

無人船的多功能性：水壩測深成像

屬性：市場、新知

期別：第 328 期

資料來源：www.sea-technology.com

根據美國新聞媒體的報導，近年美國關於橋梁坍塌、高速公路坍塌或其他局部災難的狀況頻傳，不斷惡化的基礎設施是人們急需解決的問題之一。美國土木工程師協會(ASCE) 每四年會對 16 個主要基礎設施類別進行全面性的評估，並簡單分為 A 到 F 的等級且提出建議。在這 16 個類別中，美國 9 萬多座水壩表現最差，整體僅取得 D 的等級，其中，ASCE 的報告指出有 15,000 座水壩被確定具有「高危險性」，而另外 11,000 座水壩甚至有被列為「重大危險性」的可能，這表示若意外發生會導致生命及重大的經濟損失。

到 2025 年，美國 10 座水壩中有 7 座的年齡將超過 50 年。在 50 年前那些水壩皆是按照當時最好的工程和建築建造標準而建，但時至今日，預計有許多水壩將無法安全地承受未來出現的大洪水或地震。水下測量的結果是評估水壩使否可升級的項目之一，以往是以人類實際下水的方式蒐集資料，但此種方式緩慢、昂貴且有相當的危險性，許多水壩都具有高速且高壓的

水流，即便是經驗豐富的潛水員也無法應對，所以能夠不將人類至於不適當風險之中的水下量測技術在以往一直是人們待解決的項目之一。而現在有了新的技術來面對此問題，如搭配精密聲納儀器的無人船。

在美國密西西比河(Mississippi River)上的 Keokuk 水壩即是使用搭載高像素多波束測深探測儀的無人船進行水下量測。Keokuk 水壩由於水流過大造成的漩渦若以潛水員下水測量會具有相當的難度及危險性，故搭載適當設備的無人船成為檢查水壩並提供水下結構成像的理想解決方案。



圖 1 MANTAS 無人船搭載 Teledyne RESON T20 多波束測深探測儀用於量測 Keokuk 水壩

Keokuk 水壩的運營商 Ameren Missouri 與佛羅里達州的無人船製造商 Maritime Tactical Systems (MARTAC)公司簽訂了合約，對該水壩的水下部分進行全面調查。MARTAC 生產一系列的無人雙體船，並配備 Teledyne RESON T20 多波束測深探測儀。此次水文測量主要目的為開發以無人船繪製和檢查水下結構的技術，接著再對上游及下游進行量測。最後其所交付的成果是一項全面的實時現場水文測量，產生了完整且高像素的測深圖及檢查報告，完成了 Keokuk 水壩安全小組的水下成像和掃描需求。

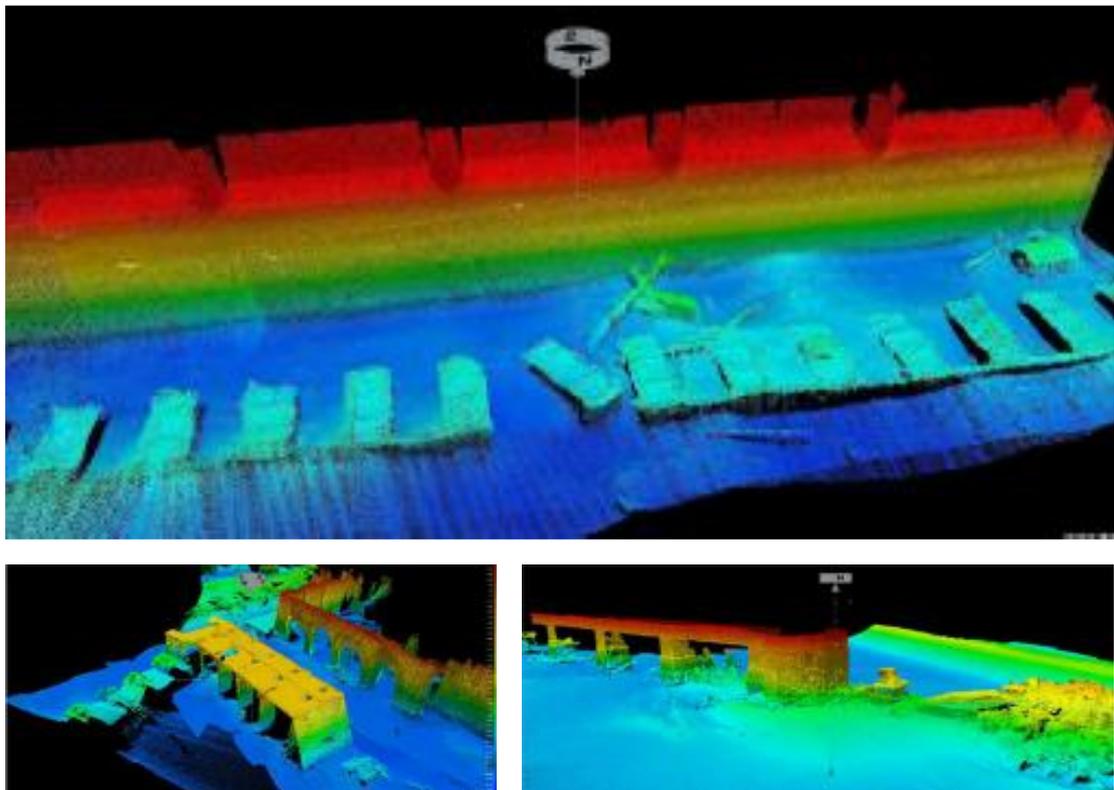


圖 2 Keokuk 水壩的掃描結果圖及水壩結構擴展視圖

早期的水壩水下測量方式易使潛水員和其他操作員受到傷害，並且由此產生的數據缺乏必要的解決方案，無法充分檢測大範圍內的缺陷或結構問題，而配備合適設備無人船有望解決這些問題。無人船透過水道測量員及操作員遠程操控，實時的接收測深探測儀並與無人船航行軌道相結合，完成最佳的水壩底部圖像。美國有超過 26,000 座水壩被 ASCE 視為結構不健全，因此這類不會使人們面臨風險的量測方式存在著巨大的潛在市場。

無人船的用途非常廣泛且不斷增長，隨著其生產商與各行業進行合作及研發，將幫助無人船越發強大及精密，以盡可能地滿足各種適合無人船的使用需求。鑒於美國所有基礎設施日漸老化，無人船未來更可能增加各式基礎設施的水下量測，如橋梁、港口、內陸水道等，無法由人類進行安全且有效檢查的情況將可由無人船代勞，此亦可能為成功升級基礎設施的關鍵因素之一。