

無人機以光現形

美國FAA研究顯示，一般而言，白光最能讓無人機在天空清楚可見

蕭光霽 譯



美國 FAA 一項研究指出，純白光，或是以紅、藍、白三色光搭配，最能讓小型無人機在空中明顯可辨。

根據美國 FAA 與切羅基國 (Cherokee Nation，譯註：為美國一原住民部落聯盟) 研究人員一項針對 (2022 年) 7 月間針對該項研究發布之報告指出，在不同情況下，燈

光閃亮與恒亮各具優點。報告表示，直朝觀察者接近之無人機，燈光閃亮較易被察覺；如無人機不是直朝觀察者而來，燈光恒亮有助於觀察者觀測其相對運動狀況。

報告指稱：「小型無人航空系統 (small unmanned aircraft system, sUAS，譯註：即小型無人機) 日漸普及，因此益發需要將其與

『國家空域系統』(National Airspace System)安全整合。達成此任務之一項重要因素，即儘可能讓小型無人機以肉眼辨識。」

是項研究係以電腦進行分析，各參與研究之受測者幾乎不需彼此互動。研究人員起初規劃採用實地研究，以檢視過去相關研究所提出之燈光作動建議，但因新冠肺炎肆虐，導致延期。

然而電腦研究係用以探索在白晝與夜間，以及許多不同背景情況下，何種色調最易於辨識；色調跳換模式，是否與單色調燈光同樣有效，以及不同閃爍頻率的燈光，是否能讓無人機更清晰可見。

研究開始時，40位受測者先接受視力測驗，確認其辨色力正常，但有5位遭到淘汰，其中2位未通過辨色力測驗。

其餘35名受測者使用美國FAA提供的筆記型電腦，其螢幕亮度調到最高，讓受測者觀看實驗設計項目：5個單一色調(紅、綠、藍、純白與米白)、2個色調跳換組合(紅、藍與純白；紅、藍與米白)、數個不同閃爍頻率色調，以及2組不同程度之相對運動色調。受測者皆經歷每節45分鐘38次，總計6節的測驗，每次受測後，受測者會在紀錄卡對應小空格中標註其認為剛才所見之亮光。

報告指出，純白色為最有效色調，並非出乎意料，因為這是測試中最明亮的色調，稍早研究顯示，亮度增加，可見度相對提高。兩個多色調組合亦如純白色調一般，皆易於辨識，但是受測者在各色調組合中的反應時間，較純白光色調之反應時間為慢。

報告指稱，一項「不預期」的發現是閃爍燈光對於可見度的影響很小。

研究人員建議，未來研究應在戶外真實狀況下，使用搭配不同燈光構型的無人機，以檢視背景亮光對可見度的影響，是否在晝間仍需開啟燈光，以及晴天時在地面探尋航空器(指無人機)，其開啟燈光，能否提高其可見度。✎

譯自 *Aero Safety World* 2022年12月號