

# 運用自製偵查滑翔機載具 量測水下聲景技術開發

楊穎堅<sup>1</sup> 鍾育仁<sup>2</sup> 徐慶瑜<sup>2</sup> 邱永盛<sup>3</sup>

<sup>1</sup>國立臺灣大學

<sup>2</sup>海軍軍官學校

<sup>3</sup>國立中山大學



# 自製水下滑翔機於海中之英姿



# 摘要

- **水下滑翔機**：一項革新性的海洋觀測儀器，以其**高效能、低能耗、長續航力**、低成本和低碳排放的特性，逐漸成為收集海洋資料的主要工具，並預計在全球朝向**2050年淨零排放**目標的推動下，逐步取代高碳排放的傳統研究船。
- **主旨**：**整合**國內具備技術能力的研究單位或廠商，共同改造**本土自製的偵查滑翔機** (Indigenous Detection Glider, IDG)，期能夠搭載**本土自製的水下聲學模組**，進行**水下聲景數據**的收集與技術開發。
- **關鍵技術**：耐高壓水密結構設計、低耗能的水下聲音偵測模組、系統介面整合、降振減噪機構及深海滑翔測試等。



# 取名IDG，向IDF、IDS致敬

- **IDF (Indigenous Defense Fighter)**自製防禦型戰機：經國號戰機。
- **IDS (Indigenous Defense Submarine)**自製防禦型戰機：海鯤號潛艦。
- **Indigenous:** 自製、原住民，有本土的意思。
- **IDG (Indigenous Detection Glider)**本土自製偵查滑翔機+本土自製水聽器，自製率(除探針外)接近**95%**。



# 水下滑翔機運作原理與應用

- 應用**阿基米得原理**，藉由改變油囊的體積使其浮潛滑翔，並用運衛星傳送觀測資料。
- 觀測海洋各項**水文參數**、聆聽**海洋生物與艦船聲景**、**國防運用**。

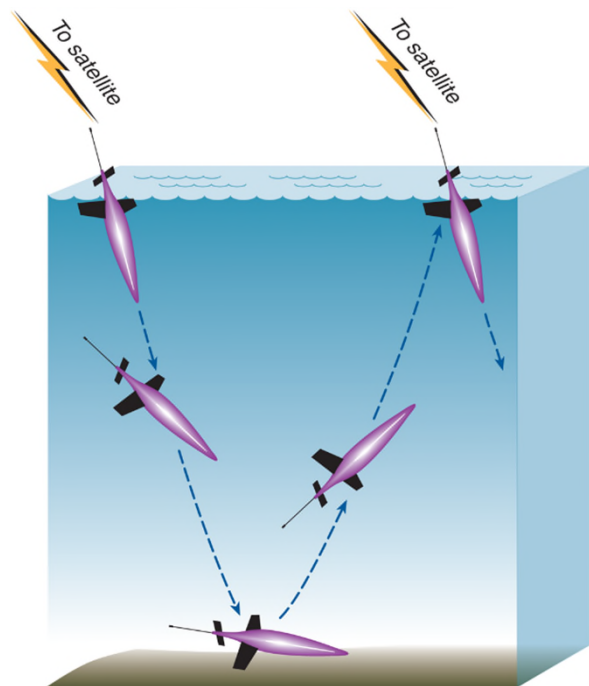


Image created by APL/UW



Image created by Louise Bell, CSIRO, Hobart, Australia



# 水下滑翔機與淨零排放、永續發展

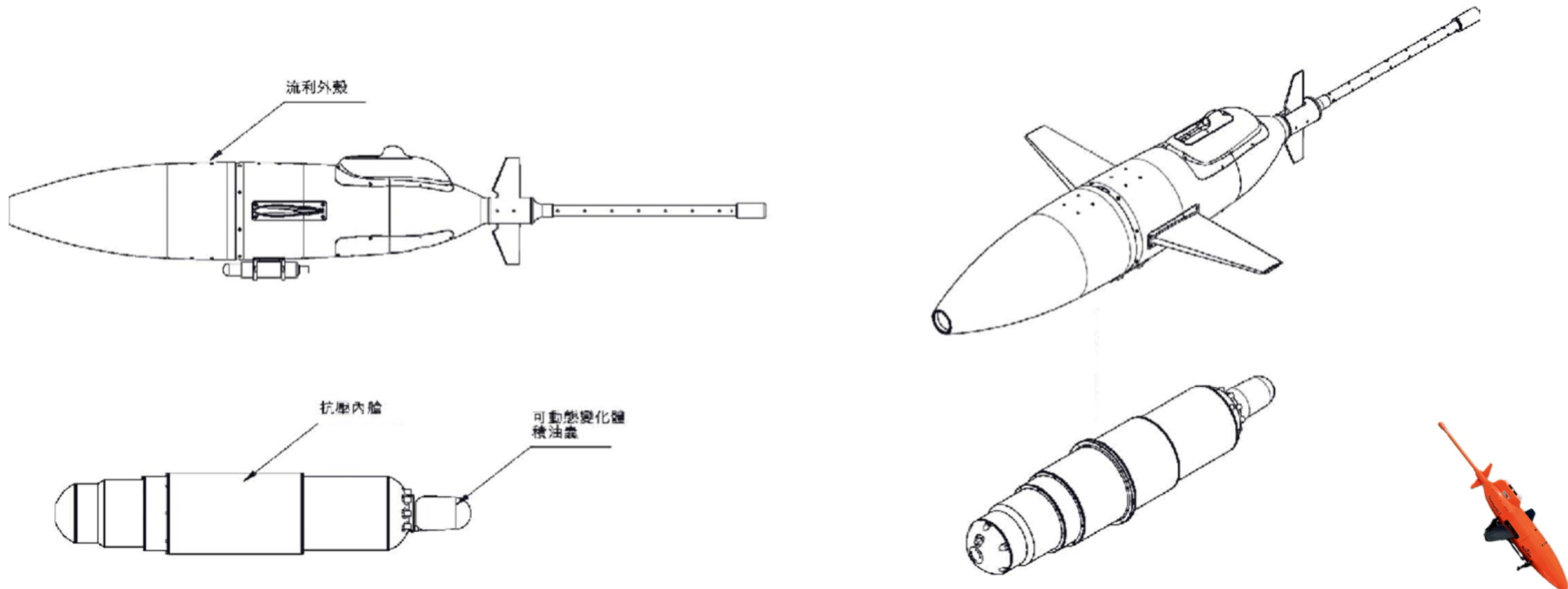
- 聯合國永續發展目標(SDGs)中的目標14：**保護海洋與海洋資源**。
- 藍色經濟 (Blue Economy) 應用範疇，屬於**海洋科技與創新**：發展**海洋監測技術**、**無人載具**、**深海探測**、海洋生物技術等領域，提升海洋資源的可持續利用。
- 每日溫室氣體總排放量比較
  - 新海研1號研究船: ~21.2公噸CO<sub>2</sub>e
  - 水下滑翔機: ~0.012公斤CO<sub>2</sub>e
  - 兩者相差: ~178萬倍



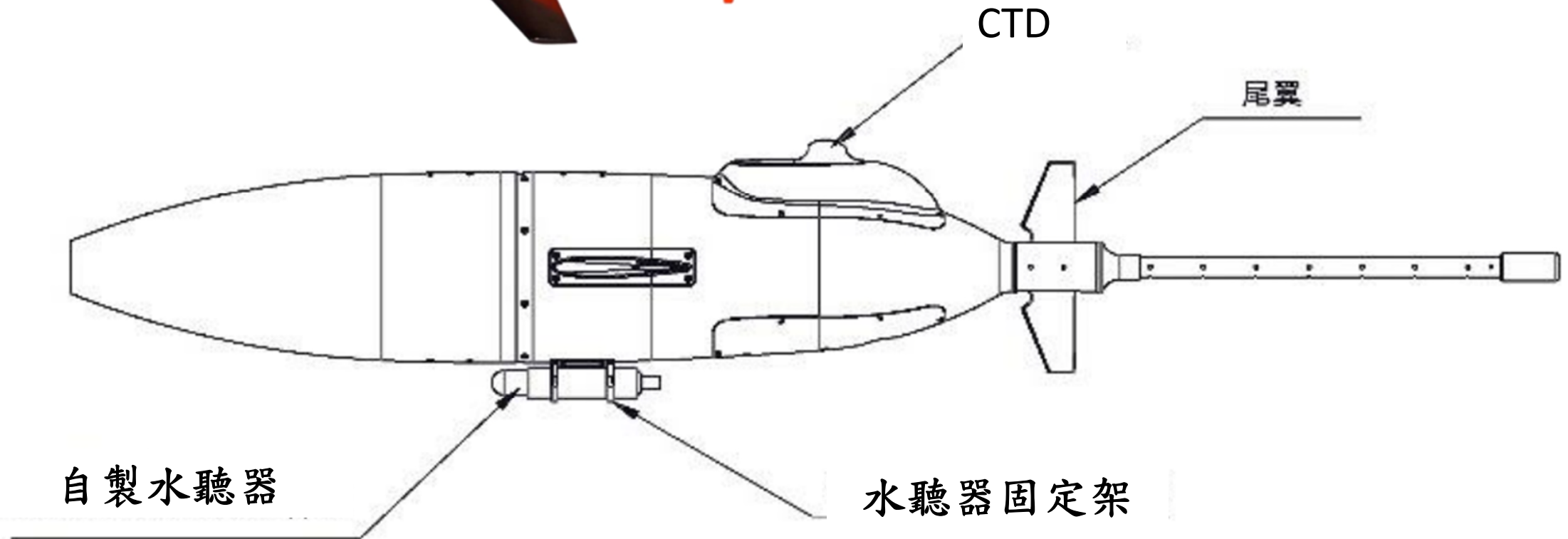


# 水下滑翔機整體設計及各部位元件圖

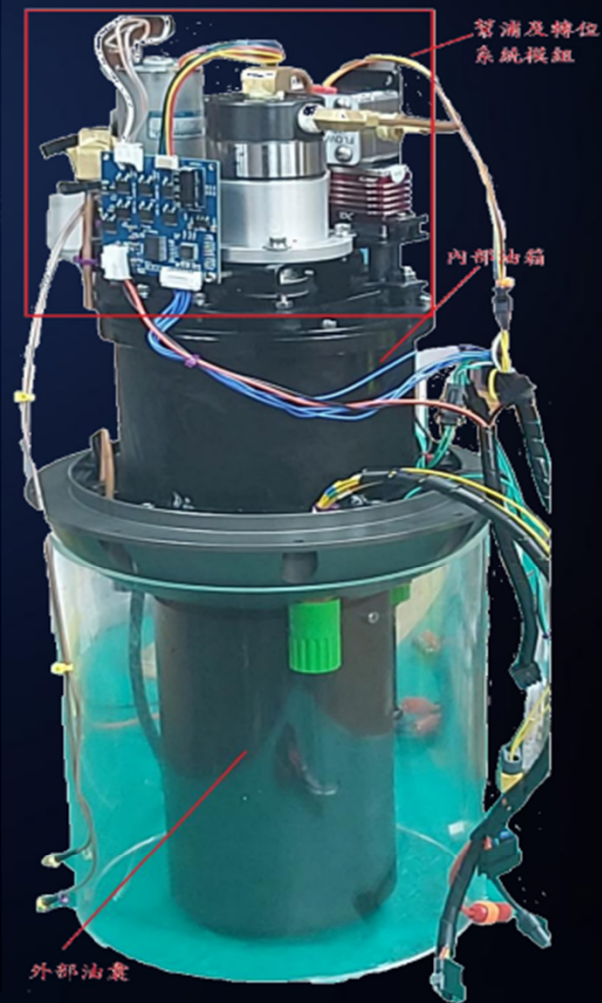
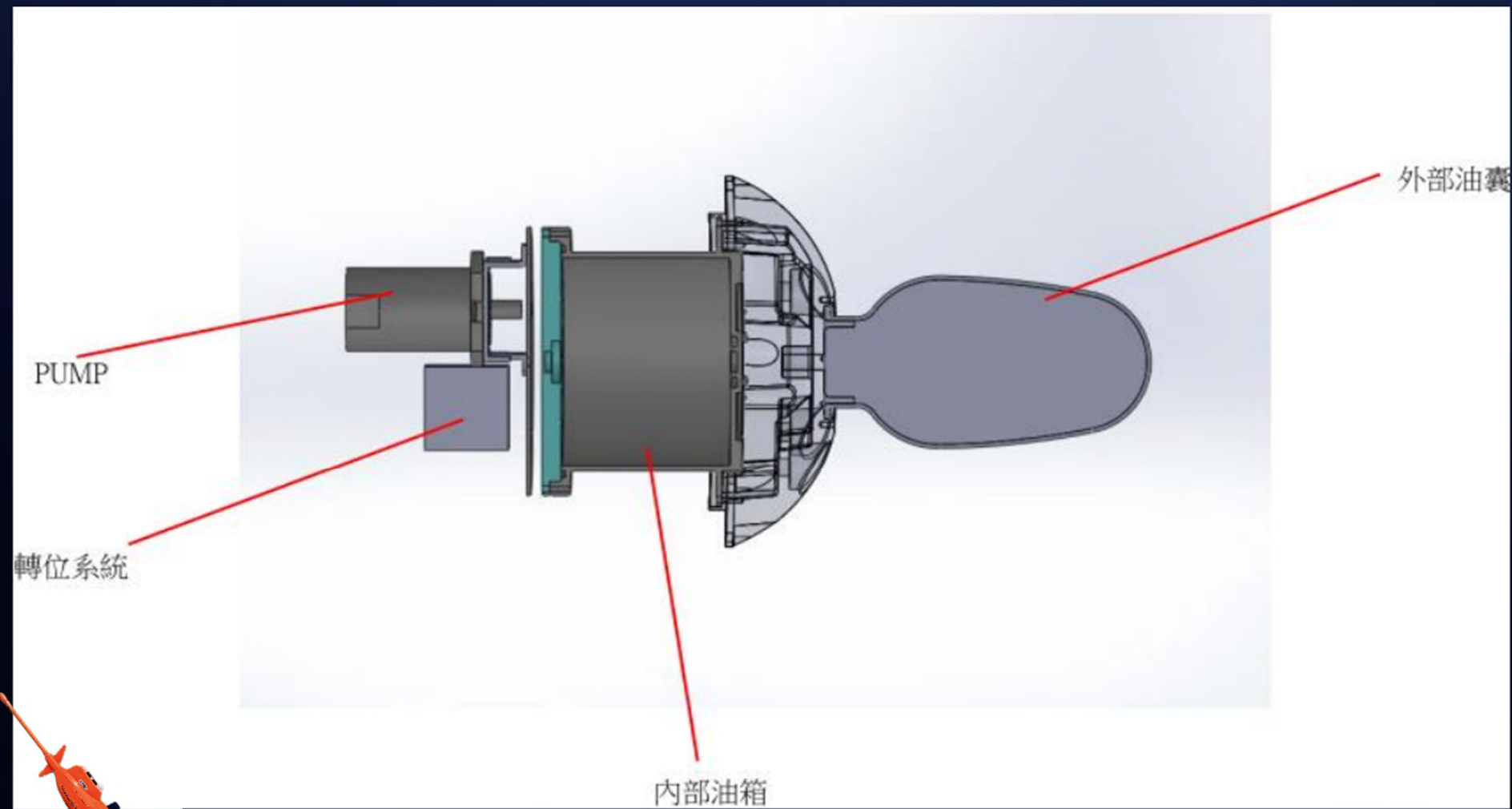
水下滑翔機採流線型機體設計，提升水中推進效率，中央配備對稱滑翔翼與尾翼，用以穩定航向與調整姿態。機體前後分別預留酬載與固定孔位，以利感測器與擴充設備安裝。外殼採用高強度玻璃纖維材質製成，形狀設計為流線型，以減少水下運動時的阻力並提升滑翔效率。外殼除提供水動力效益，亦作為設備保護罩，防止異物撞擊與感測器損壞。



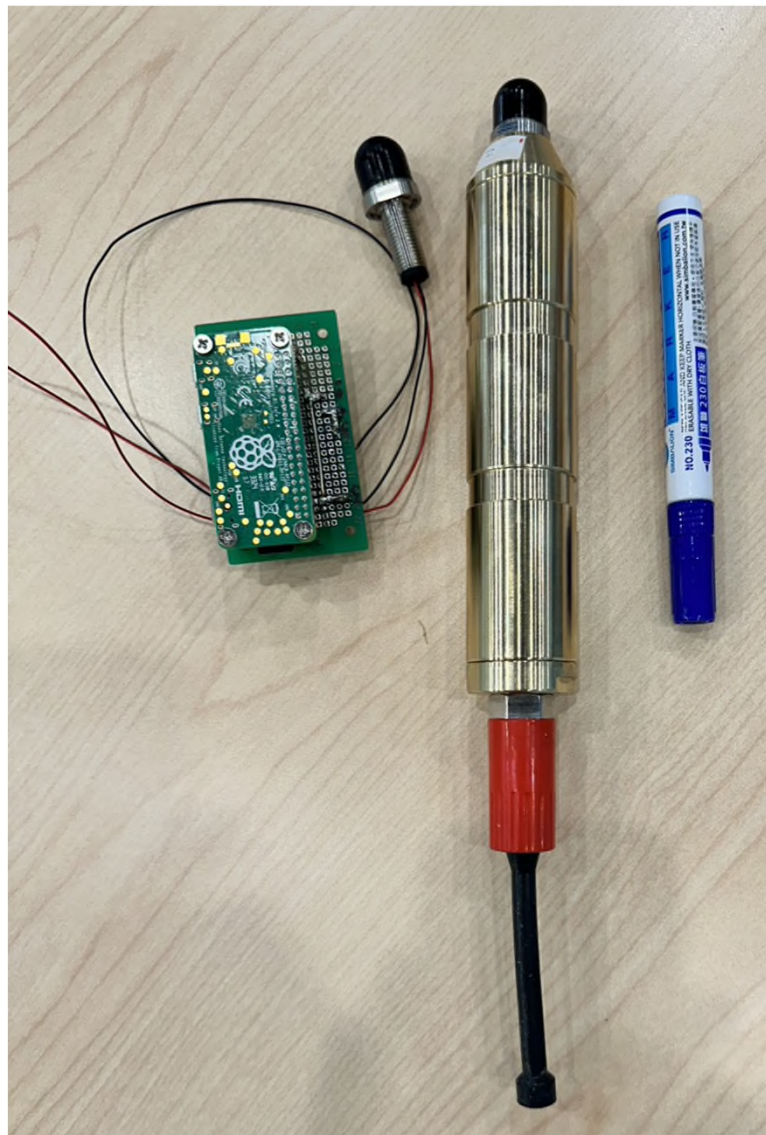
# 機體元件圖



# 浮力引擎示意圖



# 國產水下滑翔機專用水聽器-耐壓至水下1800公尺



# 於海軍官校進行高壓艙水密測試與壓力校正



# 台中港泊港測試



# 海上測試



# 結論

- 水下滑翔機是一項革新性的海洋觀測技術，具備高效能、低能耗、長續航、低成本及低碳排放等優勢，逐漸成為海洋資料蒐集的主要工具。隨著全球邁向2050年淨零碳排放目標，水下滑翔機預期將逐步取代高碳排放的傳統船測方式，在未來的海洋觀測中扮演關鍵角色。
- 相較於傳統調查方式，水下無人載具不僅具備更低的操作成本，亦能進行長時間自主觀測。然而，其運行仍容易受到複雜海洋環境的干擾，在操作的與資料穩定性上仍面臨諸多挑戰。水下滑翔機作為其中具代表性的機型，結合機動性與節能特性，正逐步擴展其應用領域。
- 我國自製之水下偵查滑翔機，其搭載國產水下聽音器模組，初步已可進行海洋聲景資料的蒐集，其關鍵開發技術包括：耐高壓水密結構設計、低功耗水下聲音偵測模組、系統介面整合、降振減噪機構設計、以及深海緘默滑翔測試等，但需要更深入的開發。

