



不論飛行或航行之人員操控載具，皆與任務前訓練與安全議題密不可分，且各種載具種類甚多，需面臨不同操作模式、介面、訓練方式、訓練場景等，如可藉由事先的準備與訓練，提升操作介面、任務模式、緊急狀況除錯執行面上之熟悉度，就能進而降低實際操作與任務演練出錯率，進而將安全係數提高，故完善「訓練模擬儀器」即為上述的關鍵。

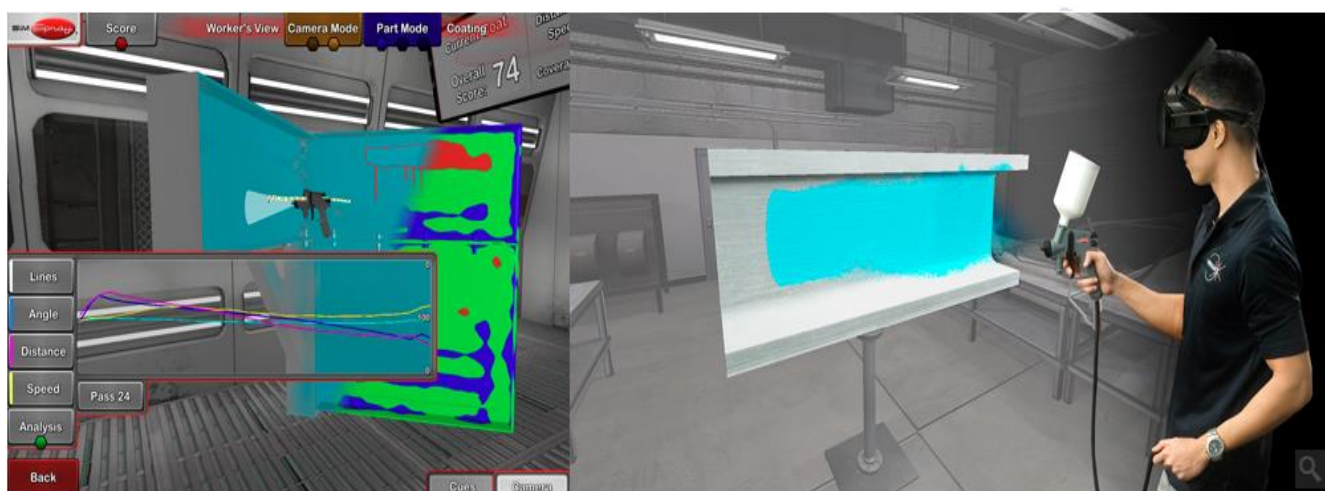
在談論訓練模擬儀器前，首先需要先了解它的關鍵技術，也就大家較為熟悉的「虛擬實境(virtual reality，縮寫 VR)」，VR 最早的發展起源於 1962 年，在發展初期較為偏向商業領域，直到數十年前才逐漸受到學術界的重視。到如今，虛擬實境已普遍的運用在我們的生活之中，無論是軍事、醫學、教育、娛樂等領域，都可看到大量的虛擬實境技術，大幅地改變了我們生活的型態。



VR 可以如此改變現代人們生活的原因，在提供了在完全想像空間中穿梭的可能性，是一種存在於想像但不存在於現實生活中的人造環境。而工程師和程式設計師，透過這項技術，將各領域中的精隨與物理行為，化為程式碼，以虛擬實境方式呈現在使用者眼前。

而為了讓使用者能更加臨場感，除了 VR 外，擴增實境(Augmented Reality，縮寫 AR)及混合實境(Mixed Reality，縮寫 MR)這兩項沉浸式科技(immersive technology)的應用也相當重要；AR 利用數位內容、物件來補充實體環境，使得能擴增用戶視野或疊加內容/虛擬物件等，增強人們對於實體環境的經驗，其應用最為廣為人知的就是 2016 年發行的手遊「精靈寶可夢」；而 MR 就是將 VR 及 AR 混和，使現實與虛擬之間的界線更加模糊。

科技始終來自於人性！上述這些科技的發展蓬勃的原因來自於人們的需求，以製造業為例，為了讓員工能儘快投入生產線，員工的教育訓練就相當重要，而若以實際機台進行訓練，將會影響製程或是產生大量耗材成本，故利用沉浸式科技所製作的訓練系統即成為最佳的訓練方式，如實際已運於業界的



VR 噴漆訓練系統(如圖一)、AR 焊接模擬系統(如圖二)及基礎汽車駕駛訓練模擬機等都是如此。

圖一：VR 噴漆訓練系統



圖二：AR 焊接模擬系統

前面介紹了很多沉浸式科技運用在各領域的案例，而在軍事領域上，各國也很早就開始投入發展，運用於士兵的訓練上，像是美軍就採用了「近距離作戰策略訓練器」，該訓練器利用虛擬實境來訓練士兵與敵軍作戰，以加強人員的作戰能力。我國也已實際將輪機控制系統、艦船操控系統、警報反饋系統及指管武器系統各別做出了訓練模擬儀器，為的就是用最少的資源得到最佳的成果。

而與本軍艦艇相關的訓練模擬器大致分為儀台及戰系兩大類，其中戰鬥系統因為需要遠距攻敵，且較無法以實地演練的模式執行人員訓練，因此在多年前即已進入模擬訓練的階段，從敵方進入雷達涵蓋範圍開始，遠、中、近程武器依序接敵作戰、自動追瞄、飛彈反制等等都已涵括在戰鬥管理系統中實施整合、模擬並經過多次研究精進；但儀台系統較偏向艦船操控及輪機控制，因過

於繁瑣及細微，且大多可由人力取代，因此較晚才開始進入模擬儀器發展的階段。



訓練模擬儀器應用廣泛，對於本軍最直接關係即為艦船操控，操船訓練模擬儀器基於虛擬現實技術，可用於模擬各種海洋環境與船舶操作情境，而操船訓練模擬儀器由硬體和軟體兩部分組成，硬體包含控制台、操縱桿和顯示器等；軟體則提供多種環境狀況與船舶操縱與姿態特性、情境，受訓者可透過實際操作體驗各種船舶操縱情境，並且可獲得真實的反饋和指導，如未來能將操船訓練模擬儀器使用範疇與應用實際結合，相信一定能夠將本項技術推廣到海軍的人員教育及實務訓練等各面向。

參考資料：

1. 〈虛擬實境〉，維基百科，<https://zh.wikipedia.org/zh-tw/虛擬實境>，檢索日期：2023 年 3 月 13 日。
2. 張訓譯，〈虛擬實境運用於教育場域可能面臨的問題〉，《臺灣教育評論月刊》（臺北市），2018 年 7 月，頁 120-125。
3. 〈元宇宙的核心 AR/VR 科技〉，<https://www.digiknow.com.tw/knowledge/618388e8eb8c9>，檢索日期：2023 年 3 月 13 日。
4. 〈VR 噴漆虛擬實境教學訓練系統 SIMSPRAY〉，皮托科技股份有限公司，https://www.pitotech.com.tw/contents/zh-tw/p14498_SIMSPRAY.html，檢索日期：2023 年 3 月 13 日。
5. 〈AR 焊接模擬系統 Soldamatic〉，皮托科技股份有限公司，https://www.pitotech.com.tw/contents/zh-tw/p10219_AR.html，檢索日期：2023 年 3 月 13 日。
6. 〈基礎汽車駕駛訓練模擬機 M2000-OT〉，皮托科技股份有限公司，https://www.pitotech.com.tw/contents/zh-tw/p14857_M100.html，檢索日期：2023 年 3 月 13 日。
7. 〈虛擬實境科技〉，泛科學，2015 年 8 月 10 日，<https://pansci.asia/archives/82802>，檢索日期：2023 年 3 月 13 日。
8. 陳韋至，〈未來本軍戰鬥系統建構功能初探〉，《海軍學術雙月刊》（臺北市），第 51 卷，第 2 期，2017 年 4 月 1 日，頁 52-54。