

NAR Labs 國家實驗研究院 台灣半導體研究中心		DOCUMENT NO. :	TITLE :		
		Q3-NL04	設備作業標準 (CF-C10 8 吋前段化學清洗蝕刻工作站)		
ISSUE DATE	2019-02-20	REVISION	1.0	PAGE	第 1 / 25 頁

一、 目的：定義 8 吋前段化學清洗蝕刻工作站之操作規範，以確保操作業品質。

二、 範圍：適用於 8 吋前段化學清洗製程及濕式蝕刻製程。

三、 權責：

1. 組織權責：工程師負責制定及修改規範。
2. 執行人員資格：經過 8 吋前段化學清洗蝕刻工作站訓練及考核通過之人員。

四、 名詞定義：無

五、 相關文件：無

六、 標準作業程序：

1. 設備使用前/後之確認

1.1. 作業前確認項目如下：

- 1.1.1. 本清洗蝕刻工作站，為前段製程專用；欲使用者務需確認，所持之晶圓確為前段製程流程後，方可進入本機台作業，以免造成設備污染。
- 1.1.2. 機台狀況確認：
 - 1.1.2.1. 設備運作狀態，可由設備端掛有之設備狀態顯示牌示得知；綠牌即為設備正常運轉中；紅牌為設備維修中；藍牌為設備保養中。
 - 1.1.2.2. 檢查設備，確認先行使用者之設備使用狀況。
 - 1.1.2.3. 確認自己是本時段之合法使用者。(請檢閱NDL對外服務系統內之設備預約狀態)
 - 1.1.2.4. 以MES系統開啟登入欲使用之化學槽。
 - 1.1.2.5. 如遇設備異常，請通知設備負責工程師。

1.2. 作業後確認項目如下：

- 1.2.1. 詳實填寫使用記錄本。
- 1.2.2. 以MES系統關閉登出所使用之化學槽。

2. 依製程需求，選擇欲使用的區域：

2.1. 前段製程清洗區：

- 2.1.1. 使用時機：高溫製程及高真空製程前之晶圓清洗及其它各種污染物之去除。
- 2.1.2. 對樣品之要求：需為 8 吋或 6 吋完整晶圓之矽基材或石英基材；不得為破片、含有機、金屬、High-k、Low-k、pure Ge、Si-Ge 50%↑、III-V 族化合物…等材料或成份；厚度不得低於 350um。
- 2.1.3. 清洗區化學槽配置如下：
 - 2.1.3.1. 氨水溶液 (SC-1)：去微塵粒及有機污染物。
 - 2.1.3.2. 鹽酸溶液 (SC-2)：去除鹼金屬及鹼土族金屬離子。
 - 2.1.3.3. 稀釋氫氟酸溶液 (DHF)：去除俱生氧化層 (native oxide)。
 - 2.1.3.4. 硫酸溶液 (SPM1)：去除晶圓表面之有機殘留物及油脂。
- 2.1.4. 每單一化學槽配有專屬純水快沖槽 (QDR)，化學槽與快沖槽間晶舟傳送由機械手臂執行之。

2.2. 前段製程光阻區/濕蝕刻區：

NAR Labs 國家實驗研究院 台灣半導體研究中心		DOCUMENT NO. : Q3-NL04	TITLE : 設備作業標準 (CF-C10 8 吋前段化學清洗蝕刻工作站)		
ISSUE DATE	2019-02-20	REVISION	1.0	PAGE	第 2 / 25 頁

- 2.2.1. 使用時機：前段製程之矽基材晶圓非金屬製程光阻剝除；濕式蝕刻。
- 2.2.2. 對樣品之要求：需為 6 或 8 吋完整晶圓；矽基材及石英基材；不得含有金屬、High-k、Low-k、pure Ge、Si-Ge 50% ↑、III-V 族化合物…等材料或成份；厚度不得低於 350um。
- 2.2.3. 光阻區化學槽配置如下：
 - 2.2.3.1. 硫酸溶液 SPM(2)：矽基材上非金屬層光阻剝除。
- 2.2.4. 濕蝕刻區化學槽配置如下：
 - 2.2.4.1. 磷酸溶液：矽基材上氮化矽膜之移除或無光阻材料之氮化矽膜蝕刻。
 - 2.2.4.2. 二氧化矽蝕刻液 (B. O. E. 7:1)：矽基材上二氧化矽膜蝕刻。
- 2.2.5. 硫酸溶液 SPM(2)及磷酸槽配有專屬純水快沖槽 (QDR)，化學槽與快沖槽間晶舟傳送由機械手臂執行之；二氧化矽蝕刻槽 (B. O. E. 7:1) 需人員以手動方式進行與快沖槽間之晶舟傳送。

3. 依本清洗蝕刻工作站之後續製程需求，選擇適當之清洗步驟。

- 3.1. 前段製程清洗區：
 - 3.1.1. RCA Clean (Pre-Gate Oxide Clean 或成膜後結構用於定義元件主動區域)：
SPM→QDR→DHF→QDR→SC-1→QDR→SC-2→QDR→DHF→QDR→SPIN DRYER。
 - 3.1.2. STD Clean 1：SC-1→QDR→SC-2→QDR→SPIN DRYER。
 - 3.1.3. STD Clean 2：SC-1→QDR→SC-2→QDR→DHF→QDR→SPIN DRYER。
 - 3.1.4. Laser Marker：QDR→SC-1→QDR→SPIN DRYER。
 - 3.1.5. Side wall polymer Remove：SC-1→QDR→SPIN DRYER。
 - 3.1.6. Pre-Metal PVD Clean or Pre-Metal Sputter Clean：
SC-1→QDR→SC-2→QDR→DHF→QDR→SPIN DRYER。
 - 3.1.7. Si-Ge Process Clean：SPM→QDR→SC-2→QDR→SPIN DRYER。
- 3.2. 前段製程光阻區/濕蝕刻區：
 - 3.2.1. P. R. Strip：SPM(2)→QDR→SPIN DRYER。
 - 3.2.2. Si₃N₄ Remove：H₃PO₄→QDR→SPIN DRYER。
 - 3.2.3. SiO₂ Etch：Pure B. O. E. 7:1→QDR→SPIN DRYER。

4. 系統說明：

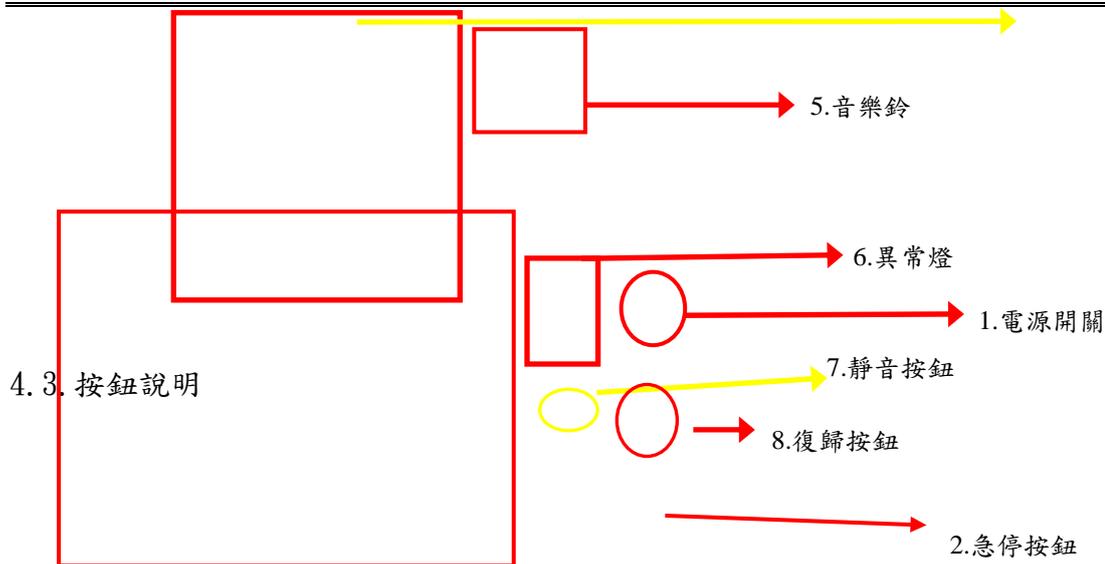
本設備為半自動清洗設備，清洗區共有 5 組清洗槽；每組共 2 槽，1 化學槽 1 水槽。由左而右依序為：SC1/QDR1、SC2/QDR2、DHF/QDR3、SPM1/QDR4、SPM2/QDR5。近操作面為水槽 (QDR)，靠近設備內側為化學槽；各組均可獨立操作。操作介面主要以 10 吋彩色觸控螢幕為主。

4.1. 機台架構

如下圖所示，為設備架構圖。操作面板共分 2 部份；設備左側之主操作面板及機台上方各槽之操作面板。



NAR Labs 國家實驗研究院 台灣半導體研究中心		DOCUMENT NO. : Q3-NL04	TITLE : 設備作業標準 (CF-C10 8 吋前段化學清洗蝕刻工作站)		
ISSUE DATE	2019-02-20	REVISION	1.0	PAGE	第 3 / 25 頁

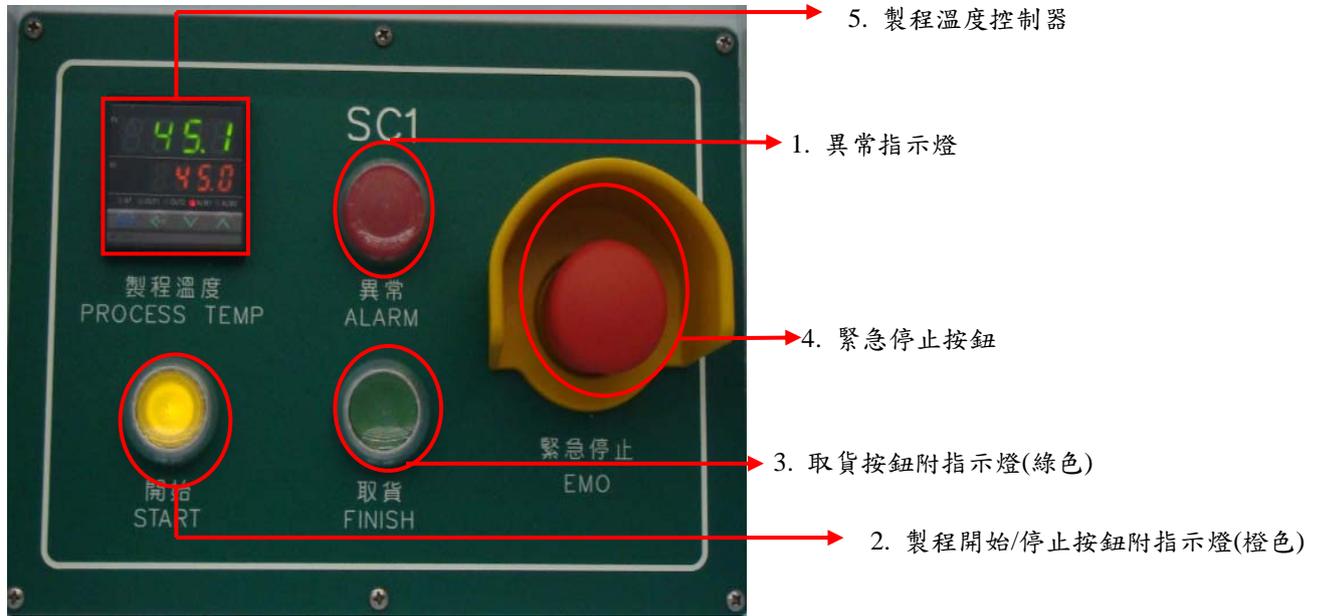


- 4.2.1. 電源開關：上有 ON/OFF 按鈕及電源投入指示燈(AC220V)。按下 ON 按鈕將控制電源開啟，電源指示燈亮，按下 OFF 按鈕將控制電源關閉，電源指示燈滅。
- 4.2.2. 急停按鈕：緊急時按下此按鈕，所有槽體全部停止動作直到急停按鈕復歸。
- 4.2.3. 水阻值計：顯示 QDR 水槽排放之水阻值及 Hi/Low 動作警示。
- 4.2.4. 觸控式人機介面：為本設備操作介面。可監視設備各槽狀態及參數、配方設定…等。
- 4.2.5. 音樂鈴：當各槽製程結束時，此音樂鈴會響通知操作人員運轉已完成可取貨。
- 4.2.6. 異常燈：警報發生時此異常燈亮。
- 4.2.7. 靜音按鈕：警報發生時可先按此按鈕讓警報器停止鳴叫。
- 4.2.8. 復歸按鈕：警報發生，當警報原因排除後，按此按鈕以清除警報。

4.3. 設備上方操作面板

本設備共有 SC1、SC2、HF、SPM1、SPM2 化學槽及 QDR1~5 水槽；說明如下：

NAR Labs 國家實驗研究院 台灣半導體研究中心		DOCUMENT NO. :	TITLE :		
		Q3-NL04	設備作業標準 (CF-C10 8吋前段化學清洗蝕刻工作站)		
ISSUE DATE	2019-02-20	REVISION	1.0	PAGE	第 4 / 25 頁



發生異常時此指示燈亮

4.3.2. 製程開始/停止按鈕附指示燈(橙色)：

NAR Labs 國家實驗研究院 台灣半導體研究中心		DOCUMENT NO. : Q3-NL04	TITLE : 設備作業標準 (CF-C10 8 吋前段化學清洗蝕刻工作站)		
ISSUE DATE	2019-02-20	REVISION	1.0	PAGE	第 5 / 25 頁

當製程條件成立時，此按鈕燈閃爍此時按下此鈕則進行 Auto Run。此時燈常亮，浸泡計時開始直到浸泡時間到達。Auto Run 結束時按鈕燈滅、取貨按鈕指示燈亮、音樂鈴響。

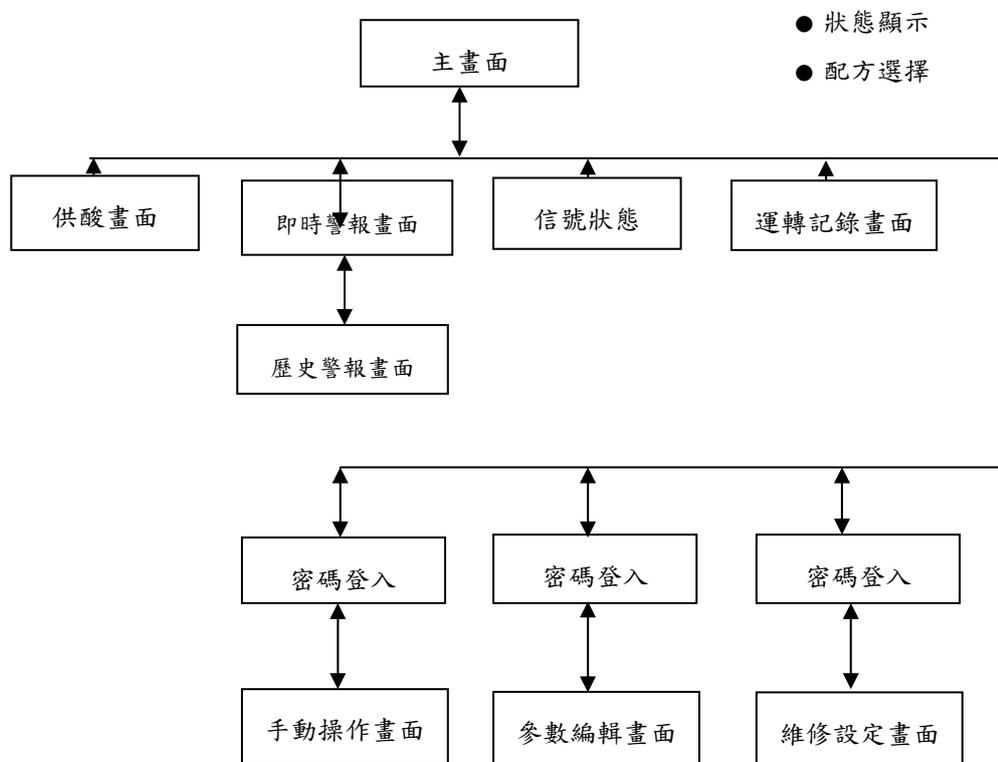
4.3.3. 取貨按鈕附指示燈(綠色)：

當浸泡時間到達時，此燈亮且完成音樂鈴。直到按下啟動/停止鈕或打開槽蓋後則完成指示燈滅、音樂鈴停止。

4.3.4. 緊急停止按鈕：按下此鈕，本組化學槽/水槽全部停止動作。

4.3.5. 製程溫度控制器：控制槽內溫度之溫度控制器。溫度到達或過溫時會輸出信號給 PLC。

5. 人機畫面架構說明



5.1. 開機主畫面：開機時所出現畫面，可顯示各槽目前之運轉狀態及各槽運轉參數。

5.2. 供酸畫面：監視各槽目前狀態，即操作供酸模式。如排放、清洗、進酸、換酸等操作。

5.3. 警報畫面：可觀看各槽目前所發生之警報及過去發生之警報。

5.4. 信號狀態：可監看所有 I/O 目前之狀態。

5.5. 記錄畫面：記錄設備之使用狀態；包含登入者及貨號運轉開始/停止之時間。

5.6. 手動操作畫面：手動操作所有元件之開/停。**須先登入密碼等級後方可進入。**

5.7. 參數編輯畫面：製程參數修改設定畫面。**須先登入密碼等級後方可進入。**

5.8. 維修畫面：可於此畫面中將信號強制動作或不使用，維修時使用。**須先登入密碼等級後方可進入。**

NAR Labs 國家實驗研究院 台灣半導體研究中心		DOCUMENT NO. : Q3-NL04	TITLE : 設備作業標準 (CF-C10 8吋前段化學清洗蝕刻工作站)		
ISSUE DATE	2019-02-20	REVISION	1.0	PAGE	第 6 / 25 頁

6. 畫面說明

6.1 主畫面 (設備狀態總覽頁面)

由操作面板上按下電源開按鈕後，即啟動本系統顯示此畫面。說明如下：

The screenshot shows the main interface of the equipment status overview. It includes a header bar with the company name, a light icon for lighting control, the page title, a lock icon for user logout, a language switch icon, and the current date and time. Below the header is a legend for equipment status (grey for not established, light blue for standby, red for abnormal, green for running, yellow for completed). The main area displays five chambers (SC1, SC2, HF, SPM1, SPM2) with their respective QDR (QDR1-QDR5) status. A table below shows the current recipe and process times/usage for each chamber. At the bottom, there are navigation buttons for status, acid supply, manual, recipe, maintenance, records, signals, and alarms. A red alert bar at the very bottom indicates an abnormality: '64 HF 槽蓋關閉異常'.

Callouts in the image point to the following elements:

- 畫面抬頭 (Header)
- 各槽狀態顯示 (Chamber status display)
- 現有選用配方 (Current selected recipe)
- 製程時間/使用時間/次數 (Process time/usage time/usage count)
- 換頁按鈕列 (Page navigation buttons)
- 即時警報 (Real-time alarm)

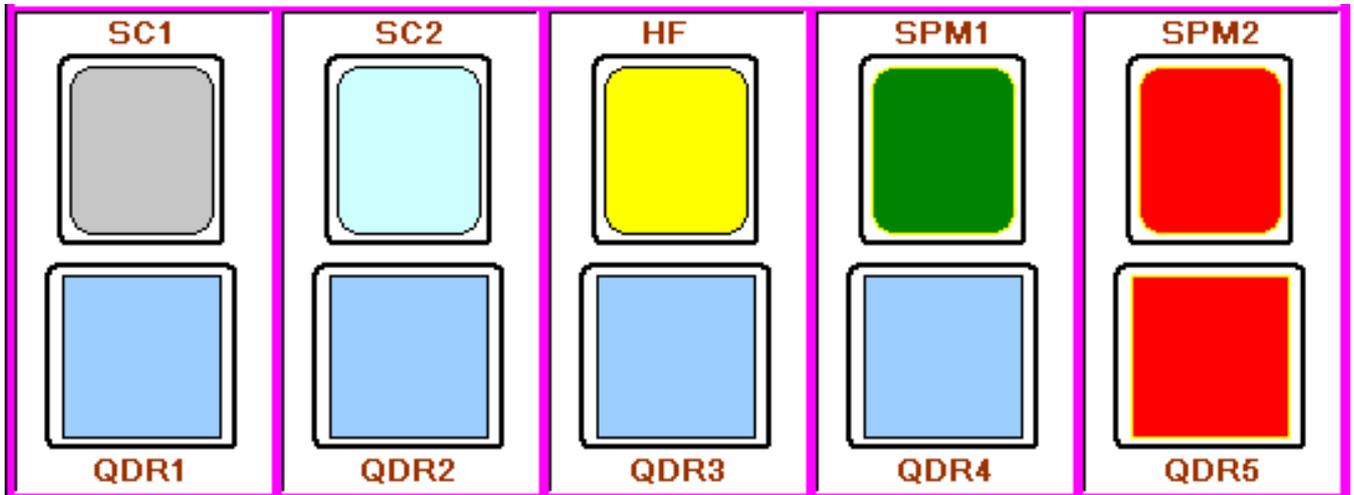
6.2 畫面抬頭

This diagram provides a detailed view of the header bar with the following labels:

- 設備名稱 (Equipment name): NDL Semi Bench
- 畫面名稱 (Page name): 設備狀態總覽
- 日期/時間 (Date/Time): 2011/12/14 上午 12:36:51
- 照明開關 (Lighting switch): Light icon
- 登出使用者 (Logout user): Lock icon
- 中/英語言切換 (Language switch): UK flag icon

6.3 各槽狀態顯示

NAR Labs 國家實驗研究院 台灣半導體研究中心		DOCUMENT NO. : Q3-NL04	TITLE : 設備作業標準 (CF-C10 8吋前段化學清洗蝕刻工作站)		
ISSUE DATE	2019-02-20	REVISION	1.0	PAGE	第 7 / 25 頁



- 6.3.1. 灰色：表示本槽自動運轉條件尚未成立。
 - 6.3.2. 淡藍色：表示本槽自動運轉條件已成立。
 - 6.3.3. 黃色：表示本槽自動運轉中。
 - 6.3.4. 綠色：表示本槽自動運轉已完成。
 - 6.3.5. 紅色閃爍：表示本槽警報發生會停止自動運轉
- 6.4. 開始使用設備
- 6.4.1. 當設備電源開啟時，由觸控螢幕上設備狀態總覽頁面，可得知每一化學槽之使用狀態；當設備未經 MES 系統登入開啟時，單一化學槽之刷卡狀態欄位顯示：未刷卡。



- 6.4.2. 當使用者以 MES 系統登入開啟欲使用之化學槽時，**刷卡狀態**欄位顯示：已刷卡；該

NAR Labs 國家實驗研究院 台灣半導體研究中心		DOCUMENT NO. : Q3-NL04	TITLE : 設備作業標準 (CF-C10 8 吋前段化學清洗蝕刻工作站)		
ISSUE DATE	2019-02-20	REVISION	1.0	PAGE	第 8 / 25 頁

化學槽即可使用之。



- 6.4.3. 由 **設備狀態總覽** 頁面中點選 **狀態** 按鈕，再選擇欲使用之化學槽（如：SC1），即可顯示 SC1 槽之自動運轉條件確認畫面。如下頁所示：**綠色指示燈表示條件成立**，**紅色指示燈表示條件不成立**，可由此畫面檢查無法執行自動運轉條件為何。其中有條件未到達時，需逐一排除之，該化學槽方處於可運轉狀態。惟屬 **共同警報** 發生時，所有化學

NAR Labs 國家實驗研究院 台灣半導體研究中心		DOCUMENT NO. : Q3-NL04	TITLE : 設備作業標準 (CF-C10 8 吋前段化學清洗蝕刻工作站)		
ISSUE DATE	2019-02-20	REVISION	1.0	PAGE	第 9 / 25 頁

槽/水槽，皆無法作動。

設備狀態總覽

2011/12/14 上午 12:36:51

條件未成立
運轉待命
異常
運轉中
運轉完成

刷卡狀態	已刷卡	已刷卡	已刷卡	已刷卡	已刷卡
配方選用	1	1	1	3	1
浸泡時間	1 (1) 分	1 (1) 分	1 (1) 秒	60 (60) 分	2 (2) 分
清洗時間	101 (101) 秒	105 (105) 秒	83 (83) 秒	0 (0) 秒	0 (66) 秒
使用時間	1 (99) 時	3 (99) 時	3 (99) 時	3 (99) 時	3 (99) 時
使用次數	0 (99) 次	0 (99) 次	0 (99) 次	0 (99) 次	0 (99) 次

狀態 供酸 手動 配方 維修 記錄 信號 警報

64 HF 槽蓋關閉異常

共同警報

- 主面板緊急停止
- SC1 面板緊急停止
- CDA 壓力不足
- N2 壓力不足
- 管路區洩漏
- 洩漏盤洩漏

酸使用次數到達
溫度到達
液位到達
左側安全門被打開
右側安全門被打開
伺服馬達總電源關閉
旋轉軸伺服馬達電源關閉
升降軸伺服馬達電源關閉
伺服馬達煞車電源關閉
旋轉軸伺服驅動器異常
升降軸伺服驅動器異常
旋轉軸原點找尋完成
升降軸原點找尋完成
旋轉軸原點定位
升降軸原點定位
旋轉伺服停止,請按'開始'
升降伺服停止,請按'開始'
換酸完成
配方設定完成
未刷卡

右側安全門被打開
伺服馬達總電源關閉
旋轉軸伺服馬達電源關閉
升降軸伺服馬達電源關閉
伺服馬達煞車電源關閉
旋轉軸伺服驅動器異常
升降軸原點找尋完成
升降軸原點定位
槽蓋打開

右側安全門被打開
伺服馬達總電源關閉
升降軸伺服馬達電源關閉
伺服馬達煞車電源關閉
升降軸伺服驅動器異常
旋轉軸原點定位
旋轉軸原點定位
槽蓋打開

離開 警報

6.4.4. 配方選擇

自動運轉前，點選欲使用化學槽（如：SC1）之**配方選用**欄位（運轉中不可更改選取配方）。方可進行自動運轉。按下配方選取號碼後進入配方選取號碼畫面，以下拉式選取配方號碼後按下 鍵即選取完成。如下圖所示。

NAR Labs 國家實驗研究院 台灣半導體研究中心		DOCUMENT NO. : Q3-NL04	TITLE : 設備作業標準 (CF-C10 8吋前段化學清洗蝕刻工作站)		
ISSUE DATE	2019-02-20	REVISION	1.0	PAGE	第 10 / 25 頁

NDL Semi Bench 設備狀態總覽 2011/12/14 上午 12:36:51

條件未成立	SC1	SC2	HF	SPM1	SPM2
運轉待命	QDR1	QDR2	QDR3	QDR4	QDR5
異常	已刷卡	已刷卡	已刷卡	已刷卡	已刷卡
運轉中	1	1	1	3	1
運轉完成	1 (1) 分	1 (1) 分	1 (1) 秒	60 (60) 分	2 (2) 分
配方選用	101 (101) 秒	105 (105) 秒	83 (83) 秒	0 (0) 秒	0 (66) 秒
浸泡時間	1 (99) 時	3 (99) 時	3 (99) 時	3 (99) 時	3 (99) 時
清洗時間	0 (99) 次	0 (99) 次	0 (99) 次	0 (99) 次	0 (99) 次
使用時間					
使用次數					

64 HF 槽蓋關閉異常

1. 按下配方選取

NDL Semi Bench SCI/QDR1 配方編輯 2011/12/14 上午 01:19:32

資料記錄名稱: SC1_TEST_20111006 號碼: 1

項目	單位	值	單位
1	時	9	秒
2	次	10	秒
3	分	11	秒
4	分	0	秒
5		12	秒
6	次	13	秒
7	次	2	次
8	%	1	分
9	%	10	次
10	%	1	分
11	%	10	次
12	%	75	%

離開 SC1 SC2 HF SPM1 SPM2 警報

2. 以下拉式選取配方

3. 下載配方

NAR Labs 國家實驗研究院 台灣半導體研究中心		DOCUMENT NO. : Q3-NL04	TITLE : 設備作業標準 (CF-C10 8吋前段化學清洗蝕刻工作站)		
ISSUE DATE	2019-02-20	REVISION	1.0	PAGE	第 11 / 25 頁

6.4.5. 運轉參數顯示

刷卡狀態	已刷卡	已刷卡	已刷卡	已刷卡	已刷卡
配方選用	1	1	1	3	1
浸泡時間	1 (1) 分	1 (1) 分	1 (1) 秒	60 (60) 分	2 (2) 分
清洗時間	101 (101) 秒	105 (105) 秒	83 (83) 秒	0 (0) 秒	0 (65) 秒
使用時間	1 (99) 時	3 (99) 時	3 (99) 時	3 (99) 時	3 (99) 時
使用次數	0 (99) 次	0 (99) 次	0 (99) 次	0 (99) 次	0 (99) 次

- 6.4.5.1. 刷卡狀態：顯示各槽組之使用開放狀態；顯示已刷卡此槽組方可使用。
- 6.4.5.2. 配方選用：可點選 Recipe Bank 內，各槽可選用配方並設定製程作業時間。
- 6.4.5.3. 浸泡時間：啟動運轉後會以倒數方式計時顯示酸槽目前浸泡剩餘。
- 6.4.5.4. 清洗時間：啟動運轉後會以倒數方式計時顯示水槽目前浸泡剩餘。
- 6.4.5.5. 使用時間：顯示酸槽自換酸後到目前之時間。
- 6.4.5.6. 使用次數：顯示酸槽目前之使用次數；啟動運轉完成時計次一次。

6.4.6. 換頁按鈕列

- 6.4.6.1.  狀態：點選 **狀態** 鍵，再點選頁面各槽相對應位置，可檢視單一槽體

NAR Labs 國家實驗研究院 台灣半導體研究中心		DOCUMENT NO. : Q3-NL04	TITLE : 設備作業標準 (CF-C10 8 吋前段化學清洗蝕刻工作站)		
ISSUE DATE	2019-02-20	REVISION	1.0	PAGE	第 12 / 25 頁

狀態。

- 6.4.6.2. **供酸** : 點選 **供酸** 鍵，再點選頁面各槽相對應位置，可進行單一槽體配酸。
- 6.4.6.3. **手動** : 跳至手動操作畫面 (有密碼等級保護)。
- 6.4.6.4. **配方** : 跳至參數、配方編輯畫面 (有密碼等級保護)。
- 6.4.6.5. **維修** : 跳至維修設定畫面 (有密碼等級保護)。
- 6.4.6.7. **記錄** : 跳至記錄顯示畫面；記錄設備之使用狀態；包含登入者及配方選取號碼。
- 6.4.6.8. **信號** : 跳至輸入/輸出信號狀態顯示畫面。
- 6.4.6.9. **警報** : 跳至警報顯示畫面。

6.5. 各化學槽使用說明：

6.5.1. 前段製程清洗區：

6.5.1.1. SC-1 槽：

- 6.5.1.1.1. 使用時機：提供 6/8 吋晶圓，去除 Particle、氧化有機物及溶解金屬離子。
- 6.5.1.1.2. 更換時機：每天更換一次或欲進行元件主動區結構成膜前之清洗時更換之。
- 6.5.1.1.3. 配方選用：9
- 6.5.1.1.4. 標準製程： $\text{NH}_4\text{OH} : \text{H}_2\text{O}_2 : \text{H}_2\text{O} \rightarrow 1 : 1 : 5$
- 6.5.1.1.5. 製程溫度： 45°C 。
- 6.5.1.1.6. 製程時間：600 sec。

6.5.1.2. SC-2 槽：

- 6.5.1.2.1. 使用時機：提供 6/8 吋晶圓，去除鹼金族及鹼土族金屬離子。
- 6.5.1.2.2. 更換時機：每天更換一次或欲進行元件主動區結構成膜前之清洗時更換之。
- 6.5.1.2.3. 配方選用：7
- 6.5.1.2.4. 標準製程： $\text{HCl} : \text{H}_2\text{O}_2 : \text{H}_2\text{O} \rightarrow 1 : 1 : 6$

NAR Labs 國家實驗研究院 台灣半導體研究中心		DOCUMENT NO. : Q3-NL04	TITLE : 設備作業標準 (CF-C10 8 吋前段化學清洗蝕刻工作站)		
ISSUE DATE	2019-02-20	REVISION	1.0	PAGE	第 13 / 25 頁

6.5.1.2.5. 製程溫度:45°C。

6.5.1.2.6. 製程時間:600 sec

6.5.1.3. DHF 槽：

6.5.1.3.1. 使用時機:提供 6/8 吋晶圓，溶解原生氧化層(Native Oxide)及氧化膜。

6.5.1.3.2. 更換時機:每天更換一次或欲長開極氧化層之前的清洗時更換之。

6.5.1.3.3. 配方選用：2

6.5.1.3.4. 標準製程:H₂O：HF→50：1。

6.5.1.3.5. 製程溫度:約 23°C。

6.5.1.3.6. 製程時間:依蝕刻率(Etch Rate)，把時間算出，目前蝕刻率對 SiO₂ 約在每分鐘 80Å 左右。

6.5.1.4. SPM(1)槽：

6.5.1.4.1. 使用時機：提供 6/8 吋晶圓，溶解油質、氧化有機物、氧化無機物。

6.5.1.4.2. 更換時機：每三天更換一次。

6.5.1.4.3. 配方選用：1

6.5.1.4.4. 標準製程：H₂SO₄：H₂O₂ → 4：1

6.5.1.4.5. 製程溫度：125°C。

6.5.1.4.6. 製程時間：600sec。

6.5.2. 前段製程光阻區/濕蝕刻區：

6.5.2.1. SPM(2)槽

6.5.2.1.1. 使用時機：提供 6/8 吋晶圓，光阻、有機物(Organic)之移除。

6.5.2.1.2. 更換時機：七天一次。

6.5.2.1.3. 配方選用：7

6.5.2.1.4. 標準製程：H₂SO₄ (96%)：H₂O₂ (31%) → 1：0

6.5.2.1.5. 製程溫度：125°C。

6.5.2.1.6. 製程時間：600 sec。

6.5.2.2. **注意事項：**

6.5.2.2.1. 已鍍金屬膜及進過後段設備之晶圓片，欲做光阻去除時，切勿下硫酸槽以免污染化學槽且硫酸有蝕刻金屬膜之虞。

6.5.2.2.2. 在使用去光阻硫酸槽前，需先將晶片用**氧電漿乾式光阻去除機**進行 **Ashing** 製程，以免增加硫酸之汰換率及有光阻殘留之虞。

6.5.2.3. H₃PO₄(磷酸)槽

6.5.2.3.1. 使用時機：提供 6/8 吋晶圓，氮化矽(Nitride)蝕刻。

6.5.2.3.2. 更換時機：每週一次。

NAR Labs 國家實驗研究院 台灣半導體研究中心		DOCUMENT NO. : Q3-NL04	TITLE : 設備作業標準 (CF-C10 8 吋前段化學清洗蝕刻工作站)		
ISSUE DATE	2019-02-20	REVISION	1.0	PAGE	第 14 / 25 頁

6.5.2.3.3. 標準製程：純磷酸(79%)+200ml DI Water。

6.5.2.3.4. 製程溫度：150°C

6.5.2.3.5. 製程時間：以製程需求視蝕刻率(Etch Rate)決定之。

6.5.2.4. **注意事項：**

6.5.2.4.1. 此熱磷酸槽可提供 6 吋及 8 吋晶圓製程使用；**僅提供委託服務，不提供自行操作。**

6.5.2.4.2. 欲處理之製程，若非傳統 LOCOS 製程（如：STI 製程；Nanowires 製程），請先與設備工程師討論製程需求後，再送委託單。

6.5.2.4.3. 在氮化物移除前，需先執行短暫的 DHF 50:1 溶液浸泡步驟，以去表層氮氧化層；若氮氧化層未被移除，則會有氮化物無法均勻移除的風險。

6.5.2.5. 二氧化矽蝕刻液 B.O.E. 7:1(Buffer Oxide Etch)

6.5.2.5.1. 使用時機：提供 8 吋晶圓，氧化層(Oxide)蝕刻。

6.5.2.5.2. 更換時機：每週更換一次。

6.5.2.5.3. 標準製程：NH₄F(氟化氨)與 HF(氫氟酸)7：1 的混合液。

6.5.2.5.4. 製程溫度：室溫。

6.5.2.5.5. 製程時間：以製程需求視蝕刻率(Etch Rate)決定之。

6.5.2.6. **注意事項：**

6.5.2.6.1. 僅供應 Pure B.O.E. 7：1 溶液；目前新配妥溶液其蝕刻率約為 900 ~950Å/分鐘（水平爐管之 wet ox.）

6.5.2.6.2. 使用者欲得知即時蝕刻率，請自行測試蝕刻率。

6.6. 各區域換酸步驟：

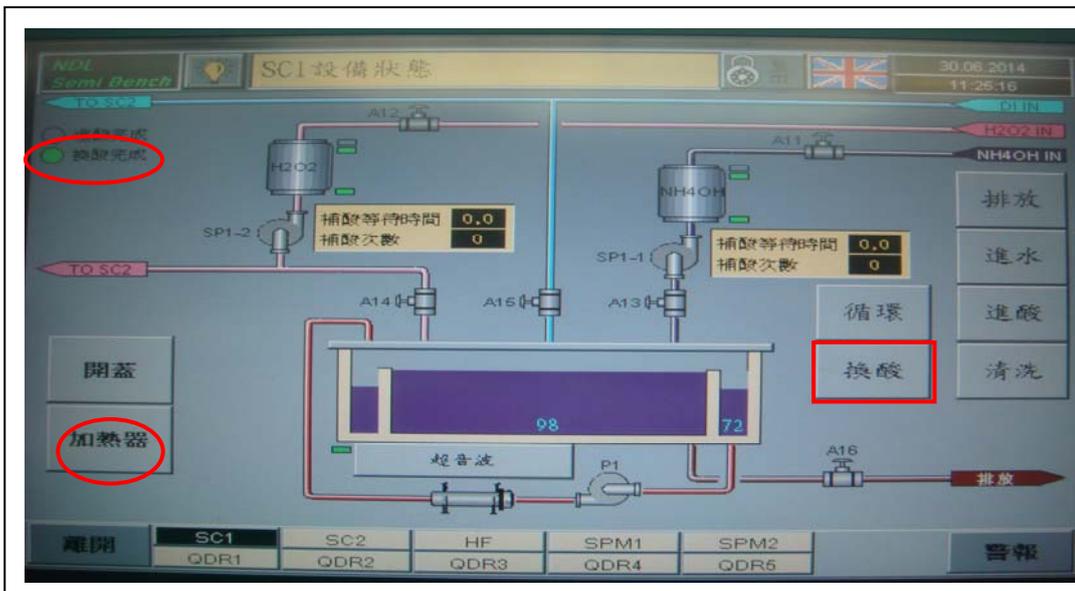
6.6.1. 前段製程清洗區/前段製程去光阻區(SPM 2 槽)

6.6.1.1. 由 **設備總覽狀態** 頁面，選取 **供酸** 按鈕列，即進入 **SCI 槽狀態** 選擇畫面。



NAR Labs 國家實驗研究院 台灣半導體研究中心		DOCUMENT NO. :	TITLE :		
		Q3-NL04	設備作業標準 (CF-C10 8吋前段化學清洗蝕刻工作站)		
ISSUE DATE	2019-02-20	REVISION	1.0	PAGE	第 15 / 25 頁

6.6.1.2. 點選 **SC1 設備狀態** 頁面內 **換酸** 鍵，該槽會自動完成化學品汰舊更新；當換酸完成後，頁面內 **換酸完成** 鍵綠燈恆亮。



設備狀態總覽頁面，點

選 **SC1 配方選用** 欄位，進入 **SC1/QDR1 配方編輯** 頁面：



NAR Labs 國家實驗研究院 台灣半導體研究中心		DOCUMENT NO. : Q3-NL04	TITLE : 設備作業標準 (CF-C10 8 吋前段化學清洗蝕刻工作站)		
ISSUE DATE	2019-02-20	REVISION	1.0	PAGE	第 16 / 25 頁

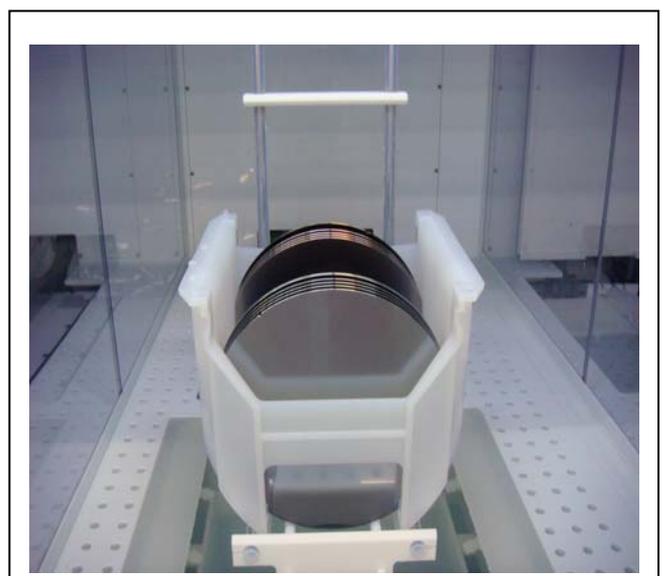


6.6.1.4. 選取頁面內 **資料記錄名稱** 欄位，拉下 鍵，選取 [NH₄OH:H₂O₂:DI] 1:1:5；依製程需要更改製程

浸泡時間值，選取 鍵，將編輯完成之配方及參數下載至 PLC。

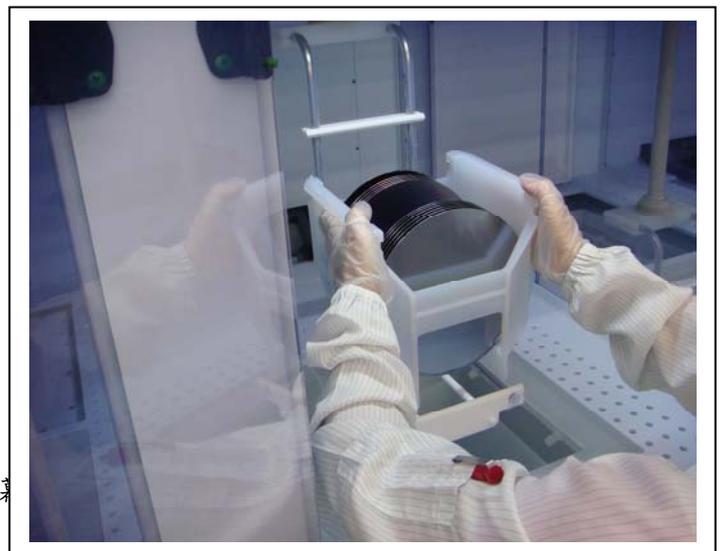
6.6.1.5. 點選頁面內 **離開** 鍵，回到 **設備狀態總覽** 頁面，確認先前編輯之配方及參數，已確實下載至待執行狀態。

6.6.1.6. 將欲清洗晶圓以專用吸筆，置放於清洗區專用晶舟，開啟 SC1 槽作業區門板，將晶舟置於 SC1 槽機械手臂上；晶舟放置方向：TOP 端置於設備內側，H-Bar 端置於設備端外側，放妥晶舟後確實關閉門板，以防機械手臂誤動作。

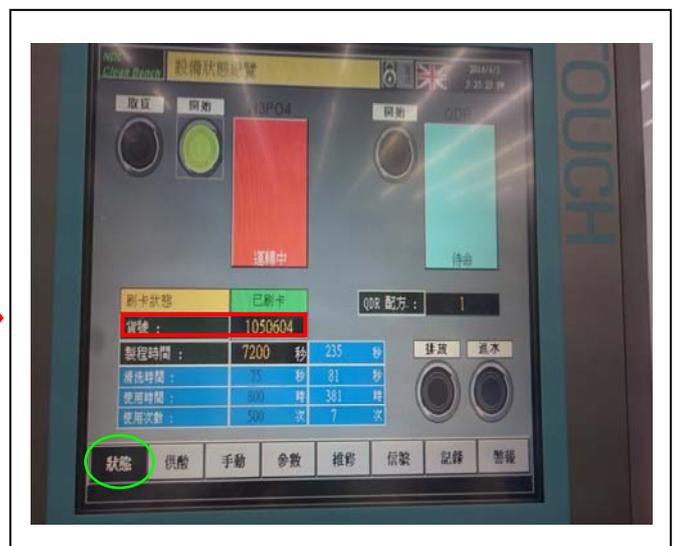


NAR Labs 國家實驗研究院 台灣半導體研究中心		DOCUMENT NO. : Q3-NL04	TITLE : 設備作業標準 (CF-C10 8 吋前段化學清洗蝕刻工作站)		
ISSUE DATE	2019-02-20	REVISION	1.0	PAGE	第 17 / 25 頁

- 6.6.1.7. 至 SC1 槽作業區上方操作面板處，按下 **開始** 鍵，此時 **開始** 鍵持續閃爍，表設備待命中，再按下一次 **開始** 鍵，此時 SC1 槽即依照先前編輯之配方與參數進行作業，待所有作業完成，設備發出音樂。
- 6.6.1.8. 此時 **取消** 鍵閃爍中，按下 **取消** 鍵後，機械手臂會從 QDR 槽中升起。待 SC1 槽上蓋蓋妥，即可開門取出晶舟送至專用旋乾機乾燥晶圓。



螢幕
失效後



- 6.6.2.2. 在 **設備狀態總覽** 頁面中點選 **狀態** 按鈕，即可顯示 H₃PO₄ 槽之自動運轉條件確認

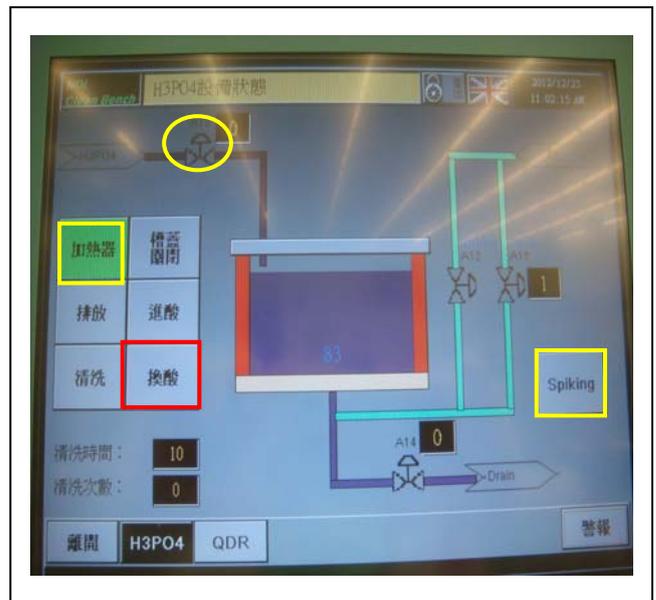
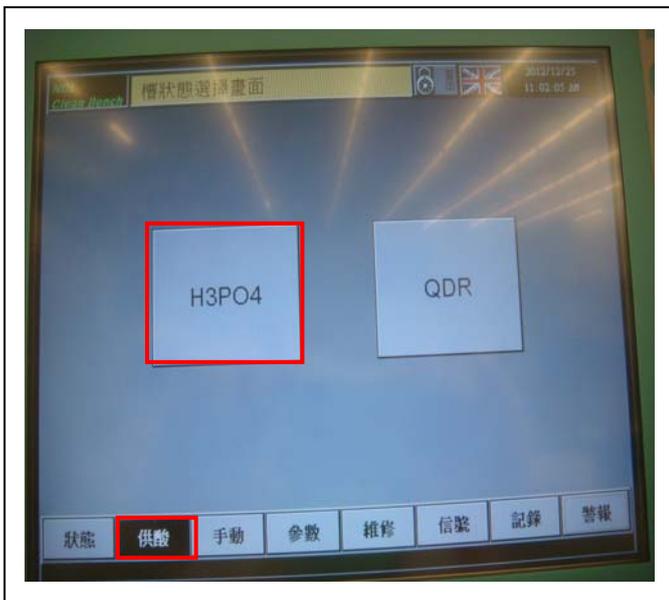
NAR Labs 國家實驗研究院 台灣半導體研究中心		DOCUMENT NO. : Q3-NL04	TITLE : 設備作業標準 (CF-C10 8吋前段化學清洗蝕刻工作站)		
ISSUE DATE	2019-02-20	REVISION	1.0	PAGE	第 18 / 25 頁

畫面。如下頁所示：**綠色指示燈表示條件成立**，**紅色指示燈表示條件不成立**，可由此畫面檢查無法執行自動運轉條件為何。其中有條件未到達時，需逐一排除之，該化學槽方處於可運轉狀態。惟屬**共同警報**發生時，所有化學槽/水槽，皆無法作動。



點選 **H₃PO₄** 後自動進行及換酸完

成。



6.6.2.4. 選取頁面內**加熱器**鍵，使 H₃PO₄ 槽升溫至 120°C，此時選去頁面內之 **Spiking**

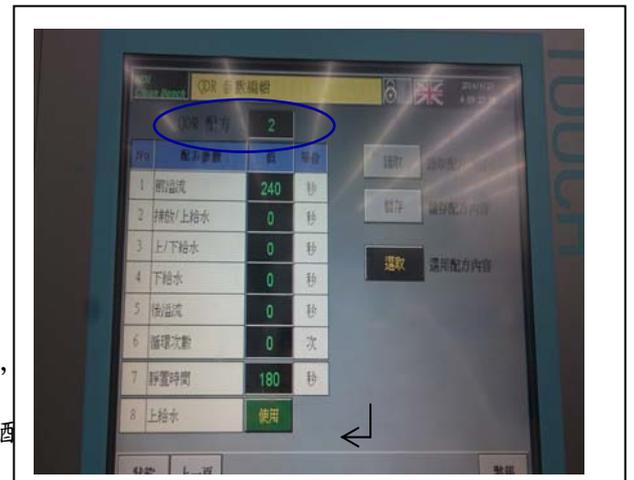
NAR Labs 國家實驗研究院 台灣半導體研究中心		DOCUMENT NO. : Q3-NL04	TITLE : 設備作業標準 (CF-C10 8 吋前段化學清洗蝕刻工作站)		
ISSUE DATE	2019-02-20	REVISION	1.0	PAGE	第 19 / 25 頁

鍵補進 DI Water，待補水完畢後，讓 H₃PO₄ 槽自動升溫至所設定的製程溫度 150°C。

- 6.6.2.5. 按下頁面內之**離開**鈕，回到**設備狀態總覽**頁面，在**貨號**欄位內輸入產品批號，在製程時間內輸入欲作業之製程秒數。
- 6.6.2.6. 輸入欲使用之純水沖洗製程條件，觸控 QDR 配方**數字鍵**欄位，即可至 QDR 參數編輯頁面，選取欲執行之純水沖洗條件。QDR 配方 **1** 使用於標準製程 (STI/LOCOS process)，QDR 配方 **2** 使用於奈米線製程 (Nanowires process)



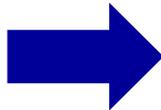
覽頁面中，
點選 QDR 西



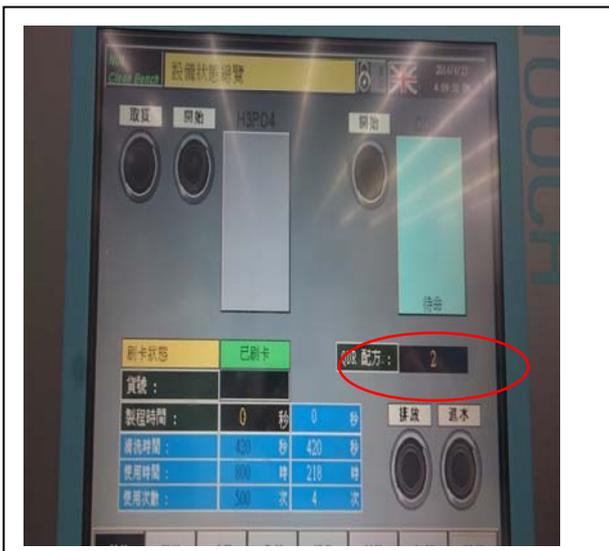
Panel，輸入欲執行之 QDR 配方數字，點選 **數字鍵** 欄位，即出現欲執行之純水沖洗製程條件。

- 6.6.2.7.2. 點選**讀取**鍵，確認製程條件內容無誤後，點選**選取**鍵，將欲執行之配方內容傳輸之系統 PLC，若未選取成功，該**選取**鍵將閃爍提示之，直至選取成功。

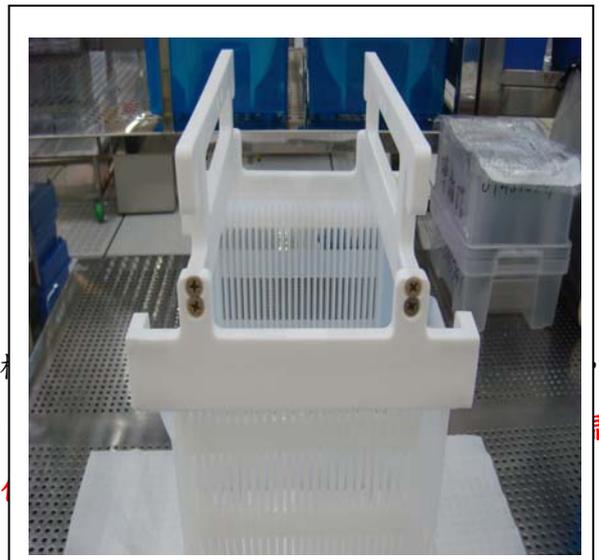
NAR Labs 國家實驗研究院 台灣半導體研究中心		DOCUMENT NO. : Q3-NL04	TITLE : 設備作業標準 (CF-C10 8 吋前段化學清洗蝕刻工作站)		
ISSUE DATE	2019-02-20	REVISION	1.0	PAGE	第 20 / 25 頁



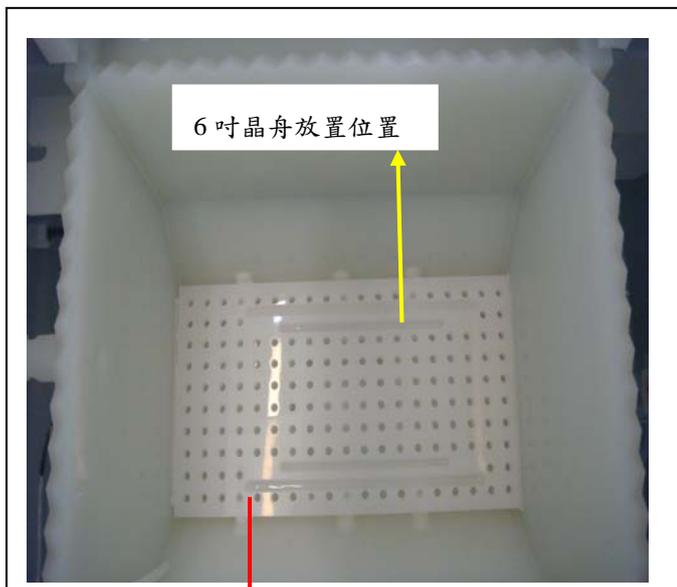
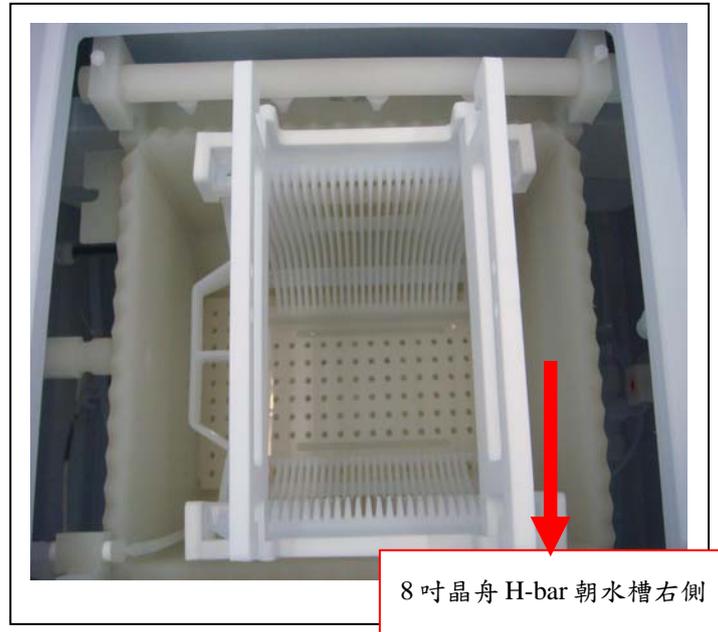
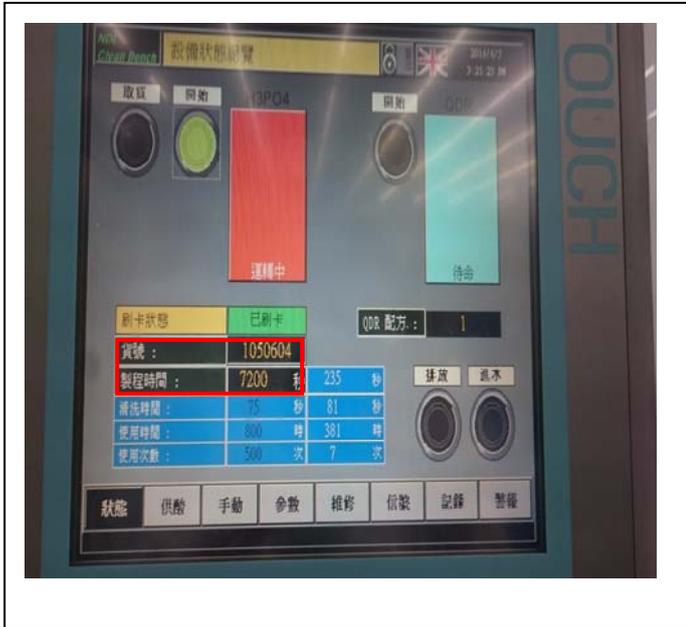
6.6.2.7.3. 點選**狀態**鍵，回到**設備狀態總覽**頁面，QDR 配方**數字鍵**欄位，即出現被選取之 QDR 配方，此時 QDR 配方**數字鍵**欄位，仍出現閃爍提示，表尚未將欲執行之 QDR 配方選取之，此時須回到**QDR 參數編輯**頁面，重新點選**選取**鍵，選擇欲執行之 QDR 配方。



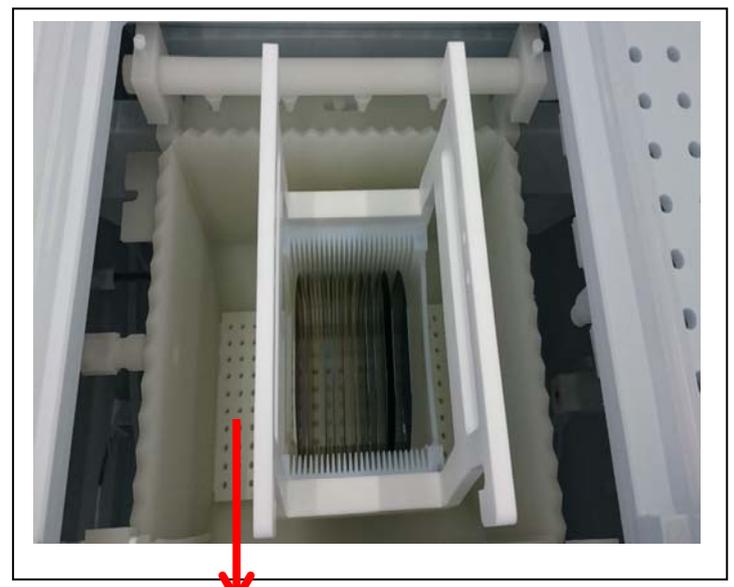
於刻有 H7O4 字樣
於 QDR 槽中 6
ur 朝水槽內右



NAR Labs 國家實驗研究院 台灣半導體研究中心		DOCUMENT NO. :	TITLE :		
		Q3-NL04	設備作業標準 (CF-C10 8吋前段化學清洗蝕刻工作站)		
ISSUE DATE	2019-02-20	REVISION	1.0	PAGE	第 21 / 25 頁



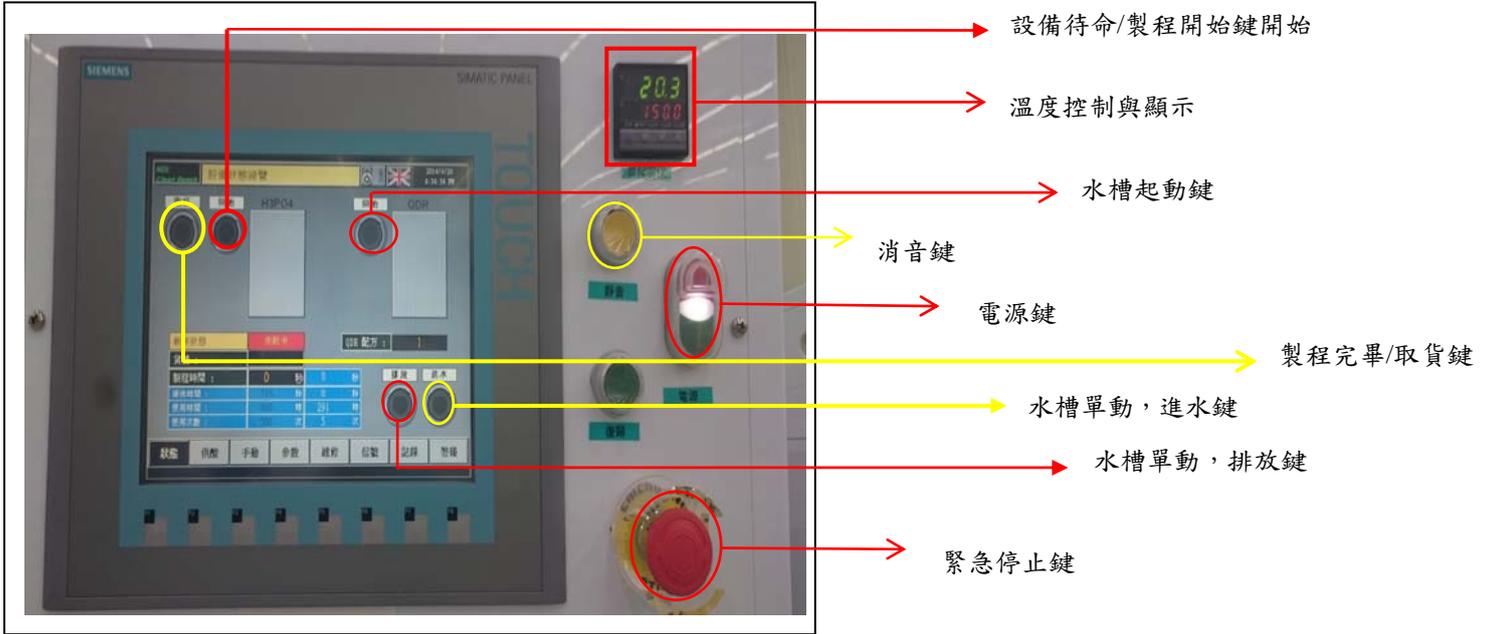
8吋晶舟放置位置



6.6.2.7.5. 點選**設備狀態總覽**頁面內**開始**鍵，設備會呈待命狀態，再按下一次**開始**鍵，機械手臂則自動作業完成先前設定之製程時間與流程。

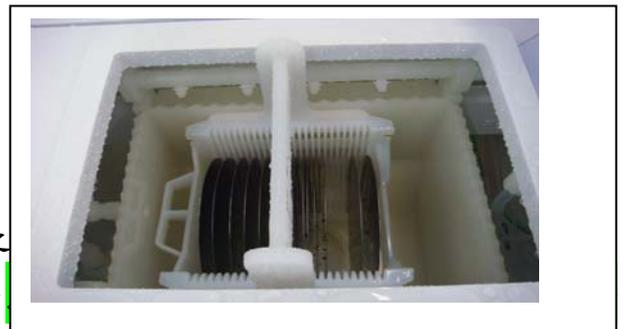
6.6.2.7.6. 待作業完畢，設備響起樂聲，此時再點選**設備狀態總覽**頁面內**取貨**鍵，樂聲即停止。取出晶舟，拆卸其置具，將晶圓送至專用旋乾機乾燥之。

NAR Labs 國家實驗研究院 台灣半導體研究中心		DOCUMENT NO. : Q3-NL04	TITLE : 設備作業標準 (CF-C10 8 吋前段化學清洗蝕刻工作站)		
ISSUE DATE	2019-02-20	REVISION	1.0	PAGE	第 22 / 25 頁



6.6.2.7.7. **注意事項**：本作業區為手動/自動合併作業區；操作本區務必要全程穿戴防護器具。(圍裙、手套、面罩)

6.6.3. 濕式蝕刻區/B.O.E. 槽：



面上之
面內

態說明之顯示動畫的液位數值會往下降，待液位數值降至 0 時，即表示製程

NAR Labs 國家實驗研究院 台灣半導體研究中心		DOCUMENT NO. : Q3-NL04	TITLE : 設備作業標準 (CF-C10 8 吋前段化學清洗蝕刻工作站)		
ISSUE DATE	2019-02-20	REVISION	1.0	PAGE	第 23 / 25 頁

槽內的液體已經排空。此時按頁面上之 **DI 清洗** 鍵，即可注入 DI Water 至製程槽內，待 **酸槽狀態說明** 之顯示動畫的液位數值升至 100 時，表示製程槽內已經注滿 DI Water。再按操作頁面上之 **排酸** 鍵，即可將製程槽內的 DI Water 排空，依此方式清洗製程槽共計 2 次。

- 6.6.3.3. 直接按下 **B.O.E. 7:1 操作系統** 頁面的 **入酸** 鍵，此時 B.O.E. 7:1 及自動入料至製程槽內。待 **酸槽狀態說明** 液位，顯示在約 85 百分位，表示入酸完成。
- 6.6.3.4. 開啟 **B.O.E. 7:1 系統操作** 頁面上之 **PUMP 啟動** 鍵，以利槽內液體循環。
- 6.6.3.5. 按下本頁面內 **DUMP/D** 鍵，將水槽先蓄水。
- 6.6.3.6. 再將欲清洗之晶圓置於專用晶舟內，以專用提把夾取，置於石英槽內，按下本頁面內之 **浸泡啟動** 鍵，進行浸泡時間為秒數之倒數計時，待時間到達後，將晶舟提起，置於快沖槽中。再按下 **QDR 啟動** 鍵進行晶圓沖洗，沖洗後的晶圓，即可送至光阻區旋乾機將晶圓乾燥。

6.6.4. **注意事項：本作業區為手動作業區；操作本區務必要全程穿戴防護器具。(圍裙、手套、面罩)**

7. 晶圓旋乾機之選用：

前段製程清洗區旋乾機

光阻區/濕式蝕刻區旋乾機



洗區主
e-Gate
磷酸槽
inse



(每天
吋晶

NAR Labs 國家實驗研究院 台灣半導體研究中心		DOCUMENT NO. : Q3-NL04	TITLE : 設備作業標準 (CF-C10 8 吋前段化學清洗蝕刻工作站)		
ISSUE DATE	2019-02-20	REVISION	1.0	PAGE	第 24 / 25 頁

7.3. 使用方法:

7.3.1. Rinse Mode :

- 7.3.1.1. 確認機台為正常運轉中，至置放晶舟之貨架，取出前段製程清洗區專用 8 吋 PFA 材質晶舟。
- 7.3.1.2. 打開旋乾機之門蓋，以雙手持晶舟，將晶舟之 TOP 端朝外，H-BAR 端朝內方向，將晶舟緩緩推入 Chamber 內。
- 7.3.1.3. 按觸控面版頁面內 **RECIPE** 鍵相鄰之數字鍵；此時螢幕右下方即出現一數字選擇面盤，先按下 **1** 鍵，再按 **ENT** 鍵，此時與原 **RECIPE** 鍵相鄰之數字鍵會出現 **1**，然後 **RECIPE** 鍵會閃爍，此時再按一次 **RECIPE** 鍵，即完成程式選擇設定。
- 7.3.1.4. 按旋乾機機身上的綠色 **START** 鍵，即可將 Chamber 清洗之。

7.3.2. Dry Only Mode :

- 7.3.2.1. 按觸控面版頁面內 **RECIPE** 鍵相鄰之數字鍵，此時螢幕右下方即出現一數字選擇面盤，先按下 **2** 鍵，再按 **ENT** 鍵，此時與原 **RECIPE** 鍵相鄰之數字鍵會出現 **2**，然後 **RECIPE** 鍵會閃爍，此時再按一次 **RECIPE** 鍵，即完成程式選擇設定。
- 7.3.2.2. 將待乾燥之晶圓放入 Chamber 內，按旋乾機機身上的綠色 **START** 鍵，即可將晶圓乾燥之。

8. 吸筆及晶舟的選用:

8.1. 吸筆:

8.1.1. 前段製程清洗區:

置於 6 吋 Bench 光阻區，正前方不鏽鋼工作桌上，在桌面右側。

8.1.2. 前段製程光阻區/濕蝕刻區:

置於 6 吋 Bench 光阻區，正前方不鏽鋼工作桌上，在桌面左側。

8.2. 晶舟位置:

- 8.2.1. 置於 6 吋 Bench 光阻區不鏽鋼工作桌後方貨架上。為藍色透明外盒，內置 PFA 材質晶舟，晶舟 TOP 端依使用區域刻有不同字樣。
- 8.2.2. 前段製程清洗區刻有：RCA 字樣；計有 5 個晶舟。
- 8.2.3. 前段製程光阻區/濕蝕刻區刻有：PR/H₃PO₄/BOE 字樣；各一個晶舟。

8.3. 注意事項:

- 8.3.1. 晶舟於使用完畢後，需為乾淨且乾燥（絕不可含酸、鹼藥水或液滴）之狀態下，方可放回其專屬晶舟盒。
- 8.3.2. 本區晶舟嚴禁借用，使用者不得將本區晶舟帶離本工作區，尤其不能拿到其它用機械手臂傳送的機台操作，易致該設備機械手臂撞歪或晶圓破片。
- 8.3.3. 任何晶片供應商所提供之 PP 材質晶舟，嚴禁送入化學槽操作，以免發生污染或職安事故。

NAR Labs 國家實驗研究院 台灣半導體研究中心		DOCUMENT NO. :	TITLE :		
		Q3-NL04	設備作業標準 (CF-C10 8 吋前段化學清洗蝕刻工作站)		
ISSUE DATE	2019-02-20	REVISION	1.0	PAGE	第 25 / 25 頁

8.3.4. 為維持晶舟潔淨度，在本區作業時，不得將晶舟隨意置放於不鏽鋼工作桌上；若有置放需求，晶舟下方需墊無塵擦拭紙。

應用表單及附件：

1. Q4-NL02 設備管理卡
2. Q4-NL03 設備考核表
3. Q4-NL04 設備點檢表
4. Q4-NL06 異常及矯正預防處理單