國立陽明交通大學採購招標規範

**壹、概述：**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 項目 | 名稱 | 內 容 |
| 一 | 標的名稱及數量摘要 | 電漿輔助金屬氧化物之原子層沉積系統一套 |
| 二 | 預算金額 | 新臺幣 15,000,000 元 | 未來增購權利 | 無  |
| 三 | 採購標的為 | 財物：1. 其性質為：購買
2. 不限制出廠年度之新品
 |
| 四 | 押標金＆保證金 | 押標金：新臺幣 450,000 元履約保證金：新臺幣750,000元保固保證金：新臺幣 450,000 元 |
| 五 | 履約期限 | 決標次日起 240日內完成履約。 |
| 六 | 交貨地點＆聯絡人 | 台灣半導體研究中心新竹市展業一路26號(依請購單位需求置放於定位) ; 連絡人﹕ 李耀仁 先生/小姐電話：03-5712121或02-28267000分機 58526 ；手機 0921967577 。 |
| 七 | 付款方式 | 到貨點收付款90%,驗收合格後付款10% |
| 八 | 提供免費操作訓練內容 | （1）須於履約期限前完成有關 機台運作原理、設備安全須知、設備操作訓練、設備預防保養及設備基本維修 操作訓練。（2）訓練時間：至少 8 小時。（3）訓練人次：不限。（4）納入驗收範圍，履約期限前須完成。 |
| 九 | 保固期 | 驗收合格日起保固 1 年。 |
| 十 | 個人資料保護 | 廠商履約是否涉及蒐集、處理或利用個人資料，須負個人資料保護責任:🗹不涉及個人資料蒐集、處理或利用。□涉及個人資料蒐集、處理或利用(請填下列內容，於契約條文載明)：本校委託廠商蒐集、處理或利用個人資料之範圍、類別、特定目的及期間如下：1. 範圍：(係指蒐集個資內容如姓名、身分證字號、出生年月日、性別、學歷等)
2. 類別：
3. 特定目的：
4. 期間：□契約期限；□其他:

 PS：(2)(3)請詳「個人資料保護法之特定目的及個人資料之類別」 擇取適當項目。 |
| 十一 | 具敏感性資訊服務或國家安全之採購 | 履約標的是否涉及具敏感性資訊服務或國家安全之採購：(如”是”者請勾選)□本採購屬經濟部投資審議委員會公告「具敏感性或國安(含資安)疑慮之業務範疇」之資訊服務採購，廠商不得為大陸地區廠商、第三地區含陸資成分廠商及經濟部投資審議委員會公告之陸資資訊服務業者。🗹本採購內容涉及國家安全，不允許大陸地區廠商、第三地區含陸資成分廠商及在臺陸資廠商參與。 |
| 十二 | 大陸地區廠商、產品或勞務 | 是否限制大陸地區廠商或大陸地區之產品或勞務參與：**(“不允許”請勾選)**🗹不允許陸資廠商（含其分包商）及陸籍人士參與；陸資廠商包含大陸地區廠商、第三地區陸資廠商及在台陸資廠商。🗹廠商所供應財物或勞務不得為大陸品牌產品。🗹廠商所供應財物或勞務之原產地不得為大陸地區。 |
| 十三 | 資訊安全管理要求事項 | 依據資通安全管理法第3條：1. 資通系統：指用以蒐集、控制、傳輸、儲存、流通、刪除資訊或對資訊為其他處理、使用或分享之系統。
2. 資通服務：指與資訊之蒐集、控制、傳輸、儲存、流通、刪除、其他處理、使用或分享相關之服務。
3. 資通安全：指防止資通系統或資訊遭受未經授權之存取、使用、控制、洩漏、破壞、竄改、銷毀或其他侵害，以確保其機密性、完整性及可用性。

**此採購標的是否為本校相關之資通系統或服務：**（如「是」者，依工程會「政府資訊服務採購作業指引」，招標規範及資訊服務採購契約內容將請資訊技術服務中心協助審核及協驗資安相關事項。）🗹否□是，請注意及填寫下列相關事項* 本校之網站、資訊服務、系統開發及維護等，需依照本校資訊技術服務中心訂定之「國立陽明交通大學資通系統安全管理規範」及其附件一:委外服務資訊安全責任契約附加條款。需確實遵守本校及本校主管機關要求之各項資訊安全相關規定，本校於必要時得對承商執行稽核之權利。承商應於驗收前交付弱點掃描報告與資訊安全開發安全之文件予以審查，且本校資訊技術服務中心將保留「弱點掃描檢測」抽驗之權利，經確認無高、中風險存在作為審查合格之標準。

 ★重點事項：1. 保固或維護期間，採用Nessus,OWASP-ZAP,OpenVAS,Acunetix或

□其他\_\_\_\_軟體，擇一進行弱點掃描，有中風險(含)以上之弱點須進行修補改善。1. 系統應每\_\_\_\_個月定期備份。（建議填寫1-6個月）
2. 資料庫的機敏資料有適當的加密機制保護。
3. 開發過程透過git, svn,或□其他\_\_\_\_軟體，擇一進行版本控制措施。
4. 驗收文件應檢附：
5. 「弱點掃描報告」：須含「開發過程版本控制使用軟體」及「弱掃使用軟體」之佐證資料，若存在中風險(含)以上之弱點需檢附修補改善完成紀錄。
6. 公告金額以上須另檢附「源碼檢測報告」。
* 不允許陸資廠商（含其分包商）及陸籍人士參與；陸資廠商包含大陸地區廠商、第三地區陸資廠商及在台陸資廠商。
* 硬體：資通訊設備不可使用大陸品牌的產品，大陸品牌如：海康威視(Hikvision)、華為(Huawei)、普聯(TP-Link)、小米(MI)、大華(Dahua)等，但不限以上廠牌。包含委外場地出租，亦應要求租借單位。
 |
| 十四 | 校園安全衛生管理注意事項 | 1. 為防止發生職業災害確保本校教職員生及各階承攬商之安全與衛生，承攬商須於施工前確實瞭解施工場所安全衛生之設施與要求事項，並遵守本校訂定之承攬商安全衛生管理程序，承攬商應依規定對所屬員工施予從事工作及預防災變必要之環境保護及安全衛生教育訓練。如涉及危險性作業(動火、高架、吊掛、露天開挖、局限空間、高壓活線等)需事先向本校提出申請危險性作業管制表。其他未盡說明事項承攬商仍應依職業安全衛生法及加強工程職業安全衛生管理作業要點等相關規定辦理承攬管理。
2. 112年2月15日衛生福利部菸害防制法修法擴大禁菸場所，大專院校納入禁菸場所，依法本校室內及戶外全面禁菸。廠商人員於校園履約時，全面禁止吸煙（含電子菸），如遭檢舉確認屬實，每次扣罰新臺幣500元。
 |

**貳、投標規格審查文件**

1. 規格疑義聯絡人： 李耀仁 先生/小姐，

電話：03-5712121或02-28267000分機 58526 / 手機： 0921967577 。

1. 規格審查：

[x] **投標規格審查文件:** 投標廠商應另行提供規格文件，不得以招標文件之招標規範加蓋廠商公司章作為投標廠商之規格文件，如有此情形，本校認定廠商未提出規格文件為規格不合格。

 ●廠商投標時須提出下列設備之型錄或規格說明書：

 (1) 電漿輔助金屬氧化物之原子層沉積系統

 ○其他文件:

□**不須提供規格文件**

**參、履約內容：**

1. **設備明細：**

**1.1 適用晶圓規格：**

尺寸：適用於8吋晶圓及其尺寸以下的製程設備。

**1.2 機台基本系統( Basic System )：**

機台基本系統至少需具備以下主要模組，且皆為新品：

- 反應腔主系統腔體

- 電漿源生成及控制系統

- 製程材料源控制系統

- 真空排氣管路系統

- 晶圓傳輸系統

- 安全連鎖裝置，安全連鎖裝置至少須包含以下範圍：

* 電源(Power)。
* 真空閥件。
* 真空壓力計。
* 冷卻水流量。
* 溫度過熱保護裝置。
1. **硬體規格：**

**2.1 反應腔主系統腔體**

2.1.1 真空腔體材質：具備內、外腔體設計，材質為不鏽鋼(AISI304) 或相同等級以上材質NW/CF 法蘭設計之外反應腔體。及材質為不鏽鋼(AISI316)或相同等級以上材質之NW/CF法蘭設計的內反應腔體(位在真空外腔體之內)。

2.1.2 腔體內壁需經由特殊表面處理，且為熱壁式雙腔體設計之電漿源輔助型原子層沉積系統反應腔主體，避免製程時產生粉塵。

2.1.3 腔體內的基板需能均勻加熱達至少攝氏450度，精準度±1.5°C。

2.1.4 須具備獨立真空抽氣幫浦，腔體真空底壓需達10 hPa以下，偵測即時壓力的真空計需具備保護措施。

2.1.5 反應腔須具備至少六個獨立的反應前驅物進樣孔道，不可多管合一，避免交叉污染。反應前驅物氣流需以垂直於基板表面方向均勻引入內反應腔體。

2.1.6內腔體需能獨立從外腔體內拆卸，便於機台清潔。

**2.2 反應主腔體系統(2.1所提及)必須可以升級臭氧控制系統**

2.2.1 主腔體之真空介面需以VCR或同功能真空介面做為未來升級臭氧源之硬體
 介面

 2.2.2 主系統之PLC、電源及機電控制箱需留有佈線介面做為未來昇級臭氧源之硬
 體介面

 2.2.3 主系統之人機介面, 未來需可升級進行臭氧製程控制。

**2.3 電漿源生成及控制系統**

2.3.1電漿源為配有自動匹配裝置之感應耦合電漿源，需Seren或同等品。

2.3.2電漿源生成功率可於100~3000W間調控。

2.3.3電漿源使用的反應氣體管路需從設備上方導入。

2.3.4控制系統具圖型化介面，具原子層沉積(ALD)製程法的程式控制(如:Pulse -> Purge -> Pulse -> Purge，可設定循環沉積模式)，包含通入製程氣體及腔體升溫，並能由軟體控制各閥件動作。

2.3.5電漿源距離樣品不得少於七十公分，以提供遠距電漿。

**2.4 製程材料源控制系統**

2.4.1電漿源氣體管路及質流控制器(MFC)：氣體管路配置須可提供O2、H2/N2、Ar等電漿氣體源並須搭配MFC控制。其中所有管路須獨立配置快速閥門(需為Swagelok或同等品)。若為腐蝕性氣體則MFC需具有抗腐蝕功能。(MFC需Bronkhorst或同等品)

2.4.2 具有加熱控溫模組(控溫範圍為室溫至200°C)之低蒸氣壓液態前驅物進樣系統2組(含)以上，各系統並搭配獨立控制MFC，閥門(需為Swagelok或同等品)及壓力計控制進樣數。並且預留未來升級相同進樣系統之銜接孔位。

2.4.3 具獨立致冷晶片之冷卻系統(控溫範圍為18~20°C)之高蒸氣壓液態前驅物進樣系統3組(含)以上，各系統並搭配獨立控制MFC，閥門及壓力計控制進樣數。以N2作為carrier gas。對應材料為Al source

2.4.4各前驅物進樣系統須有獨立管線連結至內腔體，不可多管合一，避免交叉污染。

2.4.5加熱模組之前驅物進樣系統至內腔體之管線連結需無冷點，且距離小於五公分，以避免冷點造成塞管。材料對應為Hf & Sn source，以N2作為carrier gas。

2.4.6 前驅物(precursor)鋼瓶符合安全認證規範(如：DOT 4B300等)。

2.4.7 MFC流量規格須符合下列所示：(MFC需為Bronkhorst或同等品)。

2000 sccm N2 MFC (數量：1個)

500 sccm N2 (數量：6個) (chamber)

500 sccm Ar (數量：1個) (plasma)

**2.5真空排氣管路系統：**

2.5.1需包含粗抽及細抽的控制閥門。

2.5.2製程反應腔體需具抽真空乾式幫浦(抽氣效率需達665 m³/h以上，需為Edwards iXH610或同等品)。並且加裝粉塵過濾裝置，以延長乾式幫浦保養週期。

2.5.3晶圓輸送腔體需具抽真空乾式幫浦(抽氣效率需達11.4 m³/h以上，需Edwards nXds10i或同等品)。

2.5.4自動抽氣、自動洩氣、自動測漏、循環抽氣程式設定。

2.5.5可由電腦即時設定基板加熱溫度、氣體進氣閥門開關及製程流量設定。

2.5.6 具備製程腔體真空壓力計，顯示範圍為0~1000 hPa、尾端排氣真空壓力計，顯示範圍為0~10 hPa。

**2.6晶圓傳輸系統：**

2.6.1 輸送腔體(Loadlock)具真空晶圓手動傳系統設計。

2.6.2 具單片式8吋晶圓及其尺寸以下的基材支托載片或載台。

2.6.3 1cm\*1cm之試片不因幫浦瞬間啟動運轉或破真空氣流而晃動翻覆。

2.6.4 須具備獨立真空抽氣幫浦，腔體真空底壓需達10 hPa以下，偵測即時壓力的真空計需具備保護措施。

**2.7軟體:**

2.7.1主要控制平台及操作程式

2.7.1.1控制平台要包含所有電子控制次系統 、控制單元、氣動元件及氣體供給。

2.7.1.2操作程式為Windows XP 或Vista以上作業系統之操作軟體，此操作軟體容許多種層級之系統控制，任何操作人員皆需使用密碼方可進行操作，並可設定各層級人員之使用權限。

2.7.1.2配置PLC 電控系統及觸控式人機整合介面。

2.7.1.3軟體介面上需有一完整主腔體，含各管線、各閥門，及相關氣體流量數值和溫度之圖形化控制介面，針對系統內各獨立的溫度、壓力、流量設定值與量測值獨立紀錄，並可以記錄檔方式儲存。

2.7.1.4腔體需能獨立設定與操作，並提供單片式自動傳動系統做上料及進到腔體間傳輸所需之功能。

2.7.2機件閥門之軟體控制

製程腔體和傳送腔體之間以氣動閥門隔離，並以軟體就晶片載台位置，腔體間的壓差(可自由設定)鎖定閥門開啟功能，最後由操作者依照流程自動開關閥門載入樣品。

2.7.3製程設定之軟體控制

設定各管路流量及各時序的ALD閥門開啟時間和電漿功率強度來建立獨立的ALD製程參數。

2.7.4可編程連續製程設定介面，用以連續執行多組(10組)獨立ALD製程參數。

**2.7安全連鎖裝置**

2.7.1具緊急停機(EMO)警報功能(Safety interlocks)。

2.7.2具防地震設備移位的固定裝置。

2.7.3加熱管路具獨立溫度偵測點之”過溫保護”裝置，並與控制系統連動互鎖。

1. **驗收標準**

3**.1 薄膜成長測試**

由本校提供sc-Si測試片，供得標廠商進行下列薄膜成長測試。

3.1.1 氧化鋁 (Al2O3)薄膜:

以熱反應式ALD方式沉積五片8吋晶圓，成長厚度15~20nm，由橢圓偏光儀量測，量測範圍為直徑180mm圓形範圍，取49點計算，厚度均勻性(WIW uniformity)在1%以下(1-sigma, 10mm exclusion zone)，片與片間厚度均勻性(WTW uniformity)≦ 1%（五片）。

3.1.2氧化鉿 (HfO2)薄膜:

以熱反應式ALD方式沉積五片8吋晶圓，成長厚度15~20nm，由橢圓偏光儀量測，量測範圍為直徑180mm圓形範圍，取49點計算，厚度均勻性(WIW uniformity)在2%以下(1-sigma, 10mm exclusion zone)，片與片間厚度均勻性(WTW uniformity)≦ 2%（五片）。

3.1.3 SnO or SnO2薄膜：

以熱反應式ALD方式沉積8吋晶圓，成長厚度15~20nm，由橢圓偏光儀量測，量測範圍為直徑100mm圓形範圍，取49點計算，厚度均勻性(WIW uniformity)在6%。量測範圍150mm圓形範圍，取49點計算，厚度均勻性(WIW uniformity)在10%。

3.1.4以上薄膜沉積速率，須符合ALD模式常見鍍率~0.2~1A/cycle，且厚度隨cycle數穩定增加呈線性關係，而非CVD模式。

**3.2 50nm Via填洞測試:**

8吋50nm Via晶圓(Via size:50nm，Via height:150nm，由本校提供)，並由得標廠商進行成長Al2O3 & HfO2薄膜，以電子顯微鏡驗證薄膜填入高深寬比結構中。薄膜須連續不可斷線。

**3.3高階梯覆蓋能力測試 :**

由本校提供下列一種結構之8吋結構晶片，以進行高階梯覆蓋能力測試。

3.3.1 以氧化鋁 & 氧化鉿薄膜進行梯度結構包覆，結構周圍**(△Top/side wall/bottom)**薄膜厚度差異需低於10%。

**3.4硬體測試測試 :**

3.4.1晶圓傳送測試：由系統程式自動控制，於無製程條件下，晶圓完成於Loadlock chamber→ Process chamber→ Loadlock chamber等傳送動作為1次，需達連續傳送100次以上，並且無任何異常發生。

3.4.2晶圓輸送腔體與製程反應腔體之腔體漏率(Leak rate) 需小於0.01 mbar/min (hPa/min)。

3.4.3製程腔體放置晶片載台之梯度升溫測試，分別在100oC、200 oC、300 oC、400 oC、450 oC各溫度時，溫差需在正負2 oC以內。

**肆、驗收**

1. 履約完成條件：■採購標的物送達台灣半導體研究中心(依請購單位需求置放於定位)

■完成安裝測試。

■驗收文件提交。

1. 應備驗收文件： ■收貨簽收單、■貨品照片(全景及廠牌型號)、■安裝測試報告、

 ■原廠出廠證明■教育訓練紀錄(時間＆照片)、■保固保證書