

無人機應處與民防人員自我防護實務指引



課程大綱



第一單元：

無人機威脅與戰場新常態

智慧化戰爭時代

無人機已成為現代戰場不可或缺的關鍵角色

無人機：不對稱作戰的核心利器

低成本

相較傳統武器系統，無人機製造與操作成本大幅降低

零傷亡

遠程操控，無需飛行員冒險進入危險區域

高效能

精準打擊、長時監控、多元任務執行能力

無人機克服地形限制

提升運輸時效與戰時物資運輸安全性

已成為戰場主流



中共無人機威脅模式



偵察與情蒐

長航時無人機對我防空識別區進行常態化襲擾，刺探空防配置並蒐集電磁參數



飽和攻擊

運用反輻射無人機以「蜂群攻擊」模式，對預警雷達、防空飛彈陣地等高價值目標進行癱瘓性打擊



誘餌與消耗

退役戰鬥機改裝為無人機，消耗我方防空彈藥並暴露防空系統位置



滲透與破壞

利用小型無人機對關鍵基礎設施進行偵察甚至破壞

戰場空間的新定義

無人機與精準武器的擴散
深刻改變了現代戰場的地理格局

機會區

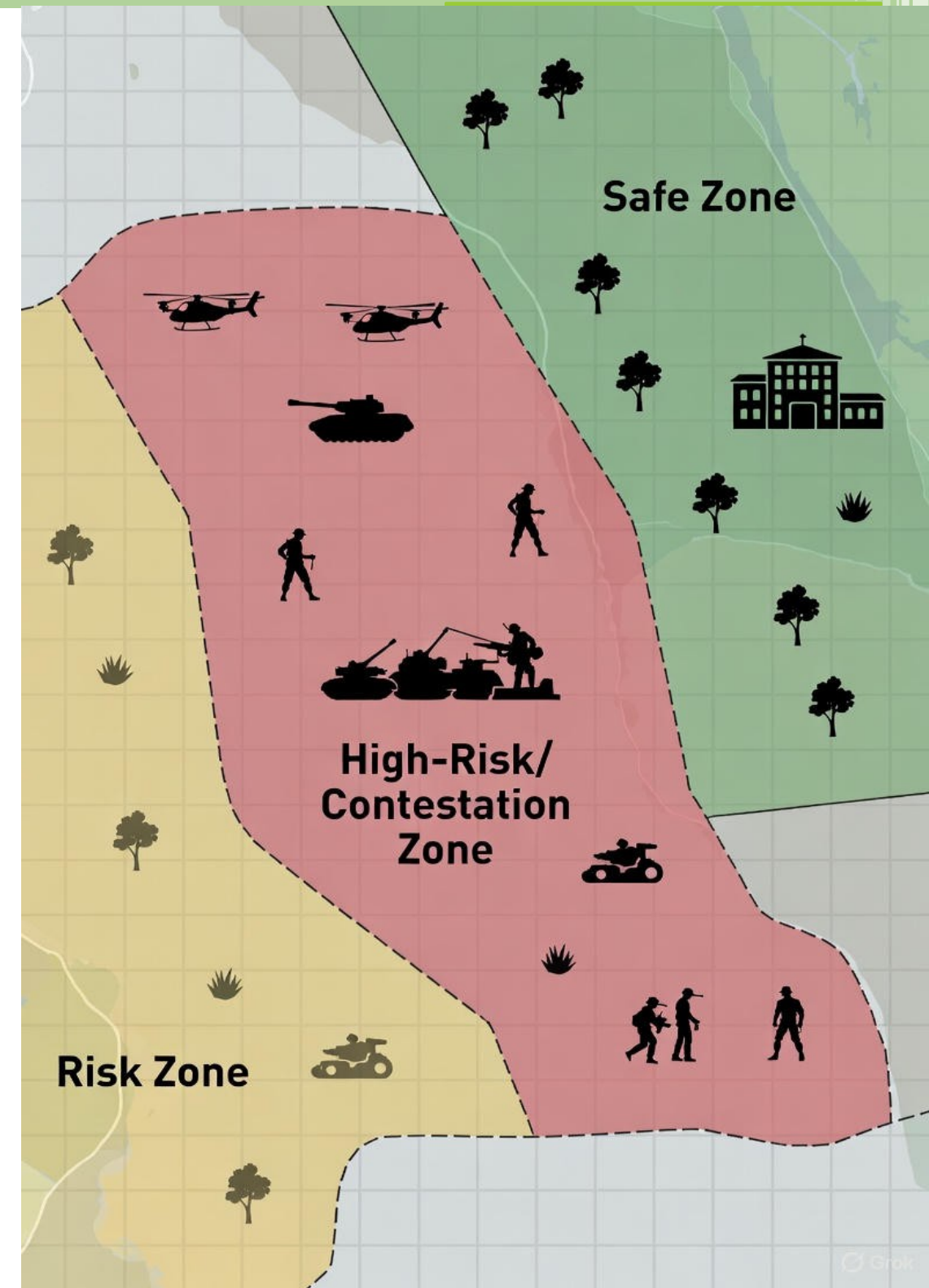
未被敵方感測器持續覆蓋的區域，友軍可相對安全地集結與準備

對抗區

敵我雙方感測器與火力持續覆蓋。只有小規模、分散且隱蔽良好的單位才能生存

風險區

我方感測器無法持續覆蓋，敵軍可在此集結重組，進入即可能被迅速發現並摧毀



無人機系統改變戰場規則

透過提供廣泛、近乎持續的情報、監視和偵察能力，使小型分散單位能在對抗區內有效作戰，甚至將對抗區向前推進

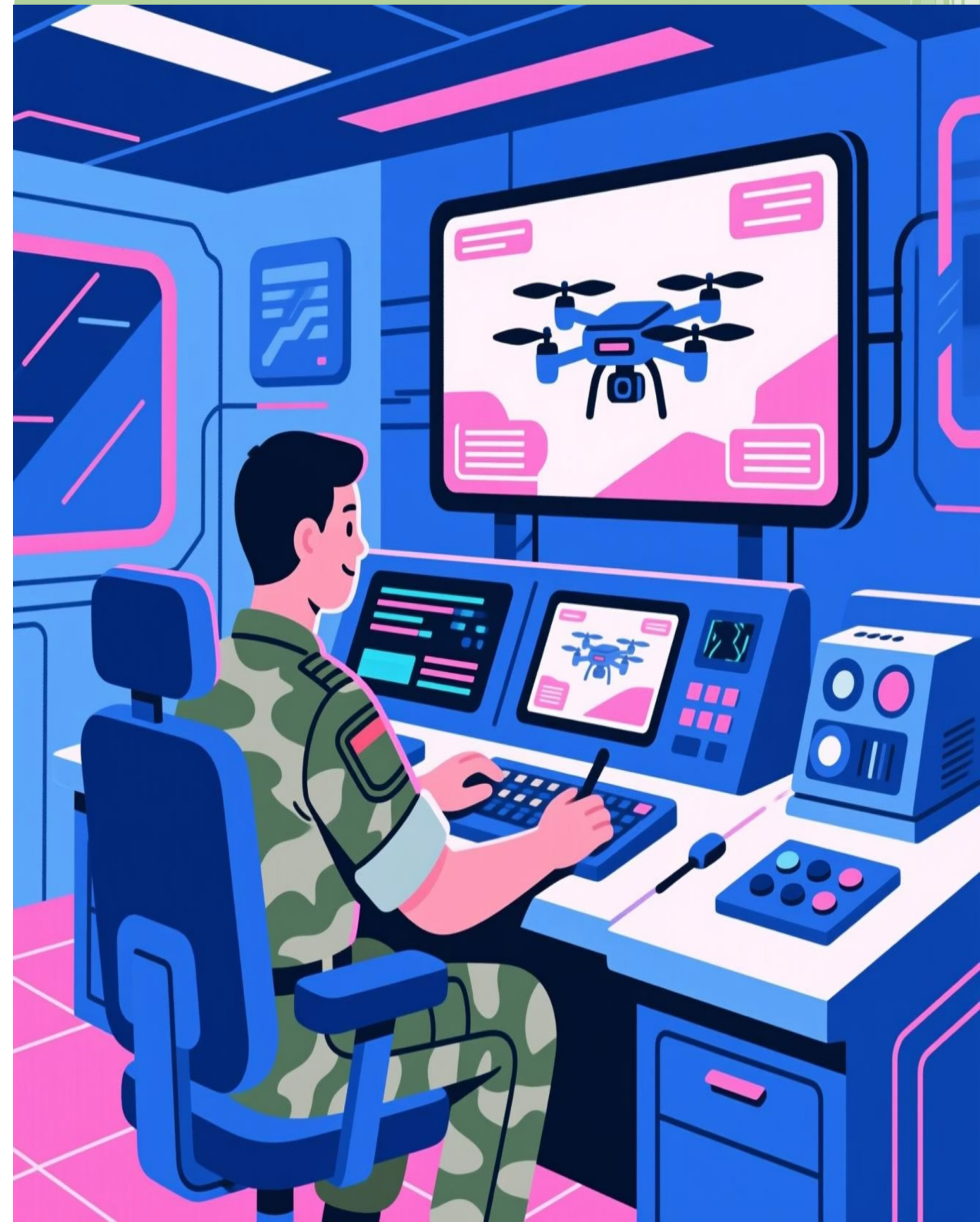


無人機系統組成

UAS 不僅是飛行器

無人機系統包括：

- 飛行器本身 (UAV)
- 地面控制站
- 數據鏈
- 通訊導航設備
- 所有操作支持系統



無人機軍事功能分類

偵察型 (RSTA)

搭載光電 / 紅外線攝影機等感測器，執行情報、監視、偵察與目標獲取任務

威脅：暴露我方位置，是後續攻擊的前奏

攻擊型

偵打一體型可掛載飛彈或炸彈；徘徊式械彈本身即為彈藥，鎖定目標後直接撞擊

威脅：直接致命威脅，反應時間極短

通訊中繼型

在通訊困難地區作為空中移動信號基站，維持通訊鏈路

威脅：敵方維持指揮管制的關鍵節點

電子戰型

執行電子干擾任務，壓制敵方雷達與通訊系統

威脅：可能造成我方通訊中斷

運輸型

運送彈藥、燃料、補給品等軍需物資，減少對地面交通線的依賴

威脅：顯示敵方後勤補給動向

關鍵性能指標

酬載 (Payload)

無人機能攜帶的設備重量，決定其功能，如攝影機、感測器、武器等

續航力 (Endurance)

無人機的滯空時間，長航時無人機能執行長時間的監控任務

隱密性 (Stealth)

體積小、複合材料機身、低功率引擎等特性使其雷達反射截面積小、紅外線輻射量少，不易被偵測



民防應對重點

了解無人機威脅特性，是有效防護的第一步

認識威脅型態

掌握不同類型無人機的特性與威脅模式，提高警覺性

理解戰場空間

了解機會區、對抗區、風險區的概念，做好防護準備

強化偵測能力

建立有效的無人機偵測與預警機制，爭取反應時間





第二單元：

敵方無人機識別技術

快速且準確的識別是採取正確應對措施的第一步。民防人員應熟悉基本的識別方法，在面對無人機威脅時做出正確判斷。

視覺識別：外型特徵

固定翼無人機



外觀像小飛機，有主翼和尾翼
，以較高速度直線或繞圈飛行。

旋翼無人機



常見四個或六個旋翼，呈「X」或「米」字形，
能懸停、轉向、垂直升降，飛行姿態靈活。

飛行模式判讀

1 偵察任務

以規律模式「之」字形或網格狀掃描特定區域，或
在高處長時間盤旋。

2 攻擊任務

FPV 自殺無人機飛行路徑
直接且具侵略性，會高速
朝目標俯衝。

3 尺寸判斷

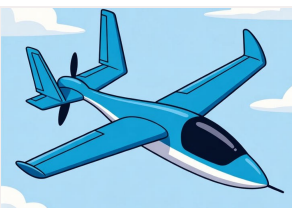
依視覺大小與飛行高度判
斷威脅等級。sUAS 通常在
較低空域活動。



聽覺識別

「這是無人機飛行時的聲音，不過當你可以聽清楚的時候，通常已經進入可視範圍了。」——民間自訓團經驗

無人機聲音特徵



旋翼無人機

發出高頻「嗡嗡」聲，類似蜜蜂群或大型遙控飛機。聲音大小和頻率隨尺寸和轉速而異。

固定翼無人機

活塞引擎類似割草機或輕型摩托車；噴射引擎有尖銳嘯叫聲；電動馬達聲音較小。

夜間識別要點



導航燈識別

無人機通常配有紅、綠、白閃光導航燈，但軍事任務中可能關閉以求隱蔽。

熱訊號偵測

透過夜視設備，可觀察無人機馬達、電子設備或引擎排氣產生的熱訊號。

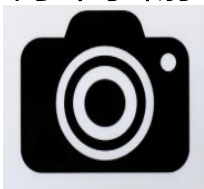
技術偵測概念

雖然民防團隊通常不配備專業偵測設備，但了解其原理有助於理解威脅並與專業單位協作。反制無人機的第一步永遠是「偵測」。



無線射頻偵測

偵測無人機與地面控制站之間的控制信號或影像傳輸信號。被動式偵測，隱蔽性好。



光電 / 紅外線感測器

利用光學攝影機（白天）或紅外線熱像儀（夜間）進行偵測與識別。



雷達偵測

主動發射電磁波並接收回波，可探測位置、速度和航向。能偵測較遠距離目標。



聲音感測器

透過麥克風陣列收集無人機聲音並定位，適用於近距離防護。

敵我識別挑戰

未來戰場將是敵我雙方無人機交錯的複雜環境。民防人員在通報時，應盡可能提供詳細的觀測資訊。



民防人員的核心任務

1 發現異常

保持警覺，觀察天空中的可疑飛行物體，注意其外型、飛行模式和聲音特徵。

3 協作配合

與專業單位協作，由軍方和政府單位負責專業的敵我識別和應對措施。

2 準確回報

提供詳細觀測資訊而非立即斷定敵機，避免友軍單位誤擊執行任務的無人機。



識別技術總結

視覺識別

- 外型特徵 (固定翼 / 旋翼)
- 飛行模式 (偵察 / 攻擊)
- 尺寸與塗裝判斷

聽覺識別

- 旋翼「嗡嗡」聲
- 引擎特殊聲響
- 夜間導航燈與熱訊號

技術偵測

- RF 射頻偵測
- 雷達與光電感測
- 聲音感測器定位





第三單元：

民防人員自我防護與應處作為

面對無人機威脅，民防人員的首要任務是確保自身與民眾的安全。防護措施分為持續性的被動防禦和應急性的立即反應。

持續性防護措施

疏散

避免人員、車輛、物資過度集中，保持適當間距，利用地形自然分散佈局。

偽裝

融入背景環境，同時管理視覺與熱訊號，降低被無人機發現的機率。

掩蔽

利用堅固物體保護自己，抵禦無人機投放的彈藥或自殺式攻擊。



視覺偽裝五大要素

1 顏色

利用自然植被或人造物，使自身顏色與背景一致，避免強烈對比。

2 輪廓

避免暴露易識別的人形或車形，利用不規則遮蔽物打破輪廓。

3 紋理與光澤

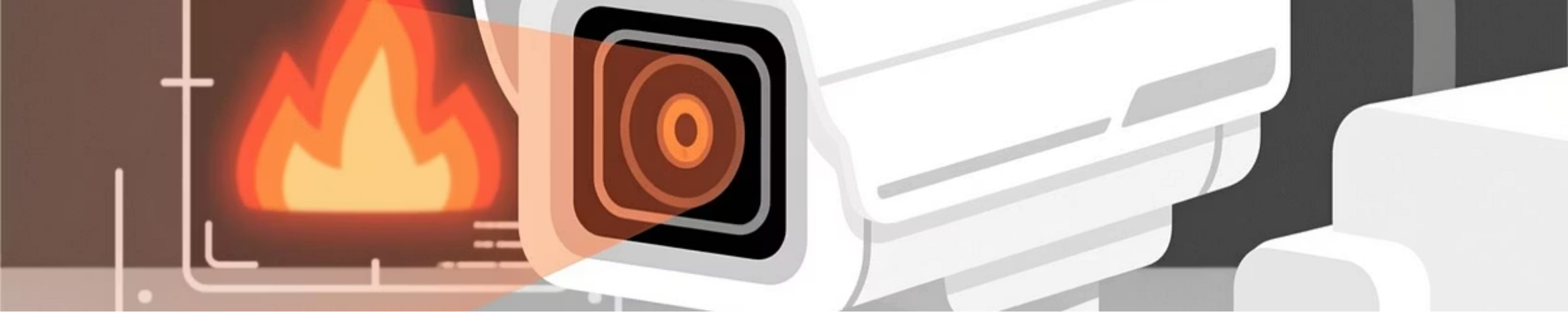
覆蓋會產生反光的烤漆、玻璃、金屬工具和光學鏡片。

4 圖案規律性

採取不規則部署，避免形成可識別的規律排列圖案。

5 動態

行動時緩慢、貼近地面，利用遮蔽物掩護移動，避免突然快速移動。



熱訊號管理技術

隔絕與遮蔽

使用 PONCHO 雨衣、隔熱毯或急救毯，可在 1-2 分鐘內有效遮蔽人體熱訊號，適用於穿越開闊地等短時暴露情況。

利用熱交叉

在清晨和黃昏時段，地表溫度與環境溫度相近，熱成像儀效果大幅降低，是移動的有利時機。

掩蔽防護措施

善用既有設施

優先進入建築物內、地下室、涵洞、橋下等具有堅固頂蓋的地點。

偽裝網防護

繃緊並傾斜架設的偽裝網，可使小型空投彈藥彈開或滾落。

構築工事

若時間允許，挖掘簡易散兵坑並加上頂蓋提供保護。

釣魚線防禦

在窗戶、巷道等狹窄通道佈設釣魚線，無人機旋翼纏上就會失效墜毀。



應急性防護措施

當發現無人機已在附近活動時，必須立即採取行動以確保生存。

應對偵察型無人機

核心原則：假設你已被發現，立即行動以干擾敵方的目標標定程序。



通報

立即使用 ADEAC 格式向隊友及上級發出警報。



尋求掩蔽

迅速進入建築物、濃密樹林下或任何可遮蔽空中視線的地方。



移動

快速、低姿態離開當前位置，脫離即將到來的打擊點。



靜止不動

如無人機尚未發現你且周遭有良好偽裝，保持靜止不動。

應對攻擊型無人機

核心原則：這是直接的致命威脅，生存是唯一目標

1 立即散開並尋找掩蔽

聽到警報或看到無人機俯衝時，立即向不同方向散開，撲向地面或任何可用掩體。

2 快速移動

對於 FPV 自殺無人機，快速的橫向或「之」字形移動可使其難以瞄準。可嘗試向無人機來向斜前方移動。

3 切勿仰頭射擊

民防人員不應使用輕武器對空射擊。命中率極低，反而暴露位置，可能傷及友軍或平民。





防護措施對比

持續性防護

- 從根本降低被發現和鎖定的機率
- 需要事前規劃與準備
- 包含疏散、偽裝、掩蔽三大要素
- 適用於長時間部署情境

應急性反應

- 無人機已出現時的立即行動
- 強調快速決策與執行
- 區分偵察型與攻擊型應對
- 生存是首要目標

關鍵要點總結

預防勝於應對

持續性防護措施能有效降低威脅，應成為日常作業的一部分。

多層次防護

結合疏散、偽裝、掩蔽，同時管理視覺與熱訊號，建立完整防護體系。

快速反應能力

面對無人機威脅時，正確的應急反應與快速決策是生存的關鍵。



二膽島國軍丟石頭驅離中國無人機

中國無人機又闖金門空投統戰傳單賀端午

烏克蘭戰爭

烏克蘭戰爭

空拍畫面

簡報完畢
敬請指教