是否需要處理

- 不銹鋼表面的變色只是一個“美容”問題，
  - ✓ 顏色導致看起來不乾淨
  - ✓ 顏色主要由金屬氧化物導致。
  - ✓ 變色表面沒有有機污垢，可以通過ATP或污垢分析來判斷。
  - ✓ 變色表面沒有微生物生長，可以通過微生物塗抹培養。
- 如果塗抹不下來，則認為不會影響產品品質及安全，無需處理；如果能塗抹下來，則可以考慮進行除黑或除黃處理。

# 除黑工藝

清洗步驟	化學品名稱	使用濃度(%)	溫度(°C)	時間(分鐘)	備註
迴圈清洗	除黑劑A	7.5	75~80	120	無需排放A，緩慢加入B.
	除黑劑B	1.2	75~80	20	
排放，沖水			常溫	10	
迴圈清洗	除黑劑C	7.5	75~80	60	
排放，沖水			常溫	10	

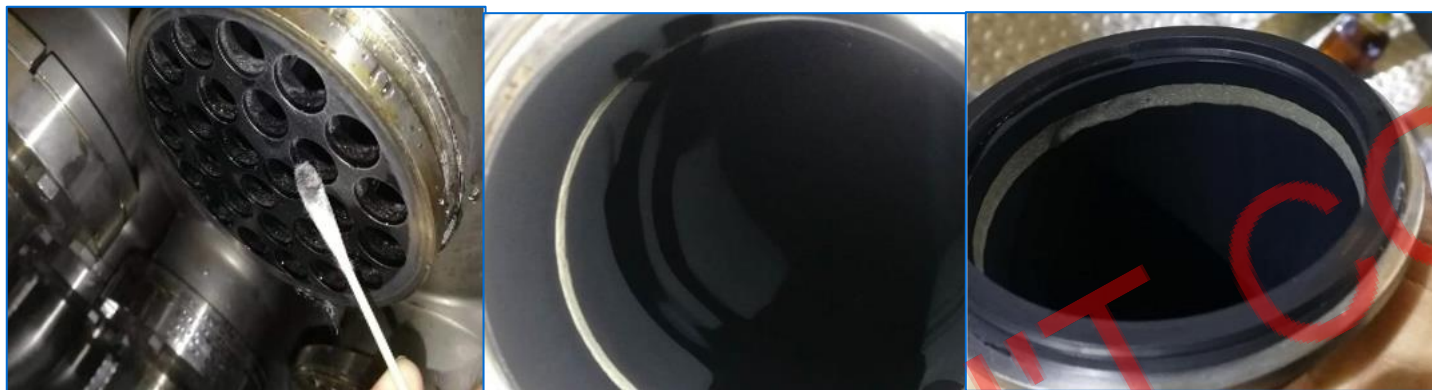
## □ 說明

- ✓ 除黑以後，經過一段時間的使用，不銹鋼表面仍然會再發生變黑現象。
- ✓ 當變黑現象主要由清洗導致時，可在鹼性清洗劑中添加葡萄糖酸/鈉，添加濃度約為800ppm，可以抑制變黑。
- ✓ 控制清洗用水的氯離子濃度(<50ppm)。

# 除黃工藝

清洗步驟	化學品名稱	使用濃度(%)	溫度(°C)	時間(分鐘)	備註
預處理	HS-I	0.5~1.0	80~85	15~20	根據實際情況選用
主城洗	AC110	2.0~2.5	80~85	40~50	
除黃清洗	除黃劑A	10	90~95	150	
	除黃劑B	3~5			
	除黃劑C	2			
	除黃劑D	2			

# UHT除黑工藝效果



處理前

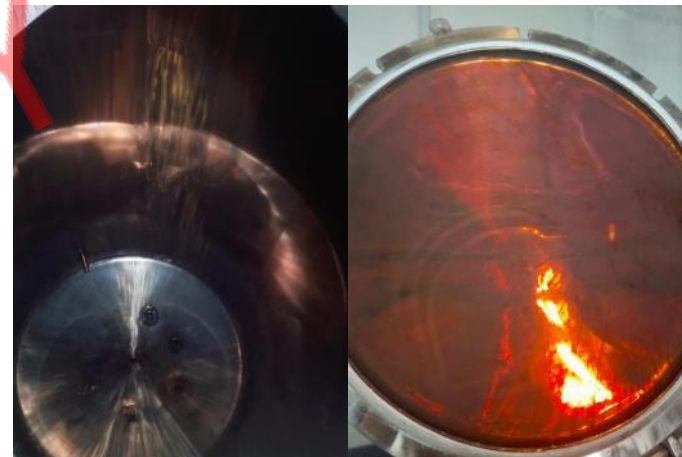


處理後

# 除黃工藝清洗效果



清洗前



清洗後



**ECOLAB<sup>®</sup>**

PROTECTING WHAT'S VITAL<sup>™</sup>

DOWNLOADED COPY