

# Applied Separations *Spe-ed* SFE 操作手冊



Applied Separations · 930 Hamilton Street · Allentown, PA 18101  
[www.appliedseparations.com](http://www.appliedseparations.com)

# 目錄

## 簡介 第一章

|                |     |
|----------------|-----|
| Spe-ed™ SFE的用途 | 1.1 |
| 規格             | 1.2 |
| 準備場所           | 1.3 |
| 安裝前            | 1.4 |
| 特色概要           | 1.5 |

## 公共設施 第二章

|        |     |
|--------|-----|
| 液態二氧化碳 | 2.1 |
| 電力     | 2.2 |
| 壓縮空氣   | 2.3 |
| 冷卻循環   | 2.4 |

## 安裝和設定 第三章

|                                    |     |
|------------------------------------|-----|
| 前/後方圖示                             | 3.1 |
| 連接液態二氧化碳槽                          | 3.2 |
| 電力                                 | 3.3 |
| 壓縮空氣                               | 3.4 |
| CO <sub>2</sub> 出口阜<br>(烘箱/幫浦組件連接) | 3.5 |
| CO <sub>2</sub> 安全接頭出口             | 3.6 |
| 連接冷卻循環                             | 3.7 |
| 連接流量計                              | 3.8 |

## 萃取槽的裝填 第四章

|        |     |
|--------|-----|
| 萃取槽的裝填 | 4.1 |
| 線上分析收集 | 4.2 |
| 槽體裝填試樣 | 4.3 |

## 系統操作 第五章

|   |      |
|---|------|
| 設定烘箱和收集控制器<br>(C&C) 組件                      | 5.1  |
| 入口, 出口, 排放, Micro-metering Valve,<br>和流體輸送閥 | 5.2  |
| 操作 <i>Spe-ed</i> SFE                        | 5.3  |
| SFE Plumbing 系統的增壓                          | 5.31 |
| SFE 經過 排放閥的減壓                               | 5.32 |
| 沖洗交換管線                                      | 5.33 |
| 離線萃取程序概要                                    | 5.4  |

## 選擇 第六章

|                          |     |
|--------------------------|-----|
| <i>Spe-ed</i> SFE 修飾幫浦組件 | 6.1 |
|--------------------------|-----|

## 保養 第七章

|       |     |
|-------|-----|
| 清洗    | 7.1 |
| 預防性保養 | 7.2 |

## 疑難排解 第八章

|        |  |
|--------|--|
| 緊急操作程序 |  |
|--------|--|

## 簡介 第一章

雖然大部分的附註和圖片都指 *Spe-ed* SFE 型號 7070 (SFE-2, 120VAC), 7071 (SFE-2, 240VAC) 的資訊在本手冊中同樣也可應用在 型號7011 (SFE-NP, 120VAC), 7013 (SFE-NP, 240VAC), 7072 (SFE-4, 120VAC), 7073 (SFE-4, 240VAC).

當使用本手冊與7072 或 7073連接, 使用者必須知道那些元件是支援四個槽體的容量; 圖片顯示兩個槽體應該被重新解釋適當的數量。

### 依據

本手冊提供簡單的資訊給使用者安裝和操作 *Spe-ed* SFE, 保養的需要, 和如何獲得必要的服務和零件。本手冊全部用警告, 注意和重點依據下列的定義來強調適當或決定性的指示給使用者.

**警告** 在操作過程中, 假如沒有適當地遵守, 會造成操作者, 儀器, 或兩者劇烈的損害.

**注意** 強調在操作過程中必須遵守以避免儀器上損壞的可能性.

**重點** 有關於儀器操作過程中的高度重要資訊.

幾個國際通用的符號被標示在系統的某個元件以及全部操作者手冊作為**CE Mark**安全性證書的需要. 這些符號被定義如下方所示.

**注意** 在元件中有高壓電觸電的風險. 只允許合格的人接近.

**容易觸碰到高溫的元件** 在操作過程中表面通常是熱的. 當操作這個區域時要特別注意.

**注意** (依據附件)- 在使用動力或操作系統之前閱讀操作者手冊.

## Spe-ed SFE的用途 1.1

Spe-ed SFE 給予使用者簡單又有效率的完成超臨界流體萃取.

與USDA發展合作, Spe-ed SFE 在設計和使用上已達到簡單而且老練. 並適應兩者 動態 (連續流動) 和靜態 (在特定周期的時間超臨界CO<sub>2</sub>被加壓在密封的萃取槽中) 模式, 本 Spe-ed SFE 提供精確, 可重覆性給各種實驗室包括, 但沒限制:

- 從固體樣品萃取農藥和 PAHs
  - 從獸醫的產品萃取抗生素和類固醇
  - 天然產品的萃取
  - 從聚合物萃取單體
  - 從食品中萃取油脂
- (對於特別的應用程序, 請看附錄D.)

## 規格 1.2

### 物理尺寸

烘箱 (包含控制器)

外部: 13”w x 20 1/2” D (115v 循環風扇馬達) x 28” H

13”w x 21 3/4” D (240v 循環風扇馬達) x 28” H

內部: 10”w x 9” D x 19” H

幫浦組件

外部: 16”w x 18” D x 8 1/2” H

### 電力

烘箱組件

120 VAC/ 60Hz @ 17A

220-240VAC/50Hz@8.5A

使用 20A TimeDelay 1/4”X11/4”

使用 10A Time Lag 5X20mm 保險絲

幫浦組件

120 VAC/ 60Hz @ .5A

220-240VAC/50Hz@.25A max.

使用.5A TimeDelay 5x20mm 保險絲

使用 .25A Time Lag 5X20mm 保險絲

**警告** 為了避免火災的危險, 更換保險絲只能是標示在操作者手冊和標示在系統後方相同種類型式和規格.

**注意** 高壓電存在元件之中. 只允許合格的人接近.

**警告** Spe-ed SFE 儀器可以被加壓到10,000 psi (690 Bar)溫度可達到 240C. 與萃取槽製造商核對以決定槽體是否能被用來抵抗Spe-ed SFE能運輸的壓力和溫度. 不要操作 Spe-ed SFE槽體

超過 MAWP (能允許的最大工作壓力). 若萃取槽超過製造商提供的則無法給予保證.

**注意** *Spe-ed SFE* 被設計使用於  $CO_2$  或 只含有機溶劑修飾劑的 $CO_2$ . 使用任何其他流體將使所有保證成為無效的.

**注意** 本儀器不被設計與 *Nitrous Oxide* 一起使用, 或與侵蝕性的化合物例如 *ammonia* 或 *sulfur hexafluoride*, 以及能與有機化合物形成爆炸性混合物.

## 準備場地 1.3

工作台需要的空間地點

寬度

烘箱 組件 22”

幫浦 組件 22”

深度

烘箱 組件 22”

幫浦 組件 22”\*

高度

烘箱 組件 28”

幫浦 組件 9”

重量

烘箱 組件 100 lb.

幫浦 組件 55 lb.

\*後方附件偶爾需要乾空氣過濾器或更換破裂閥.

如果你要建立 *Spe-ed SFE* in a stacked configuration, 為了操作者能接觸到所有儀器的部件你可能要保持桌子高度少於 33” (84cm) 高. The *Speed SFE* can also be set up in a side-by-side configuration.

### 壓縮空氣線

本*Spe-ed SFE* 需要壓縮空氣管線(或鋼瓶) 跟最小100 psig (6.9 BAR)的傳送壓力和 and 6.2 實際 cfm (ft.<sup>3</sup>/min.)的能力 或 48 標準 cfm. 壓縮器應該被設定在 95 psig (6.6 BAR)開啟和在 125 psig (8.6 BAR)關閉.

### 電力

本*Spe-ed SFE* 需要專門的120VAC電力輸出, 20 amps 或 240VAC, 10 amps.

## 排放經過

配件連接和管件給排放進入收集瓶和安裝流量計是可運用的。

## 洩壓閥連接

3/8” 母的 NPT 配件能被接到 CO<sub>2</sub> 安全街頭出口。在破裂閥失效的時候這樣的連接可以被用來緊急直接排放到偏遠的場所。

## 鋼瓶安全設備

應該提供適當的鋼瓶托架有助於夾緊CO<sub>2</sub> 鋼瓶於任一耐久桌邊或牆上。

## 安裝前 1.4

以下項目包含在 *Spe-ed* SFE。假如有任何遺漏，請聯繫 Applied Separations。

- *Spe-ed* SFE 烘箱組件, P/N 7700/7260/7760, 120 VAC; 7701/7761/7761, 240 VAC
- *Spe-ed* SFE 幫浦組件, P/N 7102, 120 VAC; 7103, 240 VAC
- *Spe-ed* SFE 控制器 & 收集器組件
- 電源線 (給烘箱), P/N 7759, 120 VAC; 7763, 240 VAC
- 電源線 (給烘箱到幫浦), P/N 7105
- 溶劑收集支架, P/N 7730
- 萃取槽烘箱托架 (2), P/N 7932
- 6mL SPE 排放配件 (2), P/N 7712
- 收集排放於溶劑的管件 (1), P/N 7713
- Applied Separations *Spe-ed* SPE 1g/6mL樣品套筒 (1 box), P/N 7965
- 聚丙烯綿的樣品, P/N 7952 或 聚丙烯料, P/N 7956
- SPE 排放接收器, P/N 7732
- 收集管排放裝置, P/N 7733
- 流量計元件, P/N 7928

**重點** 其他必要的零件和配件可能已經在你的訂單和被包含在裝運裡。檢查你的零件清單和發票。假如必須要寄回 *Speed* SFE 客服部，請保留本 *Spe-ed* SFE 箱子和包裝物給使用者。

## 安裝需要的工具：

扳手尺寸: 5/16”, 1/2”, 9/16” 和 5/8” 或 8mm, 13mm, 15mm, 和 16mm

操作需要萃取槽 (看本手冊 “零件” 部分)。

假如你有額外關於安裝或儀器操作的問題，聯絡 Applied Separations 工程師服務辦公室 (610) 770-0900。

## 特色總覽 1.5

本 *Spe-ed* SFE 有加壓到 10,000 psig 的能力 以及溫度可直達 240° C.

在這個壓力和溫度範圍中使用者能做到廣範圍的萃取. 簡圖表 (圖示 1)是本 *Spe-ed* SFE 的設計如以下描述.

幾個獨特特色結合到本 *Spe-ed* SFE 來克服許多研究員在其他設計上現在所遇到的問題.

例如, 大部分遇到故障的問題是固定式流量限制器( fixed flow restrictors ) 的阻塞.

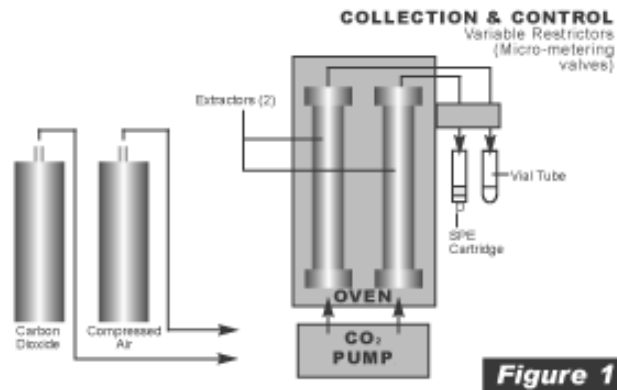


Figure 1

本 *Spe-ed* SFE 系統使用專利來除去阻塞問題, 可變的 micro-metering valve 系統介面.

這個不阻塞流量計系統有能力做即使除了最油膩的樣品之外還有聚合物, 製藥以及環保的樣品.

其他的固定式流量限制器 ( fixed flow restrictor ) 問題是樣品污染物繼續進入交換管線因為這固定式限制器很難弄乾淨.

理解到需要改正這個頻繁的問題, 本 *Spe-ed* SFE的閥和交換管線系統被設計成可同時溶劑沖刷以及提供操作者收集任何殘餘物來更進一步分析. 因此, 在萃取之間的無污染能夠出現.

第二個獨特特色是本 *Spe-ed* SFE的大烘箱. 它能容納兩個像一公升一樣的槽體. 為了在大尺寸低濃度分析樣品的應用是需要這個大的容量.

本 *Spe-ed* SFE 額外的特色包括:

1. 膨脹 CO<sub>2</sub> 氣體的流率控制在 0-50 LPM 之間.
2. 增加液態 CO<sub>2</sub> 壓力達到 10,000 psig (690 BAR), 通常有效10-100 倍以上.
3. 可操作靜態 和/或 動態任一的模式.



## 公共設施 第二章

### 液態二氧化碳 (CO<sub>2</sub>) 2.1

大部分分析需要 SFE 標準的 CO<sub>2</sub> 或 CO<sub>2</sub> 通過乾淨的 CO<sub>2</sub> 鋼瓶. (看本手冊 “零件” 章.)  
CO<sub>2</sub> 鋼瓶需要伸入管.

**注意** CO<sub>2</sub> 鋼瓶必須包含有伸入管以確保液態 CO<sub>2</sub> 被送到幫浦組件.

**重點** 在幫浦組件系統能被加壓之前CO<sub>2</sub>槽控制二氧化碳的開關閥必須是開啟的.

**重點** 儀器與冷卻循環水槽(RCB)的操作參照第三章.

**重點** 操作 *Spe-ed RCB*之前,SFE 幫浦加壓到 CO<sub>2</sub> 壓力最小值是重要的. 在打開 CO<sub>2</sub> 槽之後,慢慢的增加壓力以避免幫浦空轉,然後打開 RCB. 當 RCB 到達期望的冷卻溫度時,再把操作壓力增加到期望的操作設定.

### 電力 2.2

本 *Spe-ed* SFE 將在以下任一指定的迴路上操作:

120 VAC / 60Hz, 20 amps

或

240 VAC / 50Hz, 10 amps

如果在美國境外使用, 電源線將需要適當的轉接器. 你的經銷商將會協助你適應必要的特殊供給電源.

**注意** 在元件中存在高壓電. 只允許合格者接近.

### 壓縮空氣 2.3

壓縮空氣是用來驅動幫浦的. 空氣壓力最大值應該是 125 psig (8.6 BAR) 最小值是 100 psig (6.9 BAR). 空氣供給可以是從空氣壓縮機獲得或是從空氣鋼瓶, 雖然這裡建議使用空氣壓縮機. 如果這裡必須使用氣體鋼瓶, 使用工業等級的空氣.

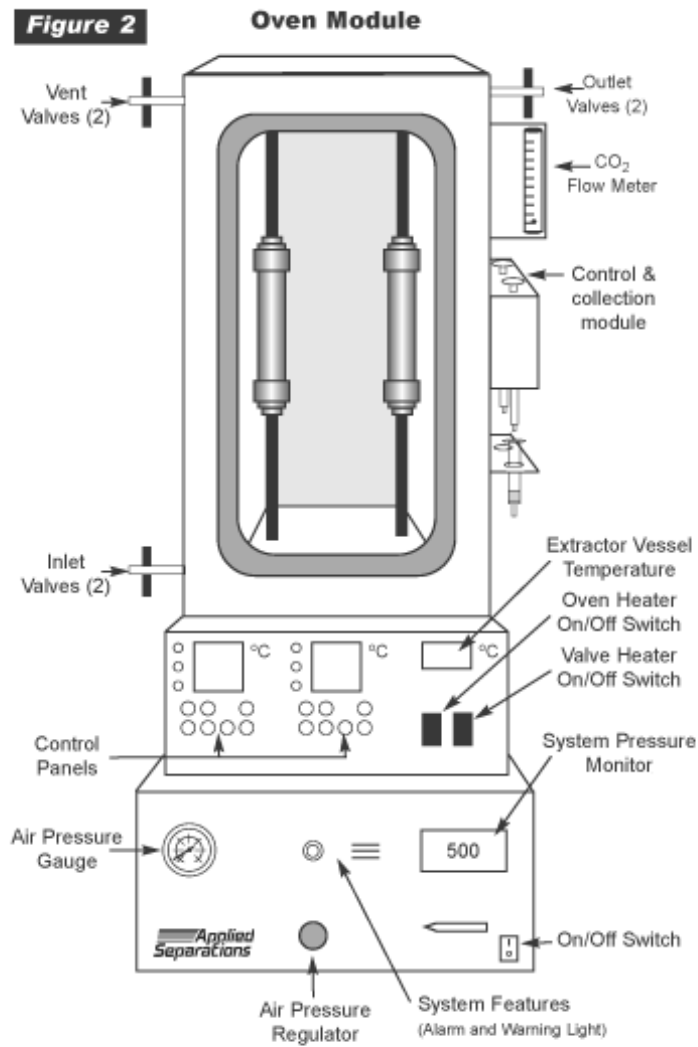
### 冷卻循環 2.4

幫浦組件需要冷卻循環讓 CO<sub>2</sub> 加壓. 本冷卻循環應該維持控制在溫度 0°C

# 安裝和設定 第三章

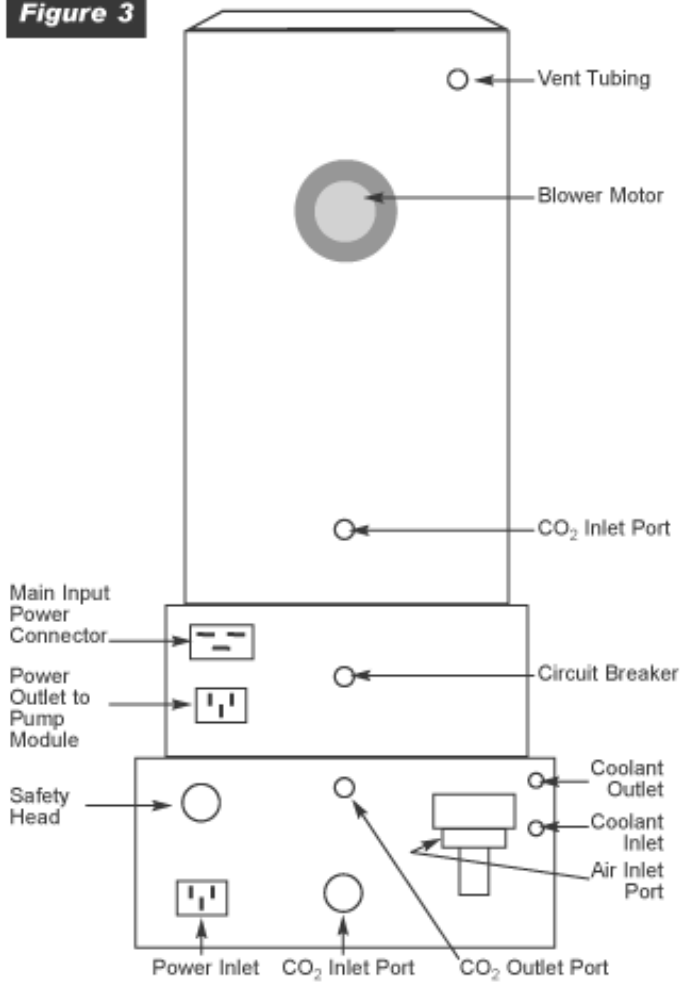
圖示 2 和 3

Spe-ed SFE的前方 3.1



## Spe-ed SFE的後方面板

Figure 3



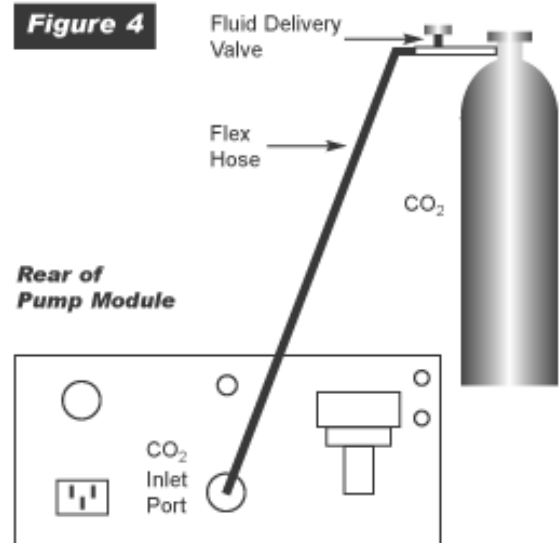
### Spe-ed SFE 連接CO<sub>2</sub>鋼瓶 3.2

從CO<sub>2</sub>鋼瓶到幫浦組件後方面板的CO<sub>2</sub>入口連接軟管加上 CGA 配件 (P/N 7118)(圖示 4).

用9/16" 板手轉緊後方面板連接的螺帽。(看本手冊“零件”章的管件和板手.)

**重點** 在接線或更換 CO<sub>2</sub> 鋼瓶時總是使用乳膠手套以避免污染 CO<sub>2</sub>. 皮膚油脂可能在隨後的分析上造成干擾.

Figure 4



### 電力 3.3

從幫浦組件到烘箱組件連接 AC 電源線 (規定的).

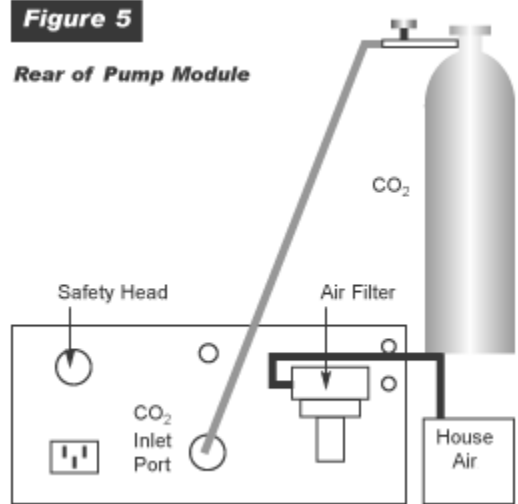
### 壓縮空氣 3.4

從空氣壓縮源頭(壓縮空氣鋼瓶或空氣供給軟管)到幫浦模組後面的空氣過濾器連接 1/4"外徑的尼龍管(P/N 7115).

空氣過濾器安裝在幫浦組件面板的右後方(圖示 5).

把管件牢固地壓進配件的入口直到穩固為止.(看本手冊的“零件”章.)

從空氣入口移除管件時,牢固地壓著連接器噴口.



### CO<sub>2</sub> 出口(烘箱 /幫浦組件連接) 3.5

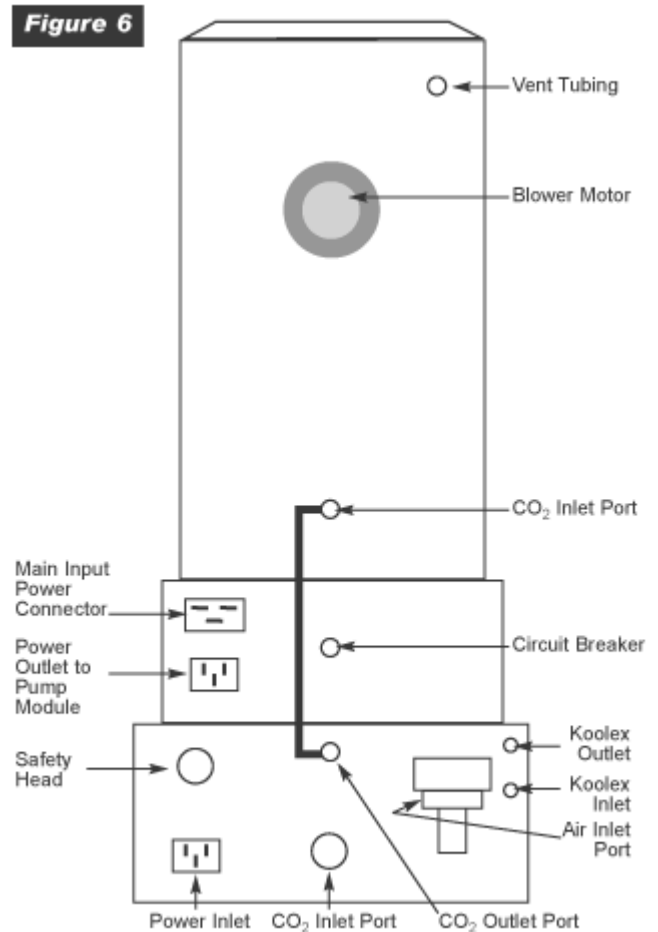
圖示 6

#### SFE-2, SFE-4:

從烘箱組件後方到幫浦組件CO<sub>2</sub>出口連接 1/16"外徑的高壓管. 用 5/16" 板手轉緊配件.

#### SFE-NP:

從烘箱組件後方到幫浦組件CO<sub>2</sub>出口連接 1/8"外徑的高壓管. 用 7/16" 板手轉緊配件.



### CO<sub>2</sub> 安全性接頭出口 3.6

安全性接頭位在幫浦組件的後方面板上 (顯示在圖示 6), 含有破裂盤假如CO<sub>2</sub>出口壓力超過 12,500 psi (862 BAR)將會衝破. 破裂盤破掉的話, CO<sub>2</sub> 將會從安全性接頭出口排出直到系統壓力被解除.

**重點** 這個出口有一個 3/8" 母螺牙 NPT 管件. 這個配件允許使用者如果需要排放的話, 排放的氣體可以連接到通風系統.

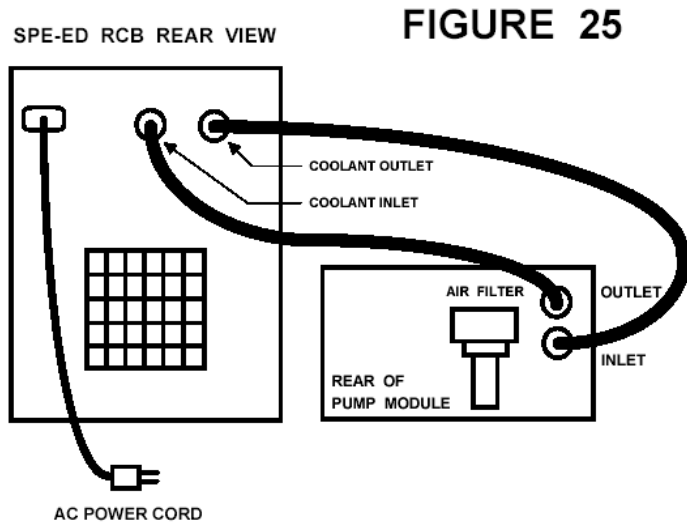
**重點** 衝破的破裂盤, 必須安裝一個新的到密封接口. 除非安裝了一個新的破裂盤不然系統不能再加壓. (請看本手冊“零件”章)

### 連接冷卻循環 3.7

設定和使用

1. 連接液體軟管管線到SFE幫浦組件後方進口和出口的连接器以及 *Spe-ed RCB* 冷卻循環水槽 (P/N 7025, 120VAC or P/N 7027, 240VAC), 或任何標準實驗室型的循環水槽, 顯示在以下 (圖示 25).
2. 設定冷卻溫度符合 CO<sub>2</sub> 消耗量以及 CO<sub>2</sub> 壓力.

**重點** 在操作*Spe-ed RCB*之前, 很重要的一是 *SFE*幫浦要加壓到 CO<sub>2</sub>壓力的最小值. 在操作 CO<sub>2</sub> 槽之後, 慢慢地增加壓力以避免幫浦空轉, 然後打開 *RCB*. 當 *RCB*到達期望的冷卻溫度時, 操作壓力可以增加或降低以達到最佳設定.



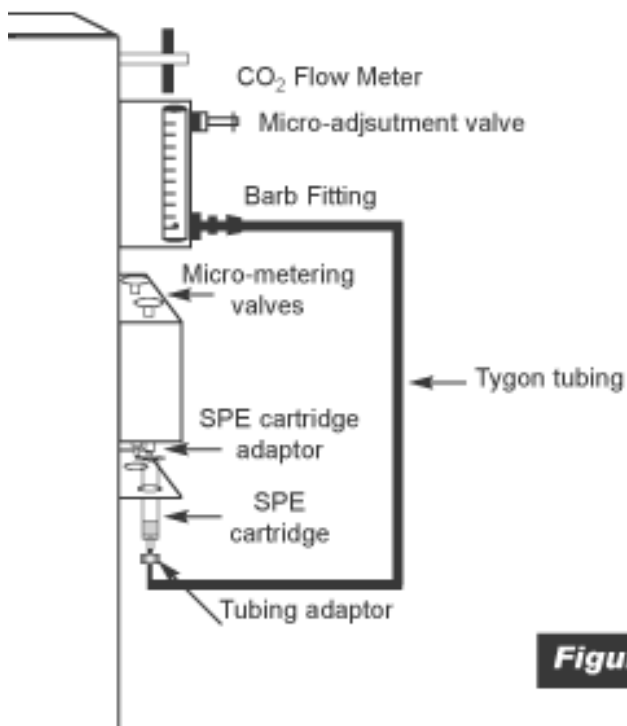
### 連接流量計 3.8

流量計被連接到烘箱組件的右側. 用來校正氣體CO<sub>2</sub>.  
本儀器使用流量計給 SPE 收集法以及溶劑收集法.

對於SPE收集法

滑動 6mL SPE 套筒到套統連接器上 (連接到 C&C 組件) 以及連接管件連接器到 6mL 套筒.  
附加tygon 長軟管到管件連接器以及流量計的尾端 (圖示 7).

在流量計的出口micro-adjustment valve應該是全開的. 如果在使用的時候球體在流量計裡擺動,  
輕微地把閥關掉一點直到震動停止.



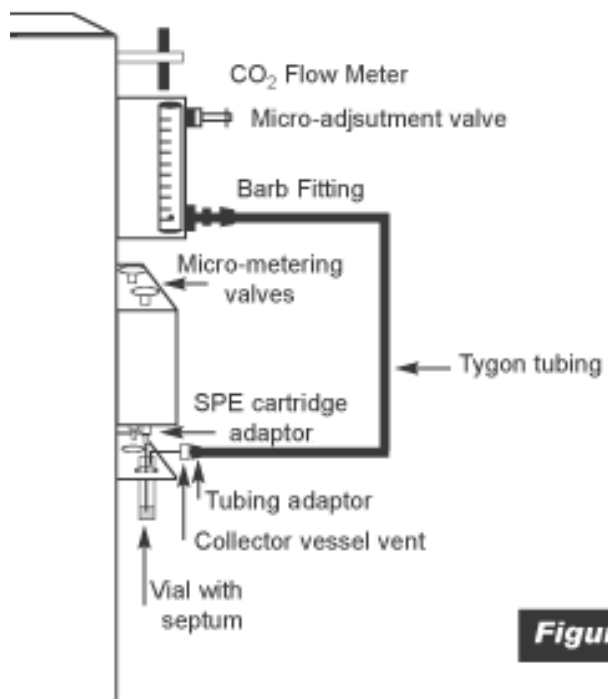
**Figure 7**



對於溶劑收集法

刺穿收集瓶上的膜接上收集槽排放管. 連接軟管到流量計 (圖示 8).

**重點** 如果收集瓶中使用溶劑, 瓶子必須擺放到讓溶劑的液位低於排放針尖端 .



**Figure 8**



## 萃取槽裝填 第四章

### 裝填萃取槽 4.1



1. 為你的應用上在需要的壓力選擇適當尺寸的槽體。

**重點** 以下的儀器來自*Applied Separations*敘述有效使用分析規格的萃取槽. 從其他供應商獲得的槽體可能在設計上非常嬌弱.

2. 移開一個底端配件把玻璃塞或聚丙烯綿或聚丙烯物 (P/N 7956)用填塞棒塞進靠近槽底.

**注意** 萃取槽的底端配件是支撐樣品以及阻止顆粒物質從流體交換管線進入的金屬過濾器. 因為過濾器能容易的阻礙主體樣品, 重要的是放置一些粗糙且溫和的過濾物像是槽體中銳利的顆粒物質用聚丙烯綿來保護過濾器. 金屬過濾器有效的孔徑大小從 2 - 20 微米.

3. 把樣品和填塞物裝滿槽體和填充床. (看本手冊“零件”章的填塞棒.) 確認牢固地裝填樣品床以確保超臨界流體一律經過樣品主體擴散.

4. 增加第二個聚丙烯綿的塞子或過濾器到樣品槽頂端 (圖示 9). 如果保留大的空處, 用*Spe-ed Matrix* (P/N 7950) 把槽體額外的空間填滿.

5. 最後增加聚丙烯綿的塞子或過濾器並轉緊底端配件.

6. 安裝在槽體側邊或冷卻直到準備好做萃取 (烘箱裡槽體配件細節看 5.3 章.)

**警告** 確保密封環適當地安裝好以及適當地把兩端的螺帽轉緊.

**重點** 對於許多樣品, 用這個方法裝填管子將導致樣品床不允許超臨界流體擴散. 像這個例子, 一些原料必須被用來散佈原本的樣品. 在原料中有被使用的是玻璃和金屬珠子, 沙土, 矽膠, 硫酸鈉, 以及 *Spe-ed Matrix* (P/N 7950).



**重點** 萃取槽通常在每一尾端已經有密封凹槽. 在萃取後清洗槽體的時候, 密封環可能會脫落. 除非槽體密封環更換過不然槽體將不能完全地加壓.

## 裝填萃取槽為了直接收集分析物 4.2

以下步驟是萃取槽跟SPE管 (在一個Teflon套筒) 的裝填來直接做SFE 應用.

1. 連接槽體頂端螺帽並轉緊.

牢記槽體這端是“頂端” (圖示 10).

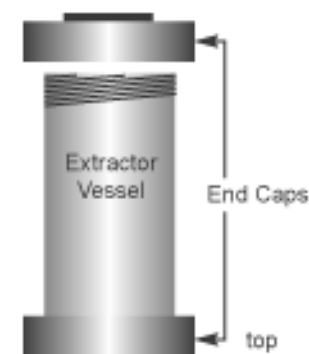


Figure 10

警告 確保萃取槽頂端螺帽被穩固轉緊以避免CO<sub>2</sub>洩漏以及損失之後的分析物.



Figure 11

3. 插入Teflon sleeve/SPE管柱並把它塞進位置 (圖示 12).

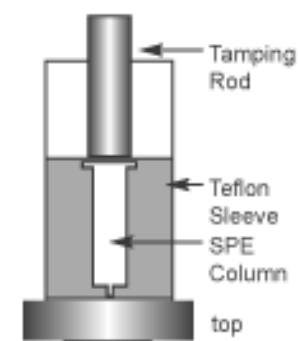


Figure 12

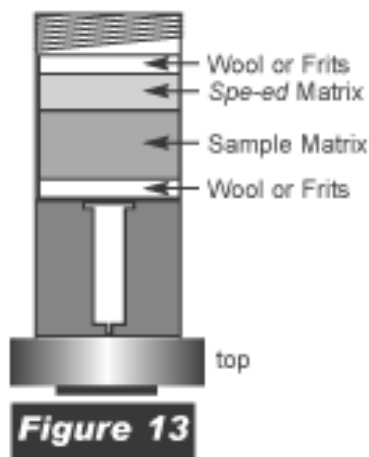


Figure 13

6. 用Spe-ed Matrix 和聚丙烯綿或過濾器 和搗棒把槽體剩餘的空間填滿 (圖示 13).

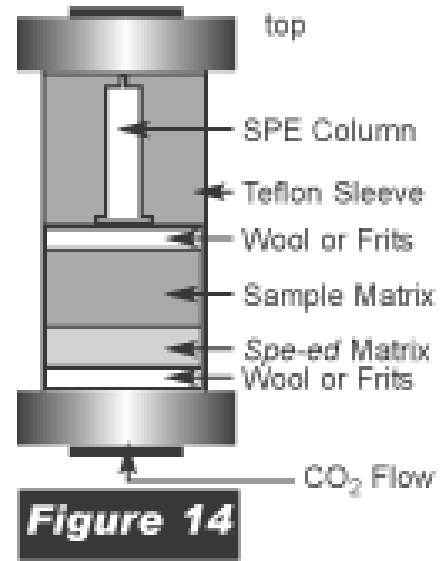
7. 清洗萃取槽以避免任何CO<sub>2</sub> 洩漏以及更換密封環.

8. 連接底端螺帽到萃取槽並轉緊 (圖示 14).

9. 安裝在槽體側邊或冷卻直到準備好做萃取 (烘箱裡槽體配件細節看 5.3 章.)

**重點** 萃取槽通常在每一尾端已經有密封凹槽. 在萃取後清洗槽體的時候, 密封環可能會脫落. 除非槽體密封環更換過不然槽體將不能完全地加壓.

**注意** 在萃取槽的尾端是支撐樣品的金屬過濾器以及避免顆粒物質進入流體交換管線. 因為過濾器能簡單地阻礙主體樣品, 這是槽體重要的空間過濾物質 (如. 羊毛, *Spe-ed Matrix*) 以保護過濾器免於尖銳顆粒物質.



#### 槽體裝填樣品 4.3

更多本手冊範圍以提供給所有CO<sub>2</sub> 萃取樣品製備技術的樣品. 一個樣品已經被用來充當指南給其他的應用.

#### 為SFE準備馬鈴薯碎片樣品

1. 用臼和搗棒研磨馬鈴薯碎片的樣品.

(重點: 研磨馬鈴薯碎片將確保較高產出的萃取物.)

2. 將乾的混合物倒進高壓萃取槽配件並塞聚丙烯綿或過濾器在頂端尾端螺帽.

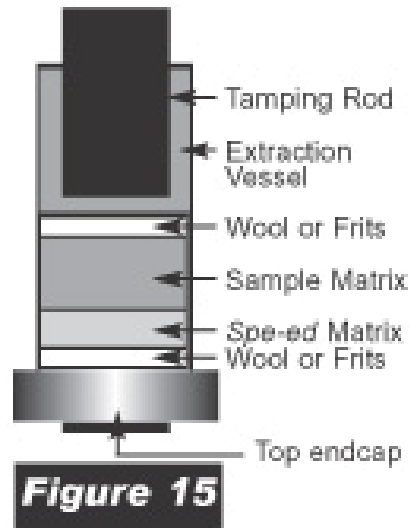
3. 再次添加塞較小的聚丙烯綿或過濾器. 填塞乾混合物到槽體至穩固.

**重點** 這個步驟可能是萃取成功的關鍵. 寬鬆地裝填原料可能允許超臨界流體流經槽體而沒有適當地滲透樣品主體.

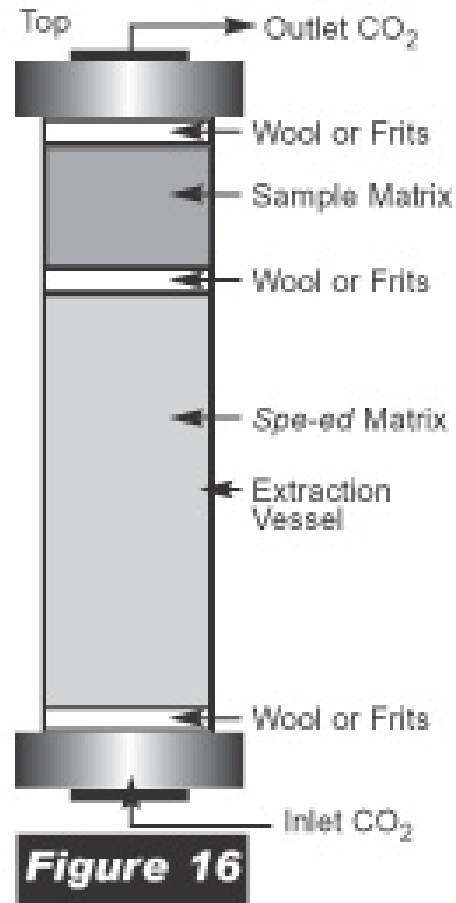
4. 把 *Spe-ed Matrix* 填滿空餘的萃取槽空間.

5. 緊靠著 *Spe-ed Matrix* 把聚丙烯綿或過濾器塞進槽體並緊緊地壓它. 最後, 在槽體放置密封環並扭緊槽體上方底部螺帽.

**重點** 圖示15顯示搗棒壓縮樣品主體。



**重點** 圖示16描述槽體從圖示 15 安裝在烘箱裡使用超臨界流體垂直向上流動。在裝填的過程中是在底部尾端標示“頂端” (圖示 15); 然後安裝在烘箱裡, 槽體要倒裝並且尾端標示的“頂端”現在是在頂端。(參照其他流動配置的附錄 C.)



## 系統操作 第五章

### 設定烘箱和控制器 & 收集器(C&C) 溫度

5.1



1.儀器的主電源開關位於烘箱模組正面右下方處。開機時，請將開關撥到ON位置。觸控式螢幕大約需要5分鐘的開機/初始化時間，當一切就緒後，觸控螢幕會出現上圖的畫面。

2.兩個大的加熱器開關位於烘箱模組的右下側。左邊是烘箱組件加熱器的開關；右邊是控制閥組件加熱器的開關。操作步驟#3之前確保兩者開關都是關閉的。



3.若要設定烘箱或者控制閥的溫度，請碰觸每個溫度控制模組的SP(設定值)，然後使用顯示的鍵盤輸入溫度數值，最後再選擇輸入”ENTER”。

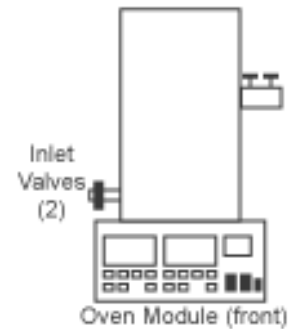
4.按下烘箱和控制閥的加熱開關，開始加熱烘箱與控制閥。

## 入口, 出口, 排放, Micro-metering, 以及流體輸送閥 5.2

### 入口閥

從幫浦組件到萃取槽關掉供應超臨界CO<sub>2</sub>的入口閥。  
順時針轉是關以及逆時針轉是開 (圖示18a)。

**重點** 入口閥只需要一般的力量就可以有效地關掉流動。  
在把柄上過度用力是既不建議也不希望的。

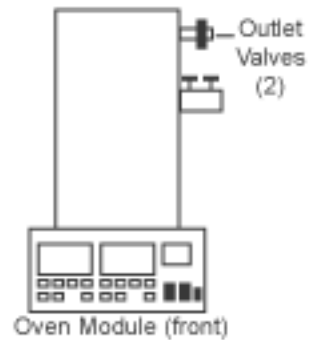


**Figure 18a**

### 出口閥

從萃取槽到metering valves (C&C組件)關掉供應超臨界CO<sub>2</sub>的出口閥。順時針轉是關以及逆時針轉是開 (圖示18b)。

**重點** 出口閥只需要一般的力量就可以有效地關掉流動。  
在把柄上過度用力是既不建議也不希望的。



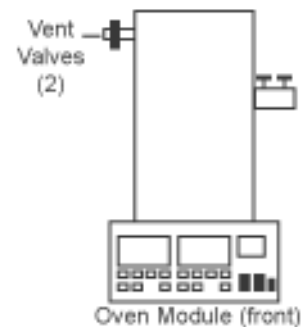
**Figure 18b**

### 排放閥

排放閥是關掉的閥是用來從萃取槽排放超臨界CO<sub>2</sub>到大氣。  
順時針轉是關以及逆時針轉是開 (圖示18c)。

**重點** 做萃取時排放閥必須關掉。

**重點** 出口閥只需要一般的力量就可以有效地關掉流動。  
在把柄上過度用力是既不建議也不希望的。



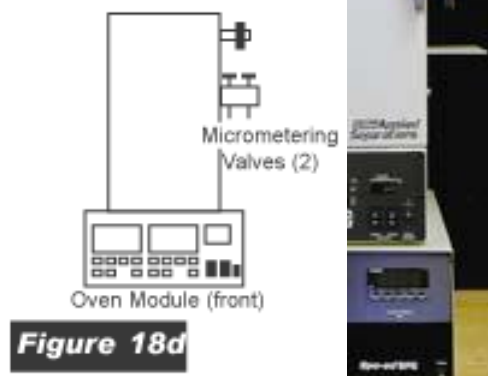
**Figure 18c**

## Micro-metering Valves

本micro-metering valves是流量控制閥用來計量超臨界CO<sub>2</sub>經過SPE套管或溶劑收集瓶到大氣。

順時針轉減少流量以及逆時針轉增加流量  
(圖示 18d).

**警告** 如果 *micro-metering valves* 被打開太多, 壓力可能造成 *SPE* 套管或收集裝置被炸破, 造成過度強勁地CO<sub>2</sub> 氣泡進入溶劑收集瓶以及/或 高估流量計的容量.



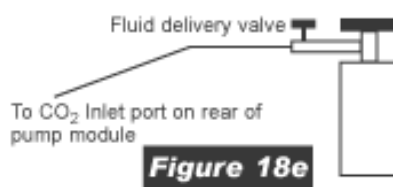
**警告** 在操作期間 *C&C* 組件的表面以及突出的 *Micro-metering Valve* 部件一般將是燙的. 要避免碰觸到這個區塊, 以及/或當操作時穿戴保護手套.

**注意** 當減少流量時不要把*micro-metering valves*轉過緊到刻度零以下. 過度轉緊可能會劃傷閥座以及產生不穩定的流量控制. 出口閥應該是用來關掉流量的.

**重點** 在萃取過程期間打開出口閥以前, *micro-metering valves*應該被預設在大約0.5 - 1.0 L/min 的最小流率. 這將限定出口的 CO<sub>2</sub>流量以及當出口閥被打開以後減低回壓重壓在 *micro-Metering valves* 上.

## 流體輸送閥

流體輸送閥是關掉彎曲軟管上允許液態CO<sub>2</sub>進入幫浦組件和開始系統加壓的閥 (圖示 18e).



## 操作 *Spe-ed* SFE 5.3

*Spe-ed* SFE的操作很簡單. 精通控制是需要一點訓練. 在這章, 簡述處理SFE實驗的基本步驟. 以下步驟只是一般化的因為每位使用者的需求將取決於各種實驗.

**重點** 在操作*Spe-ed* RCB之前, 重要的是用SFE幫浦加壓到CO<sub>2</sub>最小壓力值. 在打開 CO<sub>2</sub>槽之後, 慢慢地增加壓力以避免幫浦空轉, 然後打開 RCB. 當RCB到達要求的冷卻溫度時, 操作的壓力可能被增加或減少到最佳的設定.

1. 在開始SFE實驗之前, 把樣品裝滿萃取槽, 密封尾端, 以及放置在側邊.(參照4.1章.)

**重點** 樣品裝填到萃取槽的技巧可能決定實驗成功與否. 小心以確保樣品是一樣地裝填到槽體.(看 4.1章)

2. 兩個加熱開關設置在烘箱組件的前方面版右下側. 左邊開關是加熱烘箱組件以及右邊是控制&收集器(C&C) micro metering valves (圖示 17). 在操作步驟#3之前確保兩個開關是關閉的.

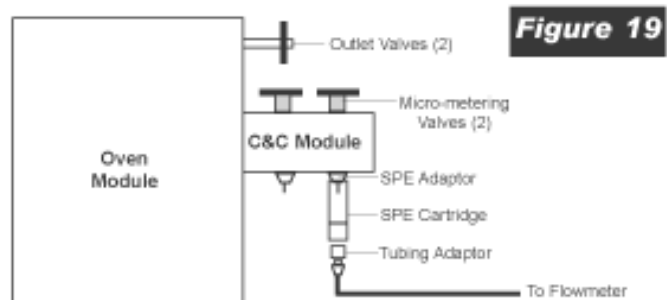
3. 在烘箱組件的控制面板上預設烘箱組件以及 C&C 組件溫度設定點.(看 5.1章.)

4. 把VALVE開關打開開始加熱C&C組件.

5. 安置離線型收集裝置. 能利用三種收集方式: SPE,“空瓶” 以及溶劑. 每個方式被簡述以下.

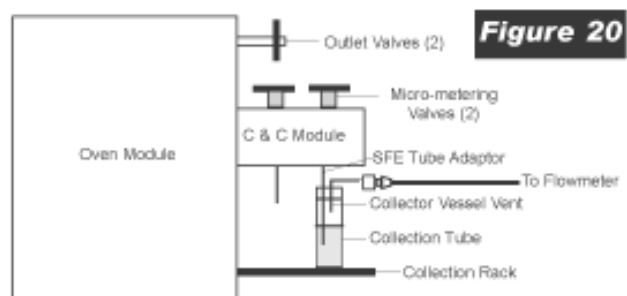
### 用 SPE 收集

安置 SPE 套管到 C&C 組件 (圖示 19) 藉由滑動它到SPE接合器上(P/N 7712). 這將是離線萃取收集. 連接SPE 套筒到流量計.(參照 3.8章)



### 用“乾瓶”收集

連接“乾瓶”伴隨收集分析物直接進入瓶子或收集管. 從C&C組件移除 SPE 接合器 (P/N 7712) 以及更換“針”接上較長的SFE 管接合器 (P/N 7732).



使用瓶子或收集管接上一個隔膜，刺穿隔膜接上較長的 SFE 管接合器。調整收集托架 (P/N 7730)來支撐瓶子或管子。再戳入隔膜第二次接上收集槽排放管 (P/N 7731)以及連接流量計 (圖示 20)。

**注意** 確保收集槽排放管不會浸入在溶劑中。疏忽可能造成在瓶子裡壓力變成大到足以炸破瓶子，或萃取物能被強制進入流量計造成流量計損壞。

### 在溶劑中收集

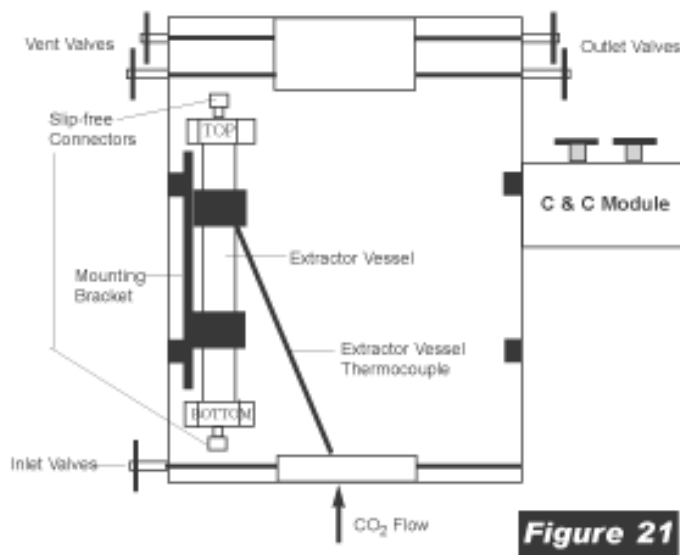
收集溶劑伴隨收集分析物進入瓶子 (或收集管) 內含溶劑(像 甲醇)。從C&C組件移開 SPE 接合器 (P/N 7712) 以及更換較長的 SFE 管接合器 (P/N 7732)。

刺穿管子上隔膜接上較長的 SFE 管接合器。調整收集托架 (P/N 7730)來支撐瓶子或管子。確保其尾端或 SFE 管接合器是浸入在富流動性的相。

再戳入隔膜第二次接上收集槽排放管 (P/N 7731) 以及連接流量計 (圖示 20)。

**注意** 確保其收集槽排放沒有浸入在溶劑中。疏忽可能造成在瓶子裡壓力變成大到足以炸破瓶子，或萃取物能被強制進入流量計造成流量計損壞。

6. 置入裝滿的萃取槽到烘箱裝置的托架上。然後利用烘箱側邊牆上的螺絲頭固定托架在烘箱腔裡 (圖示 21)。確認槽體被放置讓樣品端在頂端 (參照圖示 15 以及 16.)



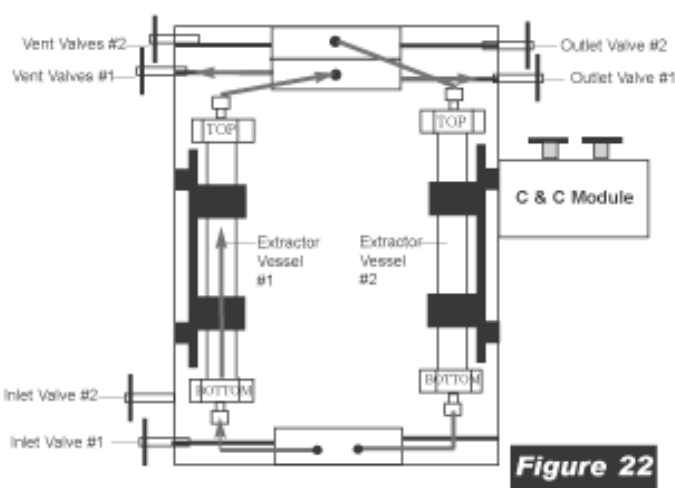
**Figure 21**



**重點** 當安置萃取槽在烘箱裡時,確保其它們符合入口, 出口, 以及排放閥, 例如, 槽體頂端被放置朝向排放和出口閥以及槽體底端被放置接到進入的超臨界  $CO_2$ . 在操作 *Spe-ed SFE* 之前圖樣 #1 和 #2  $CO_2$  管線. 在緊急的時候, 這個運作的流體管線將需要安全地關機 *Spe-ed SFE*. (圖示 22)

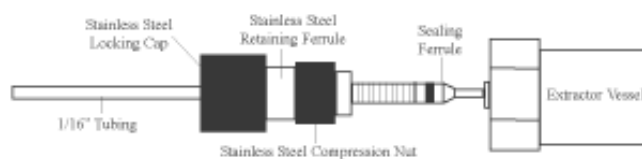


7. 把樣品萃取槽連接到垂直的系統藉由位在烘箱艙裡的 slip-free 連接器. 連接入口和出口配件到萃取槽. 每個配件由密封金屬環, 不鏽鋼記憶的金屬環, 不鏽鋼壓縮螺帽, 以及不鏽鋼鎖帽. 插入管子接上密封金屬環進入萃取槽



**Figure 22**

用手牢固地壓緊螺帽.  
最後, 用手轉緊鎖帽(圖示 23).



**Figure 23**

**注意** 當轉緊壓縮螺帽時只需要牢固的壓力以及只需要溫和的力量來鎖緊鎖帽. 強力能毀壞黑色密封金屬環造成  $CO_2$  洩漏. 這鎖帽將確保  $CO_2$  管件完美地裝上以及阻止滑動或超臨界  $CO_2$  壓力洩漏.

8. 放置萃取槽熱電偶的尖端在萃取槽頂端和萃取槽托架之間. 從烘箱溫度設定它將提供槽體表面溫度變化 (圖示 21). 萃取槽溫度顯示在烘箱控制面板組件的右方大大的 (圖示 17).

## SFE 系統的加壓 5.31

**重點** 如果 SFE 幫浦有配備自動電子式壓力控制器，這裡將沒有用來調節的手動幫浦空氣壓力調節器。代替地，壓力將由電子式CO<sub>2</sub>壓力控制器來設定並且控制。因此，綠色按鈕，必須按下輪流啟動“PUMP”開關來操作CO<sub>2</sub>幫浦。當幫浦運作時，開關上方的綠色“ON”LED燈將會開啟。[ 參照圖示23A ]

以下是加壓系統說明：

- a. 如章節5.1所述地開啟烘箱模組的主電源開關。必須要等到觸控螢幕開啟/初始化完成後，才能進行下個步驟。
- b. 開啟幫浦模組電源。系統要加壓的話，請碰觸螢幕幫浦壓力(Pump Pressure)欄位的SP，然後使用顯示的鍵盤輸入想要的設定值後選擇輸入(ENTER)，務必要慢慢地接近最後的設定值以避免超過設定值太多。按下綠色的“PUMP”啟動開關按鈕(ON的LED燈會亮起)，CO<sub>2</sub>幫浦就會開始作動。當壓力設定點到達時，CO<sub>2</sub>幫浦將會自動地停止。當執行動態操作時，CO<sub>2</sub>幫浦將自動地運轉以保持系統需要的壓力設定值。本系統最高的使用壓力為690 Bar。
- c. 準備降壓時，請按一下綠色的“PUMP”啟動開關按鈕，CO<sub>2</sub>幫浦就不會動作。當幫浦不會作動時，開關上方的綠色“ON”LED燈將會熄滅。CO<sub>2</sub>幫浦將會停止並且從這個加壓的設定中失效。接下來碰觸螢幕幫浦壓力(Pump Pressure)欄位的SP，然後用顯示的鍵盤設定成0後選擇輸入(ENTER)。通常地經由排放閥以及/或MMV進行降壓。



圖示 23A

9. 確認出口和排放閥兩者是關閉的。(參照圖示18a, b 和 c.)

10. 確認micro-metering valves 是接近關閉的 (但不是完全地).  
(參照討論 micro-metering valves 5.31章.)

**注意** 確認 “PUMP” 開關是位在失效的位置, 綠色“ON” LED燈指示OFF, 在輸入CO<sub>2</sub>到系統或能額外增壓幫浦組件之前壓力控制器的設定點是位在OFF的.

**重點** 有三個閥, 入口, 出口和排放, 被設置在烘箱組件, 藉由逆時針轉動把柄來打開 (ccw) 以及順時針轉它來關閉 (cw).

CCW – 打開 CW – 關閉

**重點** 在萃取期間排放閥總是關閉以避免樣品損失.

11. 打開“流體輸送”彎曲軟管上控制閥至“開啟” (圖示18e). 啟動設置在幫浦組件的前方面板上的壓力顯示器開關至“開啟” 位置.

12. 確認壓縮空氣開啟以及流進幫浦組件.

13. 打開鋼瓶上的閥以及觀察系統壓力顯示器的讀數. 這應該反映鋼瓶壓力. 在任何更進一步地處理之前檢查加壓幫浦組件系統是否洩漏.

14. 打開烘箱上的入口閥. 這時候CO<sub>2</sub> 槽的壓力已進入萃取槽.

15. 在開始系統增壓時使用向上/向下箭頭鍵來設定壓力控制器的設定點到要求的壓力. 然後一按下 “PUMP” 開關CO<sub>2</sub>幫浦就會啟動. “ON” LED燈將繼續亮著以顯示CO<sub>2</sub>幫浦是在運作的.

16. 關閉烘箱的門. 開啟烘箱組件的開關開始加熱. 藉由設置在控制組件面板上觀察顯示器監視烘箱以及萃取槽的溫度 (圖示 17).

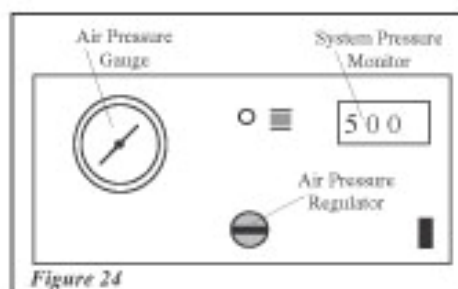


Figure 24

**重點** SFE幫浦組件系統壓力監視顯示器 CO<sub>2</sub>壓力為 BAR.

**重點** STATIC 加熱週期的長度必須以實驗來決定. 經驗的法則是, 這個加熱週期是連續的直到萃取槽的溫度是觀察顯示器讀數, 接近烘箱設定的溫度. 需要時間到達這個點將隨因素而定像溫度設定點以及萃取槽的尺寸 (質量).

**警告** 直到萃取槽溫度已到達為止不要設定最終壓力. 如果壓力第一設定, 增加的溫度可能超壓過預期的設定. 在烘箱溫度平衡之前如果要求最終壓力已經先設, 因為熱膨脹壓力可能增加超過系統限制並使破裂盤爆裂.

17. 在萃取槽到達要求的溫度之後, 使用空氣壓力調節圓柄來獲得最終設定壓力.

**警告** 不要設定最終操作壓力在10,000 psi (690 BAR)以上.  
壓力在這個限制以上將會啟動高壓安全系統. (看以下.)

**重點** Spe-ed SFE以配備四個 (4)獨立安全系統.

**警鈴聲** – 如果超過10,000 psi (690 BAR)限制將會聽到警鈴聲.

**警示燈** – 系統壓力超過安全限制警示燈將會給予視覺的指示.

**洩壓閥** – 如果適當的測量不會發生減低過壓的情況, 空氣超壓洩壓閥將會開啟, 在系統幫浦組件內部減輕壓力.

**破裂盤** – 當作是後援安全洩壓閥, 一個直線型破裂盤放在適當的地方減輕超壓的情況. 當系統到達12,500 psi (862 BAR)這會發生.

**重點** 當幫浦運作時系統壓力監視器將暫時地顯示減少壓力. 這是正常的.

18. 慢慢地打開出口閥讓流體直接流到C&C組件. 出口閥允許流體離開但不要控制流率.  
C&C 組件上的micro-metering valves 允許控制流率.

19. 藉著觀察流量計調整micro-metering valves 到要求的流率. 繼續讓CO<sub>2</sub>流動直到要求的氣體膨脹的公升數已經被記錄. (看附錄A的流率校正.)

**注意** 這 micro-metering valves 不是關閉閥. 當減低流量時不要過度轉緊它. 如果過度轉緊的話, 這個機座將被劃傷產生拙劣的流量控制. 這些閥只允許調整流體的流量, 而不是保持它.

C&C 組件上的 micro-metering valves 應該被調節直到只有微微的排出氣體的流量被流量計檢測到為止. 額外轉緊可能產生對閥體不可逆損壞. 如果這發生了, 這個閥必須被更換. 出口閥應該用來關掉流量.

## 只在離線收集後 SFE 經過排放閥減壓 5.32

20. 逆時針轉空氣壓力調節器圓柄關掉空氣壓力幫浦組件. 空氣壓力表讀數將是0 psi (0 BAR).

21. 把烘箱以及閥的開關關掉.

**重點** 當新的實驗再次加壓之前要經常檢查排放閥其確保是關閉的.

22a. 萃取之後, 順時針轉關掉C&C組件上入口和出口閥以免流到micro-metering valves. 打開排放閥以減壓萃取槽. 系統已經被排放後, 順時針轉關掉排放閥.

22b. 在線上和/或離線收集後 SFE 經過 micro-metering valves 減壓. 關掉兩個入口閥並持續實驗流量直到槽體完全地減壓為止(註. 沒有流率).

23a. 如果換了槽體, 關閉入口閥以維持幫浦組件加壓的CO<sub>2</sub>. 幫浦組件保留的CO<sub>2</sub>, 讓使用者馬上再次使用幫浦組件中的CO<sub>2</sub>. 因為每個萃取CO<sub>2</sub>被保留因此進入系統不必再次加壓.

23b. 如果暫時關閉過夜, 關閉CO<sub>2</sub> 鋼瓶閥以及入口閥以避免從幫浦CO<sub>2</sub>管線進入的任何污染物.

24. 從烘箱移開萃取槽.

**警告** 萃取槽可能是燙的. 取決於烘箱設定, 移開萃取槽時可能需要烘箱露指手套.

## 沖洗輸送管線作為殘留物回收 5.33

25. 確認兩個排放閥是關閉的, 並完全地打開兩個出口 micro-metering valves. 這將使溶劑有效率地通過並回收離線分析物.

26. 連接 SFE 清洗接合器 (P/N 7710) 到烘箱的 slip-free 萃取排放管線的連接器. 安裝含有洗劑的注射器到排放管線配件. (看本手冊的“零件”接合器和注射器的部分.) 通過輸送管線推進溶劑 (大約 1.0 mL). 空溶劑注射器和在連結空氣注射器. 用推動空氣通過排放管線來清洗溶劑的排出管.

**重點** 萃取之後因為C&C組件可能依舊是燙的, 溶劑蒸氣可能存在於排放管線. 沿著SPE 套管或收集瓶的壁上將會出現蒸氣冷凝結. 這個清洗動作將萃取物沉澱在SPE套管的吸附床上, 收集瓶的底部, 或在免洗式化學吸水紙上.

27. 如果使用SPE套管，繼續正常的 SPE 程序. 如果使用“空瓶”或溶劑收集瓶，繼續適當的程序.

## 離線萃取程序的總覽 5.4

以下是簡短的總覽設計來幫助你了解烘箱，幫浦，以及 C&C 組件如何一起運作. 以下*Spe-ed* SFE的步驟只有一個步驟的代表的樣品. 你選擇使用的次序幫浦，烘箱，以及C&C 組件將取決於你使用的樣品. 在一些案件裡 (如. 從肝臟萃取分析物)，在增加壓力前不可加熱烘箱. 在肝臟樣品裡，在能萃取想要的分析物前樣品可能分解. 你的獨特應用將指定你註定需要的熱和加壓. 對於更多的資訊，聯繫Applied Separations 支援辦公室(610) 770-0900.

1. 把萃取槽裝滿樣品放置到烘箱組件的萃取槽吊架上.
2. 從進入萃取槽的入口和出口閥旋轉手緊型壓縮螺帽以及鎖帽並關上烘箱的門.
3. 設定烘箱和C&C組件所要求的溫度並打開“烘箱”和“閥”的開關. 確認所有的閥 (入口，出口和排放) 是關閉的. 烘箱和C&C 組件將開始加熱. 在開始下一步前確認C&C 組件溫度已準備好了. (對於獨特的加熱參數，請參照附錄 B).
4. 調整空氣壓力調整器到要求的 CO<sub>2</sub> 壓力. 確認壓縮空氣是流進系統. CO<sub>2</sub> 壓力將顯示數字在幫浦組件面板的前方.
5. 逆時針轉以打開入口閥.
6. 檢查是否漏氣，幫浦組件在加壓到要求壓力中途打開烘箱. 確認萃取槽是否有洩漏. 繼續，觀上烘箱的門並繼續加壓.
7. 打開烘箱頂端的出口閥. 這將允許超臨界流體開始收集到收集管裡.
8. 打開 C&C上的micro-metering valves 到要求的流率. 使用流量計來決定流率. (看本手冊“零件”部分.)

**重點** 一些研究員建議允取好幾分鐘來收集萃取物. 在打開槽時分析物不可能立即地從樣品完全地被萃取出.

9. 如果只有利用離線收集模式的話則關閉入口和出口閥.
10. 關掉烘箱並打開門 (快速地從實驗條件離開).

11. 打開烘箱組件的排放閥來排放槽體壓力。

12. 沖刷管件和C&C組件。從萃取槽把注射器接上不鏽鋼排放管線的接合器。用適當的溶劑沖刷管線。(看本手冊“零件”的SFE 乾淨連接器和 SFE 乾淨注射器部分。)

## 選項 第六章

### **Spe-ed SFE 修適用幫浦組件 6.1**

*Spe-ed* SFE修適用幫浦組件(P/N 7170, 120VAC 或 P/N 7172, 240VAC) 是特別設計能達到 10,000 psi (690 BAR)的幫浦。

### **連接 *Spe-ed* SFE 修適用幫浦到 *Spe-ed* SFE (圖示 26)**

1.工廠已經將修飾用幫浦檢查閥裝在修適用幫浦的側邊。

2. 連接供給60 英吋長管設置如下:

連接管子尾端接上固定金屬環和螺帽到檢查閥的出口在修適用幫浦側邊上。

3. 對於 SFE-2 和 SFE-4:

從SFE烘箱移開修適用塞子。

對於 SFE-NP:

從原裝的 SFE-NP 烘箱修適用入口管裝置的另一尾端移開尾端螺帽。

重點 為了讓修飾用幫浦安裝更容易, *Spe-ed SFE-NP* 有一個短的, 原裝的管子裝配連接到修適用入口。這個管子裝置的另一端出口在烘箱的後方通過烘箱入口並含有螺帽在尾端上。這當作是修適用幫浦入口。

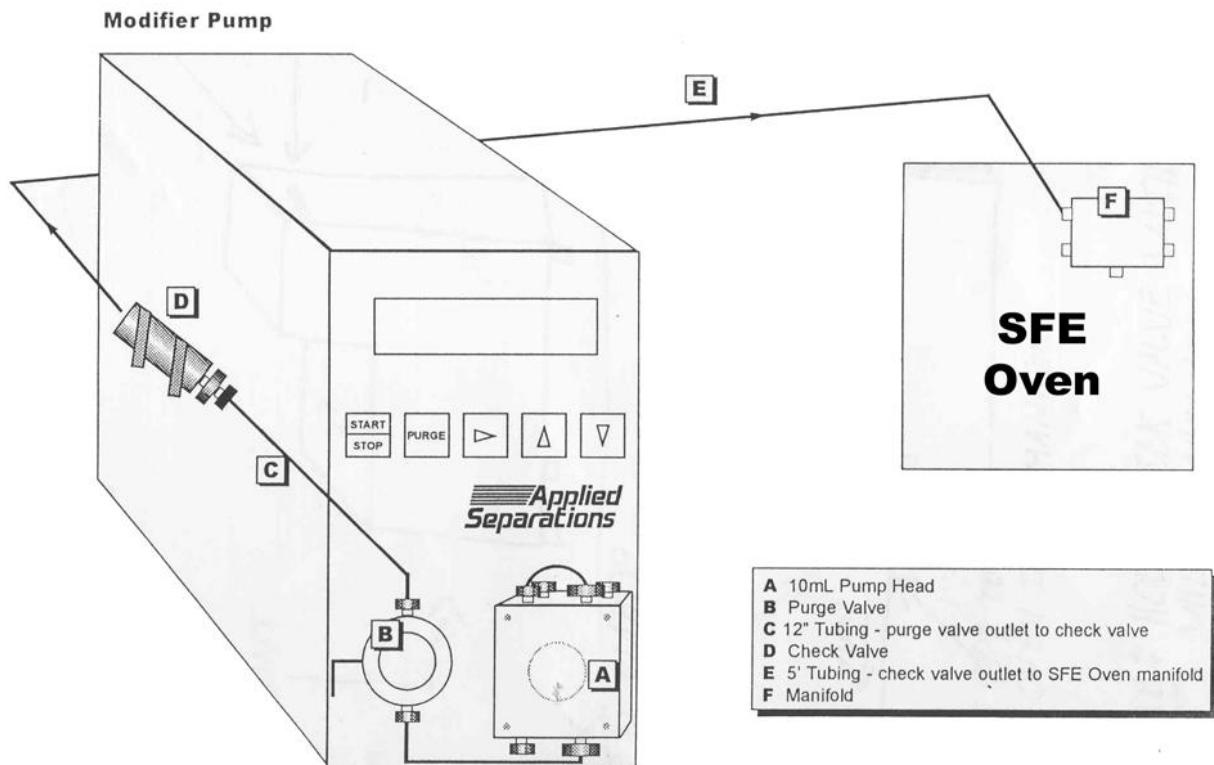
4. 對於 SFE-2 和 SFE-4:

插入60 英吋長管裝置另一尾端到SFE 烘箱後方的入口並使用供應的金屬環和螺帽連接打開烘箱修適用接口。

對於 SFE-NP:

連接 60 英吋長管裝置另一尾端到使用供應的金屬環和螺帽的原裝SFE-NP烘箱修適用入口管裝置。

圖示 26





## 保養 第七章

### 清洗 7.1

這裡建議在每次運作或移除管件中任何萃取殘留物質從出口閥到micro-metering valves用適當的溶劑沖洗. 此程序阻止任何樣品繼續並確保所有萃取物的定量收集. 如果希望的話殘留的萃取物可以被SPE 套管收集或瓶子. 不然, 洗劑應該用適當的方法來處理. (參照5.33章, 沖洗輸送管線.)

### 預防性保養 7.2

預防性保養的頻率將取決於儀器使用的程度. 以下項目應該例行性的檢查:

#### 空氣過濾器套筒

每週一次或需要時排掉底部過濾的結合水. 當空氣流量太小以至於不足夠提供幫浦時更換過濾套筒.

#### 排放閥的清洗

使用乾淨的注射器. 用溶劑通過沖洗排放閥而不是出口閥. 當清洗排放閥時確保利用適當的溶劑收集裝置(例如. 免洗式化學吸水紙).

#### CO<sub>2</sub>清理套筒裡吸收劑的更換

每季或需要時更換 CO<sub>2</sub> 清理管柱吸收劑 *Spe-ed* CO<sub>2</sub> Clean (吸收劑 P/N 7121), 取決於CO<sub>2</sub> 使用的純度.

## 疑難排解 第八章

| 症狀                                | 發生   | 補救   |
|-----------------------------------|--|--|
| 系統壓力監視器上沒有表示 CO <sub>2</sub> 的壓力. | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 幫浦組件不能操作.</li> <li>2. CO<sub>2</sub> 鋼瓶閥可能是關的.</li> <li>3. 在軟管上的“流體輸送” 閥可能是關的.</li> </ol>  | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 檢查是否幫浦是有連接電的以及電源打開了.</li> <li>2. 打開 CO<sub>2</sub> 鋼瓶閥.</li> <li>3. 轉開 “流體輸送”閥.</li> </ol>   |
| 空氣壓力表上沒有表示壓力.                     | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 壓縮空氣可能沒有流到幫浦組件.</li> <li>2. 空氣調節器關閉.</li> <li>3. 空氣在幫浦組件裡洩漏.</li> </ol>  | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 打開壓縮空氣.</li> <li>2. 順時針轉空氣壓力調節器並觀察錶.</li> <li>3. 打開幫浦組件艙並慢慢地升高空氣壓力. 檢查管子是否洩漏. 轉緊鬆脫的配件和/或更換配件或管件.</li> </ol>  |
| 當空氣壓力調節器被增加時幫浦迅速地循環(空轉).          | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. CO<sub>2</sub> 鋼瓶閥和/或輸送閥是關閉的.</li> <li>2. 流體液位和/或CO<sub>2</sub> 鋼瓶壓力端可能太低.</li> <li>3. CO<sub>2</sub> 管線洩漏.</li> <li>4. 在萃取期間CO<sub>2</sub> 出口流率太高.</li> <li>5. 幫浦檢查閥可能損壞.(例如. 壓力表上的壓力讀數不穩定.)</li> </ol> | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 檢查 CO<sub>2</sub> 鋼瓶和幫浦輸送閥是打開的.</li> <li>2. 更換 CO<sub>2</sub> 鋼瓶.</li> <li>3. 轉緊 CO<sub>2</sub> 管件和/或配件.</li> <li>4. 減少經過 micrometering valves 流率.</li> <li>5. 聯絡Applied Separations 工程師服務辦公室. 主配件可能需要更換.</li> </ol> |
| 當出口閥打開時沒有流量.                      | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 入口閥可能是關閉的.</li> <li>2. Micrometering valves 可能是關閉的.</li> <li>3. 出口閥和C&amp;C 組件之間 1/16” 管件堵塞.</li> </ol>  | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 再次關閉出口閥然後打開入口閥.</li> <li>2. 慢慢地打開C&amp;C組件上的 micrometering valves</li> <li>3. 第一個嘗試用溶劑去清洗管線. 如果它繼續阻塞, 在更換管件前打開 C&amp;C 閥.</li> </ol>   |
| 要求的CO <sub>2</sub> 壓力不能被達到.       | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 流體液位或CO<sub>2</sub>鋼瓶壓力端可能太低.</li> <li>2. CO<sub>2</sub> 出口流率太高.</li> <li>3. 空氣來源可能太低.</li> </ol>  | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 更換CO<sub>2</sub> 鋼瓶.</li> <li>2. 減少經過C&amp;C 閥流率.</li> <li>3. 轉空氣壓力調節器來加壓力.</li> </ol>   |

|   |   |   |
|---|---|---|
|   | <ol style="list-style-type: none"> <li>4. 破裂盤洩漏.</li> <li>5. 幫浦檢查閥可能損壞.</li> <li>6. 幫浦組件內部裡的洩壓閥洩漏.</li> <li>7. CO<sub>2</sub> 幫浦入口組件的幫浦頭冷卻不充足.</li> <li>8. CO<sub>2</sub> 鋼瓶沒有伸入管.</li> </ol> | <ol style="list-style-type: none"> <li>4. 轉緊和/或更換破裂盤.</li> <li>5. 聯絡Applied Separations 工程師服務辦公室.</li> <li>6. 聯絡Applied Separations 工程師服務辦公室.</li> <li>7. 冷卻SFE 幫浦頭-5°C 到 0°C.</li> <li>8. CO<sub>2</sub> 鋼瓶安裝伸入管.</li> </ol> |
| 烘箱溫度變化大約超過設定溫度5°.                             | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 控制參數與設定點溫度配合不正確.</li> </ol>   | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 按烘箱控制面板上的AT (自動調和)鍵. 程序如5.1.章</li> </ol>  |
| 破裂盤破裂.  | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 過度加壓.</li> </ol>  | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 更換破裂盤.</li> </ol>   |
| 三向(3) 閥洩漏.                                    | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 主螺帽可能鬆脫.</li> <li>2. 入口, 出口, 或排放閥配件鬆脫.</li> <li>3. 主填料可能耗損.</li> </ol>  | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 轉緊主螺帽.</li> <li>2. 轉緊入口, 出口,和/或 排放配件.</li> <li>3. 更換主填料.</li> </ol>   |
| micro metering valves 上調節能力缺乏或流量不穩定. (C&C 組件) | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 閥主體可能損壞或耗損.</li> <li>2. 萃取槽是空的.</li> <li>3. Extruded vessel (s) is empty.</li> <li>4. 萃取樣品阻塞閥.</li> </ol>   | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 移開micrometering valve 主體如果傷痕嚴重的話, 更換.</li> <li>2. 把萃取槽裝滿.</li> <li>3.更換Teflon 墊圈.</li> <li>4. 首先, 注射溶劑通過離線的幫浦組件上來暢通. 如果不成功, 打開C&amp;C閥並清洗.</li> </ol>                               |
| C&C 組件不能加熱.                                   | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 主電源開關是關的.</li> <li>2. C&amp;C 閥開關是關的.</li> <li>3. 套筒加熱器或熱電偶不全.</li> <li>4. 電線沒有適當地連接到 aluminum block.</li> </ol>                                    | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 打開主電源開關.</li> <li>2. 打開 C&amp;C 閥開關.</li> <li>3. 聯繫 Applied Separations 工程師服務辦公室.</li> <li>4. 連接電線到 block.</li> </ol>   |
| Slip-free 連接器洩漏CO <sub>2</sub> .              | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 裂縫或耗損vespel金屬環.</li> <li>2. slip-free 配件損壞.</li> </ol>  | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 更換vespel 金屬環.</li> <li>2. 更換全部slip-free連接器到三向閥.</li> </ol>  |

|                     |  |  |
|---------------------|--|--|
| <p>烘箱不能加熱.</p>      | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 主電源開關是關的.</li> <li>2. 加熱器開關是關的.</li> <li>3. 熱電偶缺陷.</li> </ol>        | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 打開主電源.</li> <li>2. 打開加熱器開關.</li> <li>3. 聯繫 Applied Separations 工程師服務辦公室.</li> </ol>  |
| <p>通過萃取槽時沒有流量 .</p> | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 萃取槽不正確地裝填.</li> <li>2. 不鏽鋼過濾網阻塞.</li> <li>3. 不鏽鋼過濾網頻繁地阻塞.</li> </ol> | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 參照本手冊槽體裝填的部分(4.1章).</li> <li>2. 首先, 使用溶劑和真空燒瓶清洗過濾網. 如果不成功, 更換.</li> <li>3. 原料樣品萃取物可能需要較大的過濾器或槽體樣品可能需要更有效率的裝填程序.</li> </ol> |