

智能攔阻精準減速 數秒穩停30噸戰機

全電磁起降 福建艦鑄最強甲板

三大航母近期均有新進展。山東艦首次前出西太並參加環台軍演，正式成為戰鬥艦；遼寧艦返港進行增量維修。而003號航母福建艦，則進入安裝電磁攔阻系統階段。這一關鍵設備，將透過智能測算出所需的攔阻力，達到為着艦飛機精準減速的目標，從而在數秒內煞停重達30噸的戰機，與電磁彈射器共同打造國產航母最強甲板。

馬浩亮（文）

2022年6月17日下水的福建艦，是中國首艘安裝電磁彈射器、採用平直甲板彈射起飛的航母，不僅噸位、性能刷新中國軍艦紀錄，也是繼美國「福特」號航母後全球第二艘電磁彈射航母。

舾裝進入收尾期 海試更近一步

航母在服役前，要經過建造、下水、舾裝、繫泊、試航等5個階段。在舾裝（艦船下水後安裝機械、電器、電子設備）階段，需要對內部各系統裝備進行安裝、調試、驗收。央媒日前曝光，福建艦正在進行電磁攔阻系統施工，意味着舾裝進入了最後的收尾期，距離海試更近一步。

艦載機不僅依靠電磁彈射器起飛，也要依靠電磁攔阻系統安全着艦，二者是關乎艦載機也是整個航母戰鬥力的關鍵設施。艦載機着艦速度一般為200至300公里／時，正常需滑行約1000米才能停穩。而航母跑道一般僅在100米至200米間，要讓飛機減速停穩就有賴攔阻系統。

山東艦、遼寧艦都是採用液壓緩衝式攔阻系統。航母甲板間隔設置多條攔阻索。飛機即將着艦降落時，首先放下起落架和襟翼，再放下機腹的尾鉤，俯衝着艦鉤住其中一條攔阻索。飛機拖曳攔阻索向前滑行。高強度、高韌性的攔阻索與甲板下面的液攔阻動機相連，推動栓塞，將艦載機的巨大衝力動能轉換成熱能，並冷卻消耗。

山東艦上的攔阻系統，能夠讓重達20多噸的殲-15，以220公里／時的速度着艦後，2至3秒即可停穩。戰機停止瞬間，微幅後移，然後阻攔索迅速自動從尾鉤上脫落，恢復到原來位置，準備攔截下一架飛機。

但液壓式攔阻系統體積和重量大，要佔用大量航母空間和眾多操作人員。且其調節比差，攔阻能力區間小，無法適應眾多機型降落，也難以精確調整攔阻力量，機械攔阻制動方式粗暴簡單，會對艦載機產生較大損傷。

收放自如 降低戰機及飛行員負擔

電磁攔阻系統不僅體積小、重量輕、易維護，而且可自動化程度高。當戰機鉤住攔阻索時，系統自動接收、計算分析攔阻索的受力情況，精準設置攔阻系統力量，賦予最合適的拉力，極大降低對戰機和飛行員的衝擊。

因此，電磁攔阻系統適應性強，無論是重型艦載戰鬥機、預警機還是不同型號無人機均可攔阻，並能快速調節切換。在攔阻完一架重型攔阻機後，可立即攔阻下一架中小型無人機。這是液壓式攔阻系統難以勝任的。福建艦安裝電磁攔阻系統後，能夠確保殲-35、殲-15T、空警-600、攻擊-11等各種固定翼機型都可安全平穩着艦，與電磁彈射系統一道，為艦載機起降提供堅實支持，保障航母的持續戰鬥力。



▲去年6月17日下水的福建艦，如今已進入舾裝最後的收尾期，距離海試更近一步。

舷 號：18
動工時間：2016年
下水時間：2022年6月17日
彈射器：3組電磁彈射器
攔阻系統：電磁式
艦載機：約60-70架

坦克登陸艦衝灘「圍島進逼」重器

據海軍官方微信公眾號披露，日前進行的「聯合利劍」環台軍演，除了山東艦航母戰鬥群以及其他多型導彈驅逐艦、護衛艦、導彈快艇之外，072Ⅲ型坦克登陸艦普陀山艦，也參加演習，並重點在4月9日參與了「圍島進逼」戰法演練。

坦克登陸艦與兩棲攻擊艦、船塢登陸艦是現役三大登陸艦種。後二者都是在視距外海域停泊，實施遠程投送，兩棲攻擊艦側重直升機等空中力量，船塢登陸艦側重氣墊登陸艇、兩棲戰車等水面力量。而噸位最小的坦克登陸艦，則是近距登陸，甚至是衝上灘頭，直接施放坦克、裝甲車、步戰車。

072Ⅲ型滿載噸位約4800噸，是海軍第一種可搭載中型直升機和724型氣墊登陸艇的大型兩棲作戰艦船。其平面式船底吃水很淺，由於採用新的壓載系



▲072Ⅲ型坦克登陸艦可減少艦身吃水，進入近岸淺水區。

統，在渡海時汲水壓艙，增加艦身吃水，保持航行穩定。進入近岸淺水區，放水減少艦身吃水，便利靠近灘頭。

該型坦克登陸艦艙內安裝液壓閘閥、液壓艙門。靠近岸灘，甚至直上岸灘「擱淺」後，艦艙艙門打開，伸出斜坡式跳板。坦克等自行開出，快速離艦，完成登陸。然後再通過錨機把船體重新拉回海中。在近些年的演習演訓中，除了坦克、裝甲車，猛士Ⅲ型突擊車、MV3軍卡也紛紛加入072Ⅲ型的搭載體系。

正是由於坦克登陸艦的這種「親密式」登陸方式，其此次參加圍島進逼演習，具有了更強烈的近戰震懾意義。

兩類攔阻系統比較

	液壓系統	電磁系統
原理	● 攔阻索透過滑輪將着艦飛機的動能轉移至栓塞，把液壓油「擠進」蓄能器之中，動能在蓄能器轉化為熱能，然後通過冷卻來散發掉。	● 攔阻索被着艦飛機勾住時，系統自動計算分析攔阻索受力情況，反饋給電機、液壓渦輪系統，然後給予最合適的電磁拉力煞停飛機。
優點	● 液壓系統的技術遠較電磁系統簡單，比較容易實現。	● 電磁系統的體積和重量較液壓系統小，操縱人員也較少。 ● 電磁系統的最大攔阻能力與最小攔阻能力差距大，可適應重量變化比較大的不同機型；而液壓系統的攔阻範圍較小。 ● 電磁系統可快速調整攔阻力度，對艦載機和系統本身會產生較小物理耗損；而液壓系統不能精確調整攔阻力量，造成較大物理耗損。

▲液壓系統煞停殲-15。

電磁攔阻系統估計適應範圍

最小 1-2噸

最大 50噸

電磁攔阻上艦

▲最大起飛重量1.5噸的BZK-005無人機。

▲2019年亮相國慶閱兵的攻擊-11無人機。

▲目前尚在研發的殲-35艦載戰鬥機。

▲目前在研的空警-600艦載預警機模擬圖。

起降機型多元

小型無人機

- 早前山東艦上曾出現一批小型無人機，未來福建艦上也可能裝備重量5噸以下的小型無人機，如已曾多次執行偵察西太平洋任務的BZK-005。

大型無人機

- 目前美國航母主要搭載空重6.4噸的MQ-25無人機，而體形與之相若的中國攻擊-11無人機將來也可能登艦，作為下一代戰鬥機的無人僚機。

戰鬥機

- 殲-35原型FC-31最大起飛重量28噸，而目前主力艦載機殲-15最大起飛重量32.5噸，即使考慮任務的油耗、彈耗降低着艦時重量，液壓攔阻較低的適應範圍，也限制了戰機以最大掛載起飛，影響戰力。

預警機或未來機型

- 外界估計空警-600艦載預警機正常起飛重量超過30噸，而未來第6代艦載戰鬥機更可能邁過40噸大關，採適應範圍廣大的電磁攔阻系統才能滿足其着艦需求。

液壓攔阻系統適應範圍

最小 5噸

最大 22噸

註：液壓攔阻系統採美國MK7攔阻系統最大攔阻能力設定22噸時的數據。

美新型反艦破甲炮彈 射程150公里

外軍動向

美國通用原子公司近日測試「遠程機動炮彈」（LRMP）。這種次口徑炮彈，通過加裝不同直徑彈托，可以匹配127毫米口徑艦炮或155毫米口徑榴彈炮上發射，最大射程達150公里，具備打擊陸上、海上甚至空中目標的能力。

火炮口徑越大，初速越高，但大口徑的炮彈飛行阻力也因此增大，後續速度下降，影響射程。次口徑炮彈，實際上就是在小口徑炮彈加上彈托，實現用大口徑火炮發射小口徑炮彈，最大程度利用高初速和低飛阻雙重優勢，擴大射程。炮彈出膛之後，彈托脫落，彈翼打開，以解決細長彈體飛行不穩定問題。

借助不同彈托，次口徑炮彈實現了較好的平台通用型，尤其適合攻擊厚裝甲目標。值得注意的是，該型LRMP將中國海軍的056型護衛艦作為假想敵演示目標。其150公里的超遠射程，將承擔重要的反艦任務。



▲LRMP的官方宣傳品將中國海軍056型護衛艦作為假想敵演示目標。

直20披武裝 重火力奪島登陸

首艘075型兩棲攻擊艦海南艦，近日在粵西海域開展海空協同訓練。多架次直-8運輸直升機晝夜起降，05式兩棲突擊車、「野牛」氣墊登陸艇泛波挺進。海南艦副艦長中偉表示，海南艦每個成果都為登陸作戰打基礎。海南艦目前已具備更合理的協同方案、更精準的兩棲投送能力。

而作為戰術通用直升機的直-20，近期也亮相了加裝光電吊艙和外掛架的改進型，升級為武裝型直升機。機身兩側加裝了短翼掛架以掛載反坦克導彈、制導火箭彈、航炮吊艙。機頭下方光電吊艙集成熱成像儀、CCD攝像機、激光測

距和指示系統等，為機載武器提供火控解算，引導攻擊目標。而通用型直-20機頭下方是前視紅外導航系統，無法提供



▲海軍塗裝的武裝型直-20。

火控支持。直-10等專業武裝直升機，以攻擊為使命，安裝厚重裝甲，配備超強火力。武裝型直-20雖然在機動性、攻擊火力、防護力等方面，不及專業武直，但是可有效提升075型兩棲攻擊艦的空中火力，更切合075型兩攻的作戰定位。

武裝型直-20兩個短翼掛鉤總計可掛載8枚導彈，對登陸場實施火力壓制。且採取模塊化思路，安裝、拆卸掛架，可在武裝型、通用型之間切換，兼具運輸與火力打擊兩種用途，既可承擔運輸投送任務，又提供火力支援掩護，增強奪島登陸效能。