

探索「靜與動奧秘」 —水下滑翔機

海科館展示教育組
宋祚忠助理研究員

tcsung@mail.nmmst.edu.tw

大綱

- 「水下滑翔機」簡介
- 探索水下滑翔機「靜與動奧秘」
- 討論與分享

Part I :

「水下滑翔機」簡介

水下滑翔機簡介

- 自主式水下滑翔機 (autonomous underwater glider, AUG) , 與遙控水下載具 (remotely operated vehicle, ROV) 、自主式水下載具 (autonomous underwater vehicle, AUV) 等同被歸類為無人水下載具 (unmanned underwater vehicle, UUV) , 或稱為水下機器人 (underwater robotics) 。



正在海上進行測試的Slocum Glider

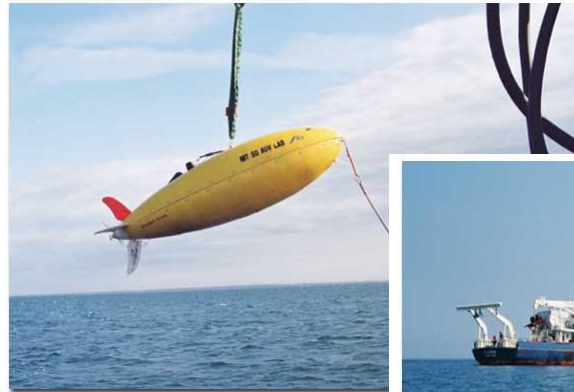
(圖片由台灣大學工程科學及海洋工程系郭振華教授提供)

水下滑翔機簡介(續)

- 藉著高科技協助，人們設計出水下機器人，得以克服高壓黑暗的環境，向未知的海洋領域推進。
- 水下機器人能夠幫助人類，進出深海完成任務，或是長期停留在海脊、海溝等深海特定區域內進行資料蒐集與觀測工作。



ROV概念Videos



AUV概念Videos

水下滑翔機簡介(續)

- AUG並不像AUV及ROV那樣，在海洋水體中靠傳統的螺槳推進，而是利用重力自然下潛，再用浮力引擎(一種可以抽排水的裝置)產生浮力上浮，在上下的過程中藉由雙翼轉換出向前的推力。
- AUG可循著垂直鋸齒狀軌跡的運動方式，進行掃描海洋水體，大範圍蒐集水下水文資料(如水溫、鹽度、壓力...等)之作業，其航程往往可以達到數千甚至數萬公里遠。

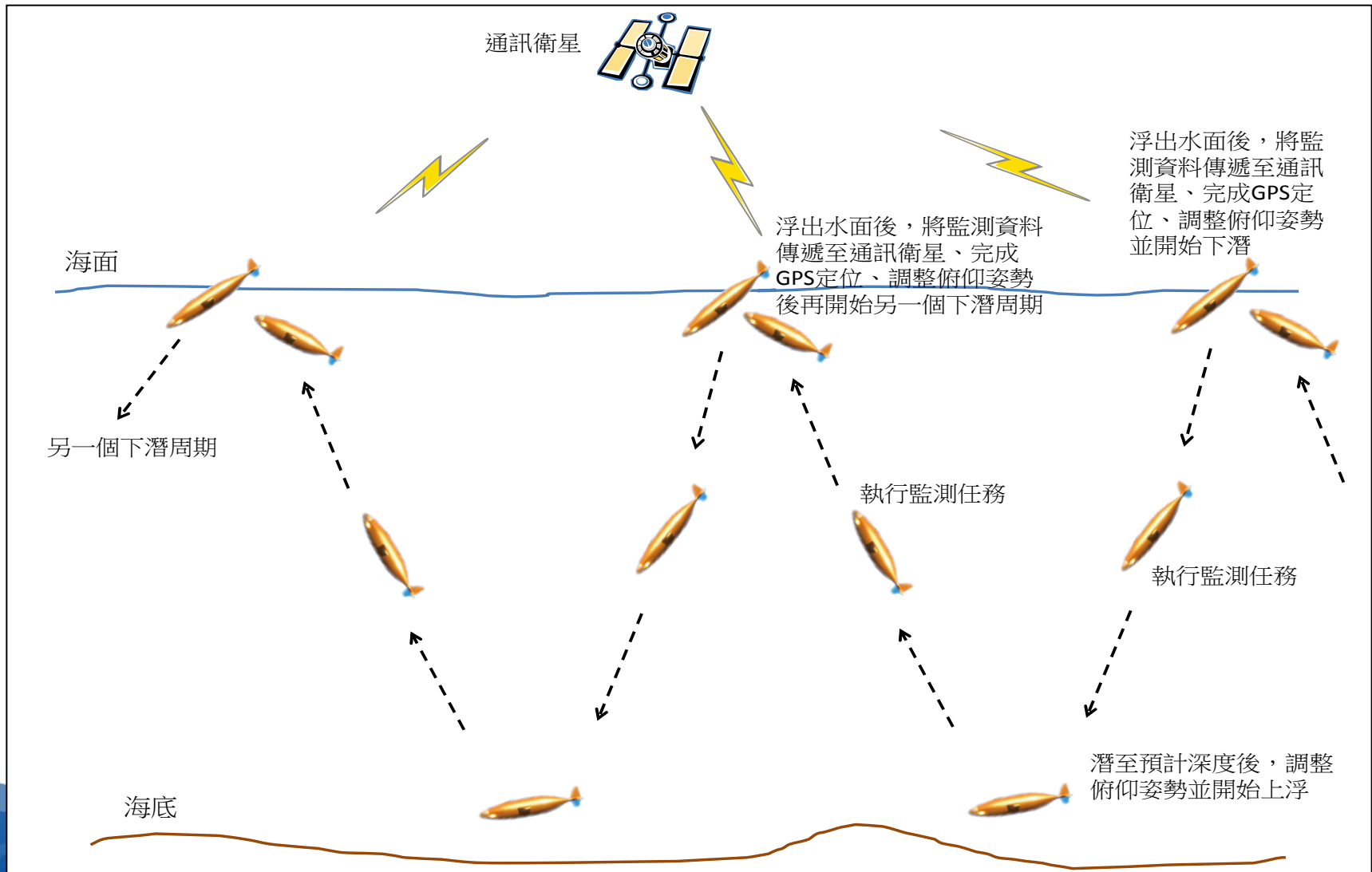
AUG概念Videos



水下滑翔機簡介(續)

- AUG 可以巡航數千公里的主要原因是AUG只有在水中啟動浮力引擎，改變上浮、下沉狀態或傾角姿態時才需要耗費電能，在水中滑翔的過程中除僅需耗費少量電能執行必要監測任務外，並不需要額外電能提供行進之動力，因此相當節能。
- 世界上目前仍以從事研究型態用的AUG居多，其水深範圍可及200公尺至6000公尺深海，水平速度則介於25cm/sec(約0.5節)至40cm/sec(約0.8節)。

「水下滑翔機」在海洋中的垂直鋸齒狀軌跡運動行為



深海環境如何？優？劣？

1 哪裡是深海？

一般俗稱的深海是指大陸棚斜坡以下或是水深 200 公尺以下光線照射不到的地方。

2 深海是個什麼樣的地方？

黑暗：太陽的光線僅能照射到海平面水深 200 公尺以內區域，200 公尺以下的光線已經非常微弱，再下降到 800 公尺可以說是一片漆黑、伸手不見五指了。

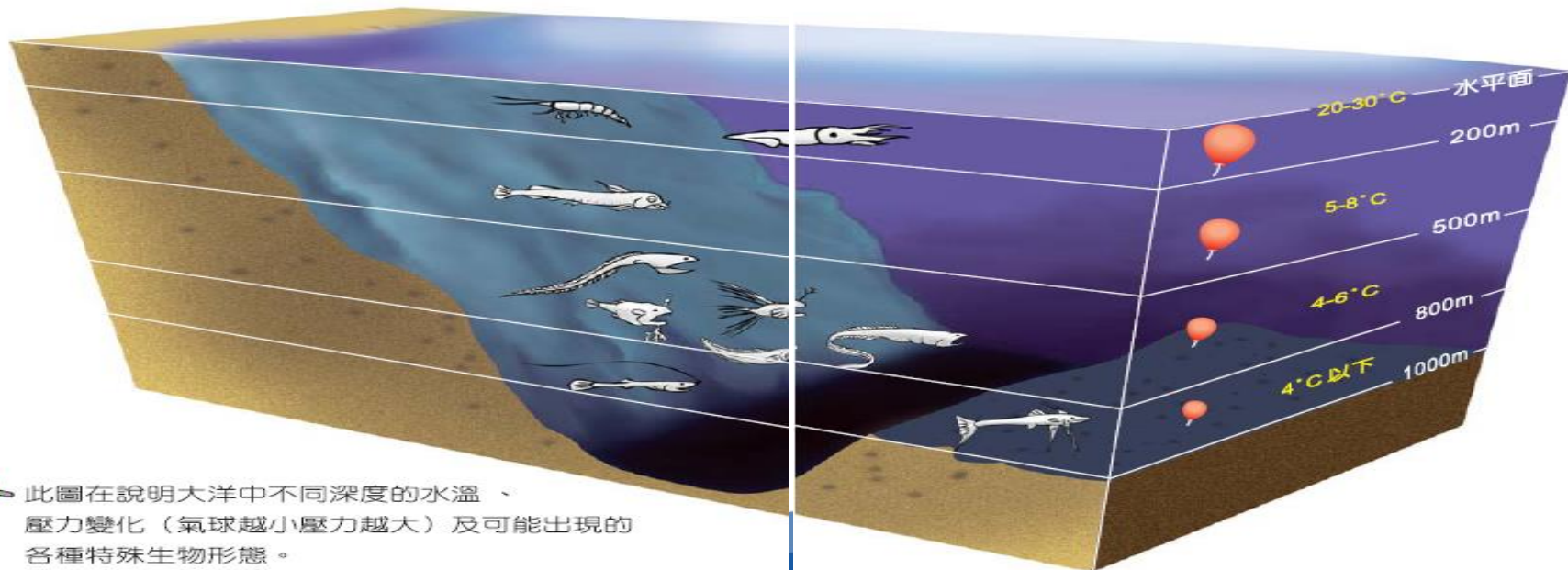
低溫：海水表面溫度隨地區與季節變化很大。深海地區由於照射不到太陽，不僅陰暗而且冰冷。台灣東北部的海平面 500 公尺以下的溫度為攝氏 6 度至 4 度，幾乎沒有季節性的變化。

壓力大：海平面的大氣壓力為 1 大氣壓（atm），水深每增加 10 公尺，約增加 1 大氣壓。

食物稀少：深海的食物非常稀少，食物出現的時間及地點不易預測。

底質軟：大部分的深海底是軟軟的泥，很難附著。

蘊藏無數未知秘密：廣闊的深海中，蘊藏著許多人類依然陌生的生物與非生物資源，解開這些秘密對人類瞭解海洋的過去、現在與未來有相當大的幫助。

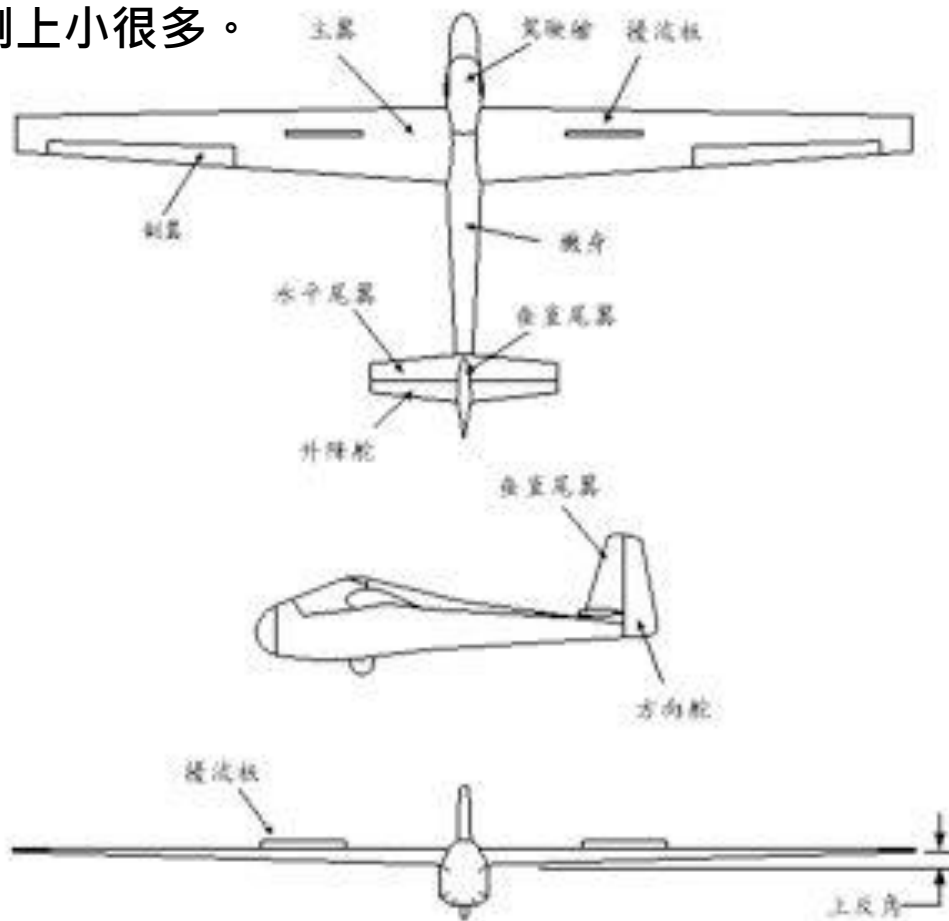
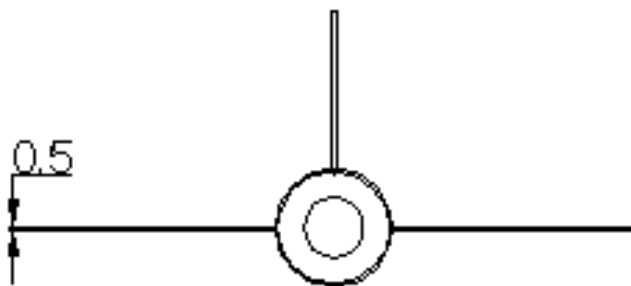
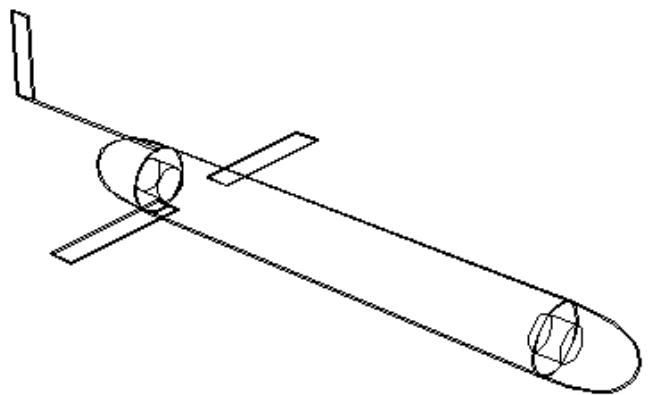


Part II :

探索水下滑翔機「靜與動 奧秘」

「水下滑翔機」的樣子跟在天空上飛的滑翔機相同嗎？

- 樣子有點像天空上飛的滑翔機
- 翅膀比天空上飛的滑翔機在比例上小很多。



「水下滑翔機」的原理是甚麼？

- 「水下滑翔機」的原理跟天上飛的滑翔機有些許不同。
- 天上飛的滑翔機
 - 靠迎面而來的風而爬升，就像老鷹一樣，依靠風勢而盤旋在天際。
 - 受重力作用而逐漸滑翔至低處。
 - 伯努利定律。
- 水下滑翔機
 - 靠浮力作用而由海底升到海面上。
 - 受重力作用而逐漸滑翔至海底。
 - 阿基米德原理。



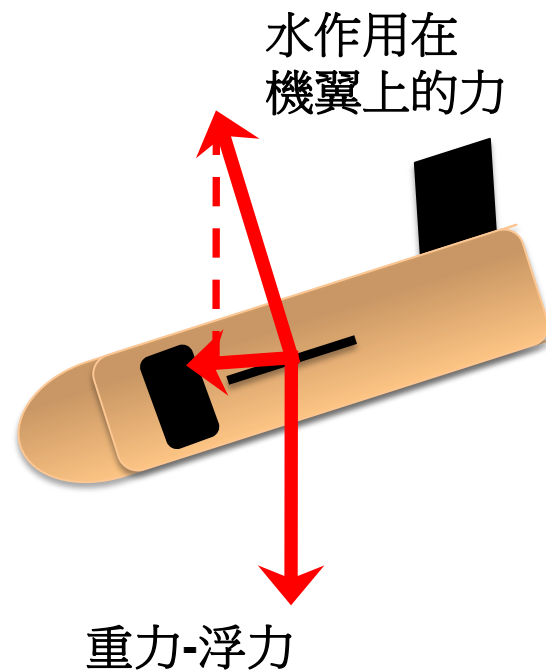
當物體被置放在水中，影響物體最後會浮出水面，或是沉入水底的原因為何？

- 是物體的「重量」，跟物體在水中受到「浮力」等二者最後交互作用的結果。
- 當物體重量小於其在水中受到浮力，物體便會浮出水面；反之，則會沉入水底。
- 物體在水中受到浮力大小又等於其在水中排開水體積的重量——“阿基米德原理”。



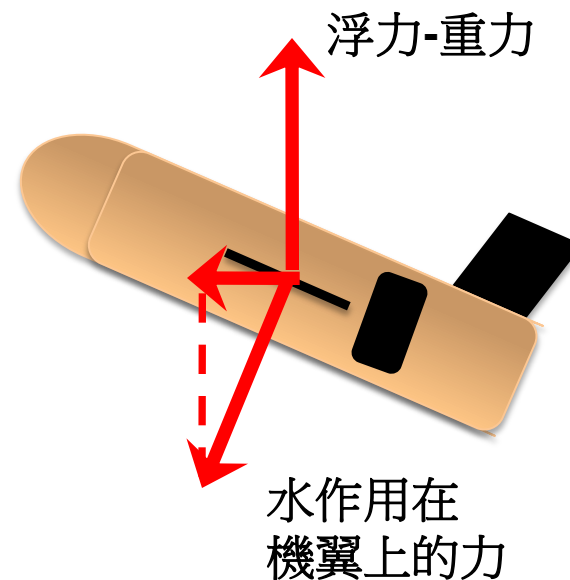
「水下滑翔機」如何在下潛時又能前進？

- 「水下滑翔機」潛水下降時，活塞開槽往固升力，並使內部質量有固升力，再的緣故，可使「水下的滑翔機」有一定的傾斜角下落。



「水下滑翔機」如何在上浮時也能前進？

- 「水下滑翔機」上升時，活塞則把水造成浮力，並使機翼的傾斜角上升。從壓艙槽抽出，並使機翼的傾斜角上升，並使機翼的傾斜角上升，並使機翼的傾斜角上升。



Part III :

水下滑翔機廣告時間

科教月刊第340 期PDF

水下滑翔機DIY之滑行範例

Part IV :

討論與分享

