

PFA 機箱外殼委託開發採購需求書

脈衝場心臟消融 (PFA) 主機研發原型機

一、採購案名稱

脈衝場心臟消融主機機箱外殼委託開發

二、採購目的

本案為配合脈衝場心臟消融 (Pulsed Field Ablation, PFA) 主機研發，委託專業機構設計及製作主機機箱外殼，整合高壓電源、儲能電容、高壓脈衝電路及控制模組，提供系統組裝、配線、散熱及安全隔離所需的機構空間。

本階段以研發原型機 (Prototype) 為目標，採模組化雙機箱架構，優先考量功能驗證、組裝便利及後續修改彈性，並預留未來醫療產品化與安規設計需求。

三、委託開發工作項目

3.1 機箱整體架構設計

- 採上下堆疊式雙機箱設計：下層為高低壓電源與儲能電容機箱 (Power Stage) ；上層為高壓脈衝與系統控制機箱 (Pulse & Control) 。
- 機箱平面尺寸初步以約 456 × 545 mm 為設計基準，配合現有設備推車空間。
- 電源箱高度初估約 145 mm) ；控制箱高度初估約 145 mm ，實際依元件配置與走線需求調整。
- 機箱須具備模組安裝、上下堆疊固定及拆裝維修功能。
- 預留外接觸控螢幕與測試設備之介面配置空間。

3.2 電源機箱機構設計

- 規劃高壓電源供應器 1 組、低壓電源供應器 2 組、儲能電容約 8 ~ 9 顆及整合 PCB、小型控制電路板之安裝空間。
- 高壓電源規劃電壓約 3,000 ~ 3,500 V，須考量與金屬外殼之電氣絕緣。
- 規劃高壓電源絕緣支撐結構，參考雙層絕緣板及至少約 15 mm 墊高方式；實際絕緣距離須經設計評估。
- 電容模組考量集中配置，例如 2×4 或 3×3 排列。
- 預留高壓線材、接頭、散熱及維護空間。

3.3 高壓脈衝與控制機箱設計

- 規劃高壓脈衝輸出電路、控制電路及 PCB 安裝位置與固定支撐結構。
- 前面板預留高壓輸出端子與 ECG 同步訊號連接介面。
- 考量與下層電源箱之高壓線路及控制訊號連接。
- 設計須保有模組更換及後續電路升級彈性。

3.4 機箱外殼及面板設計

- 完成雙機箱外殼、上蓋、底板、前後面板及必要固定支架設計。
- 電源箱後面板預留 AC 電源輸入（含濾波器與開關）、正負高壓輸出接頭、D-sub 25 pin 控制訊號連接器。
- 電源箱前面板預留狀態指示燈及緊急停止開關（Emergency Stop）安裝位置。
- 控制箱前面板預留高壓輸出及 ECG 同步訊號介面。
- 面板開孔尺寸與位置依工研院提供之元件規格確認。

3.5 高壓隔離與配線空間規劃

- 高壓元件與金屬機殼間設置必要絕緣隔離結構，並初步評估電氣間隙（Clearance）與沿面距離（Creepage）。
- 機箱前後方向原則上各預留約 60 mm 配線空間，依接頭尺寸及線材彎曲半徑調整。
- 高、低壓配線妥善分區，避免不必要之交錯與干涉。
- Prototype 階段允許雙機箱間外部高壓線連接，但須規劃線材固定、防護與降低誤觸風險措施。

3.6 3D 機構設計及樣品製作

- 依工研院提供之零組件尺寸、PCB 資料及 3D 模型，先完成方塊模型（Block Layout），再進行細部設計。
- 提供雙機箱整體 3D 組立圖、零件工程圖與面板開孔圖。
- 依雙方確認之圖面完成機箱樣品加工與製作。
- 配合工研院進行模組試裝、機構干涉檢查及必要修正。

四、主要技術規格

項目	規格與需求
系統型式	上下堆疊式雙機箱
機箱基準尺寸	約 456 × 545 mm
電源機箱高度	初估 3U，可依配置調整
控制機箱高度	初估 3U，可依配置調整

高壓電源	約 3,000 ~ 3,500 V
儲能電容	約 8 ~ 9 顆，直徑約 40 mm
高壓隔離	絕緣支架、隔離板及必要絕緣距離
配線空間	前後初估各約 60 mm
機構設計	模組化、易拆裝、可維護
交付圖面	3D CAD、STEP、2D 工程圖
外殼材質	由廠商提出建議，經工研院確認
表面處理	依最終設計及雙方協議辦理

五、廠商交付成果

項次	交付項目	內容
1	機構設計方案	雙機箱架構、零組件配置及初步設計說明
2	3D 機構設計檔案	完整組立模型、零件模型及 STEP 檔
3	2D 加工工程圖	機箱、面板、固定支架及加工尺寸圖
4	機箱實體樣品	電源箱與控制箱各 2 組
5	組裝配置資料	元件固定、內部空間及配線規劃說明

六、執行方式與驗收條件

6.1 執行方式

- 工研院提供主要電源模組、電容、PCB、連接器及相關機構尺寸資料。
- 受託廠商提出初步設計，並與工研院共同進行設計審查。
- 確認內部配置、尺寸、配線路徑及面板開孔後，進行細部設計及樣品加工。
- 樣品完成後配合工研院進行模組安裝及必要修正。

6.2 驗收條件

- 完成經工研院確認之雙機箱機構設計及全部約定圖面。
- 交付電源機箱及控制機箱各 2 組實體樣品。
- 機箱可安裝指定模組，且無明顯機構干涉。

- 面板開孔、固定孔位與組裝方式符合確認之工程圖面。
- 高壓電源、儲能電容及配線具備規劃之絕緣與安裝空間。
- 完成約定設計資料與修正紀錄交付。