

生產速度快 打擊效率高 作戰成本相差數百倍 伊朗無人機以小博大 美防空系統防不勝防



▲阿曼薩拉拉港的石油儲存設施11日遭伊朗無人機襲擊。路透社



▲阿聯酋迪拜國際機場7日遭伊朗無人機襲擊。法新社



▲伊拉克巴士拉石油港7日遭無人機攻擊，圖為美國一家油田服務公司在當地的倉庫內遭到破壞。路透社



▲科威特首都一棟高樓8日遭無人機襲擊。法新社

▶伊朗「沙赫德-136」無人機。網絡圖片

無人機目前已經成中東戰場的主角。伊朗近日持續出動「沙赫德」(Shahed)系列自殺式無人機，打擊中東多地的不同目標，包括美軍基地、沿海石油設施、機場和摩天高樓。這種小型無人機成本很低，被視為高價巡航導彈的廉價替代方案，與單枚成本數百萬美元的攔截導彈相比，存在巨大成本優勢。分析人士認為，小型無人機面對西方尖端武器時「以小博大」的作戰效果，就凸顯了無人機在現代戰場的成本效益優勢。

大公報記者 郭嘉

【大公報訊】從俄烏戰爭到美國、以色列對伊朗的襲擊，無人機都被大量運用，同時也從輔助偵察工具，轉為除巡航導彈外，最主要的攻擊手段之一。伊朗「沙赫德」無人機成本低，造價在2萬至5萬美元(約合16萬港元至39萬港元)，實際殺傷力卻不容小覷，堪稱「空中AK-47」。相較之下，美軍及其中東盟友所使用的「愛國者」反導系統，單枚導彈可超過400萬美元(約合3120萬港元)，兩者成本相差達百倍。至於最高端的「薩德」(THAAD)攔截系統，一枚導彈造價高達1200萬美元(約合9360萬港元)。

「愛國者」系統攔截成功率約為90%。防空系統通常會發射2枚-3枚攔截彈，以保證成功率。這代表着如果要用「愛國者」系統攔截並擊落一架來襲的伊朗無人機，美國及其海灣地區的盟友可能要付出數百倍的作戰成本。

美國對伊朗的軍事行動目前已滿兩周，攔截導彈被大量消耗，作戰成本和武器庫存壓力激增。防務界分析人士認為，衝突時間越長，對攔截導彈庫存的壓力越大；尤其是一些高端防禦系統原本設計用於攔截彈道導彈，卻要「浪費」在對付無人機上。

CNN援引歐洲防禦專家的說法稱：「為擋住一架造價3萬美元的無人機而發射一枚造價百萬美元的攔截導彈，這完全不可持續。」據美國國防部最新消息，在本次戰爭的頭六天，美方耗費的成本就已超過110億美元(約861億港元)。

一天所用攔截彈 等於美軍火商全年產量

與以色列相比，擁有美軍基地的海灣國家處境更艱難。無人機從伊朗飛往以色列需要幾個小時，更容易被探測和攔截。相比之下，無人機從伊朗飛往一些海灣國家只要幾分鐘，能對煉油廠和

石油碼頭等易燃能源設施造成災難性破壞。如果以「蜂群」形式來襲，敵方的防空系統被迫進入全面緊繃與彈藥匱乏的惡性循環。

《華爾街日報》報道，海灣國家的「愛國者」導彈庫存通常維持在1000枚左右。阿聯酋國防部3月12日報告稱，自伊朗反擊以來，該國防空系統迄今攔截了來自伊朗的278枚彈道導彈、15枚巡航導彈和1540架無人機。

據以色列方面估算，伊朗擁有8萬架「沙赫德」無人機，每天產量可達400架。與此同時，美國軍火商導彈製造陷入低迷。洛克希德·馬丁每年生產約600枚「愛國者-3」攔截彈，「薩德」的年產量更低，據稱約為96枚。換而言之，海灣國家每天或每兩天使用的攔截彈數量，可能就超過了美國軍火商全年的產量。阿聯酋上周已迅速與另一美國軍火商雷神簽署了全新「愛國者」攔截導彈合同，總價值為2.8億美元，但導彈最快要到2031年才能交付。

美軍LUCAS無人機「逆向抄襲」

面對伊朗的無人機攻勢，美軍首次在實戰中出動了仿製「沙赫德」所製造的「低成本無人作戰攻擊系統」(LUCAS)自殺式無人機。LUCAS是美軍通過對繳獲的伊朗無人機進行「逆向抄襲」，每架造價約3.5萬美元(約合27萬港元)。

另外，美國近期調度在烏克蘭戰場驗證有效的新型反無人機系統「Merops」至中東，以填補防禦缺口。烏克蘭總統澤連斯基表示，烏方已派出多支熟悉反無人機的專業團隊前往中東。

專家認為，廉價無人機的出現，改變了現代戰爭的作戰方式，尤其是進入消耗戰階段，當高精尖的西方武器，遇上了廉價耐用的無人機，作戰的「成本不對稱」可能決定最後的勝利者。

驚。知情人士表示，「戰斧」導彈正被「大規模消耗」，海軍可能「承壓數年」。據戰略與國際研究中心估計，在2月28日開戰後的最初100小時內，美軍已使用了168枚「戰斧」導彈。美軍在2024年至2025年間針對也門胡塞武裝及伊朗核設施的行動中，至少動用了124枚「戰斧」導彈。但是，美軍



▶伊朗成功打擊了美軍在卡塔爾的AN/SPY-132「鋪路爪」高塔爾雷達。網絡圖片

110億美元幾乎夠造一艘美軍最先進的「福特」級航母。然而，國會議院撥款委員會議員孔斯等民主黨人質疑，真實數字可能更高。孔斯稱，不清楚政府估算的數字是否包括船隻、飛機、燃料、人員時間耗費等所有行動成本。美軍對伊朗的打擊消耗彈藥的速度和規模同樣令軍方震

2萬美元 VS 400萬美元 美軍難捱消耗戰

伊朗「沙赫德-136」無人機

- 1架成本：**2萬美元** (約合16萬港元)
- 成本低廉，可消耗敵方昂貴的攔截導彈
- 大規模出動進行「蜂群式」襲擊，敵方難以全部攔截
- 自由控制襲擊節奏，讓敵方防空系統長期處於緊張狀態，從而壓垮敵方防空系統

最大時速：185公里/小時
最大飛行距離：約2500公里
重量：約200千克
原產地：伊朗

美軍「愛國者」反導系統

1枚成本：**400萬美元** (約合3120萬港元)

- 產能低，洛克希德·馬丁公司「愛國者」PAC-3 MSE攔截導彈年產量僅約600枚
- 多層防空，但難以攔截全部的無人機
- 攔截導彈被大量消耗，庫存不足

4 MILLION USD



美軍所使用的貴價武器

武器	製造商	單位成本 (美元)	2025 產量
「愛國者」PAC-3 MSE攔截導彈	洛克希德·馬丁	460萬	620
「薩德」反導系統	洛克希德·馬丁	1280萬	96
精準打擊導彈(PrSM)	洛克希德·馬丁	250萬	54
「標準-6」防空導彈	雷神	820萬	未知
「戰斧」導彈	雷神	170萬	57

來源：美國國防部



▲美軍的「低成本無人作戰攻擊系統」(LUCAS)自殺式無人機，疑似抄襲伊朗的「沙赫德」無人機。網絡圖片



▲阿聯酋迪拜12日報告了兩起無人機襲擊事件。圖為一名警察在市中心檢查一架無人機殘骸。法新社

美軍打擊伊朗一周燒錢861億

【大公報訊】據《金融時報》報道：美國國防部代理審計長赫斯特12日在華盛頓的國會防務會議上披露了對伊朗一周軍事行動「大概數字」，花費約110億美元(約861億港元)。另據知情人士透露，自2月28日打擊伊朗以來，特朗普政府已「耗盡」數年累積的關鍵武器儲備，其中包括先進的「戰斧」巡航導彈。

110億美元幾乎夠造一艘美軍最先進的「福特」級航母。然而，國會議院撥款委員會議員孔斯等民主黨人質疑，真實數字可能更高。孔斯稱，不清楚政府估算的數字是否包括船隻、飛機、燃料、人員時間耗費等所有行動成本。美軍對伊朗的打擊消耗彈藥的速度和規模同樣令軍方震

過去五年僅採購了322枚「戰斧」導彈。除「戰斧」導彈外，美軍的「薩德」和「愛國者」攔截彈備用同樣承壓。

美軍在中東多個先進武器被摧毀或損壞。商業衛星圖顯示，伊朗成功打擊美軍部署在卡塔爾的AN/FPS-132「鋪路爪」雷達，其造價11億美元(約合86億港元)，是美軍在中東地區最大的雷達。伊朗也襲擊了美軍位於巴林首都的海軍第五艦隊總部，摧毀兩個衛星通信終端AN/GSC-52B與幾座大型建築，損失約2000萬美元(約合1.6億港元)。美軍部署在阿聯酋阿爾魯瓦瓦斯的「薩德」反導系統AN/TPY-2雷達組件也被伊朗摧毀，估計損失價值約5億美元(約合39億港元)。

「死神」頻繁折翼 美國折損11架天價MQ-9無人機

【大公報訊】綜合報道：伊朗「沙赫德」廉價無人機在中東戰場表現突出，而美軍的天價MQ-9「死神」無人機近期卻頻頻折翼，至今有11架在對伊朗的打擊行動中被擊落，總價值超過3.3億美元(約合26億港元)。

MQ-9無人機為察打一體無人機，主要用於情報蒐集、監視和任務偵察、執行精確打擊，可以掛載並發射「地獄火」導彈，每部造價高達3000萬美元。作為美軍在中東戰場的「得力幹將」，MQ-9在伊拉克戰爭和阿富汗戰爭中耀武揚威，號稱美軍高科技無人機的代表。2020年初，美軍擊殺伊朗革命衛隊指揮官蘇萊馬尼，當時使用的正是MQ-9無人機。

MQ-9設計初衷是用於低危險的反恐環境，而不是應對先進防空系統，其移動速度慢，機動性差，缺乏隱身保護，容易在空中被攔截，因此在大型作戰中「生存率低」。MQ-9近年戰場表現不佳，包括在俄烏衝突期間在黑海上空巡航時墜毀，暴露了其容易受到電子戰干擾的短板。

在當前的中東戰場上，MQ-9的接連失利，除了直接削弱了美軍的情報收集和打擊能力，逼得美軍不得不調整中東的空中部署，巨額的折損成本，也讓美軍倍感壓力。專家指出，經過俄烏衝突和伊朗軍事行動等，「死神」無人機在高對抗軍事場景的缺點暴露無遺。