

# 殲-10 戰鬥機之探索

李峻溪<sup>1</sup>、傅上珉<sup>2</sup>、蔡彥鈞<sup>2</sup>

國防大學理工學院機電能源及航太工程學系<sup>1</sup>、國防大學理工學院機電能源及航太工程學系機械研究所<sup>2</sup>

## 摘要

對國防武力而言，空優是主導戰爭勝利的因素之一。各軍事強國武器的發展有大部份在於各類型飛彈與空中戰機的研發上，從 2005、2006 美國 F-22、F-35 戰鬥機試飛成功以來，第五代戰機的世代來臨，空中的競爭也進入了白熱化的階段。共軍也自主研發出新型的第五代戰機「殲-20」威龍戰鬥機，惟預計 2017 年至 2019 年方正式服役。本文將先介紹「殲-10」猛龍戰鬥機，為共軍最早研製出的第四代主力戰機，外型與以色列的幼獅式戰機極為類似，採用無尾三角鴨翼的機翼設計，使得在飛行過程中更加的靈活。殲-10 戰鬥機有五種衍生型，分別為殲-10A、殲-10S、殲-10B、殲-10AY 及殲-10SY。殲-10A 為單座型，殲-10S 為雙座型，而殲-10B 則是殲-10A 的改良型，目的是提高性能及增加隱身的效果，而殲-10AY 及殲-10SY 則是殲-10A 和殲-10S 的改版，主要是表演型的戰機。

殲-10 戰鬥機在中國已成為空防作戰的中堅力量，各國近年來都在積極地發展及改良新型的戰鬥機，使得性能更加的完善。近年來，中國也以殲-10 戰鬥機為基礎發展出各式新型的戰機，在第四代戰鬥機武器系統設計及性能提升的研究方面，我國研發的能量和速度已經落後於對岸，因此我國投入新型戰機設計研發方面的研究應刻不容緩，並應建立新型戰機氣動力分析領域的研究能量。

## 殲-10 戰鬥機介紹

殲-10 由成都飛機設計研究所（611 所）設計，成都飛機公司（132 廠）製造，於 1998 年 3 月 23 日首飛。2008 年在中國珠海航展上首次對民眾亮相。航電系統基本為中國自行研發生產。發動機是其自製 [WS-10 渦輪風扇發動機](#) [1]。

殲-10 戰鬥機計畫開始於西元 1986 [2] [3]，是由成都飛機設計研究所（611 所）所設計，而成都飛機公司（132 廠）來製造，於西元 1998 年 3 月 23 日由六架單座原型機進行首次的測試 [1]。而其中四架是用於飛行測試，另外兩架是用於靜力試驗 [4]，並於西元 2004 年初確認為設計定型。而雙座原型機於西元 2003 年 12 月進行首飛，於西元 2005 年證實確認 [3] [5]。



圖1. 殲-10戰鬥機起飛圖 [4]

殲-10戰鬥機的相關技術數據如下[6]：

長度	16.43m
翼面長	9.75m
翼面積	約 40m <sup>2</sup>
機翼設計	無尾三角鴨翼
高度	5.43m
空重	9750kg [7]
正常起飛重量	12400kg
最大起飛重量	19277kg [7]
發動機	AL-31FN (俄) / WS-10A / B (中)
發動機推力	122.58KN / 132KN / 155KN
最大燃油量	約 3600kg
空中加油	是



圖 2. AL-31FH 發動機 [8]



圖 3. 殲-10 戰鬥機加油嘴 [4]

殲-10戰鬥機的相關性能數據如下：[6]

最大速度	2.2 馬赫(高空) [9]/ 1.2 馬赫(低空) [7]
爬升率	300m / s
高空水平加速	1.2 馬赫加速至1.6 馬赫約 69s
瞬間盤旋角速度	33 度/s
翻滾率	300 度/s
實用升限	17000m
最大航程	3900km
作戰半徑	1250km (無副油箱)
翼負荷	290kg/m <sup>2</sup>
推重比	1.024 (正常起飛重量)

滑跑距離	<p>最小起飛滑跑距離：350m</p> <p>最小著陸滑跑距離：400-650m</p>
------	---

殲-10戰鬥機的相關武器裝備如下：[\[6\]](#)

機槍	1×23mm 口徑雙管機砲
火箭	90mm 無導引對地火箭彈艙
飛彈	<p>空對空導彈：<a href="#">[6]</a> <a href="#">[10]</a></p> <p><i>PL-8</i>、<i>PL-9</i>、<i>R-73</i> (近距紅外製導)</p> <p><i>PL-11</i> (中距半主動雷達製導)</p> <p><i>PL-12</i>、<i>R-77</i> (遠距主動雷達製導)</p> <p>空對地導彈：</p> <p><i>C-801/802</i> (國產製導)</p> <p><i>KH-31P</i> (沖壓反雷達導彈)</p>
炸彈	雷射導引炸彈、滑翔炸彈、反跑道炸彈
雷達	<p><i>NRIET KLJ-10</i> 全相脈衝都卜勒火控雷達</p> <p>(最大搜索距離160公里，上視射距100公里，下視射距80公里，可以跟踪十至十五個目標並同時攻擊其中的四至六個) <a href="#">[6]</a> <a href="#">[10]</a></p>
外掛點	11個(機腹下五個和機翼下六個) <a href="#">[10]</a>
外掛吊艙	<p>紅光-I型 紅外線搜索吊艙、</p> <p><i>BM / KG300G</i> 防衛干擾吊艙、</p> <p><i>KZ900</i> 電子偵察吊艙、</p> <p>藍天導航攻擊吊艙、</p> <p><i>FILAT</i> 前視紅外線轟炸導引吊艙</p>
外掛油箱	3個(機身底部一個、兩翼下方各一個)



圖 4. 殲-10 可裝載之空對空及空對地導彈展示 [4]



圖 5. 殲-10 單座戰鬥機搭載 PL-8 和 PL-11 空對空導彈 [4]



圖 6. 殲-10 雙座機機身搭載紅外線搜索吊艙[4]

## 殲-10戰鬥機與以色列幼獅戰鬥機之比較

而在各國研發出的新型戰機，採用無尾三角鴨翼的機翼設計的不是很多，因為雖然戰機的前翼，又稱鴨翼，是可使主翼上方產生渦流，可提高失速攻角，在飛行中更加的靈活，但缺點為較容易造成不穩定[11]。除了中國殲-10戰鬥機外，還有像是法國幻象4000戰鬥機、以色列幼獅式戰鬥機[12]等，又以以色列的幼獅式戰鬥機與中國殲-10戰鬥機相似度最高。許多報導也指出因為中國取得以色列幼獅式戰鬥機發展過程的資料，才決定研製殲-10戰鬥機[13]。

殲-10戰鬥機與以色列幼獅之相關數據比較：[6] [13]

諸元	幼獅戰鬥機	殲-10戰鬥機
長度	14.57m	16.43m
翼長	8.78m	9.75m
翼面積	約 33m <sup>2</sup>	約 40m <sup>2</sup>
機翼設計	無尾三角鴨翼	無尾三角鴨翼
高度	4.78m	5.43m
空重	7031kg	9750kg
正常起飛重量	9991kg	12400kg
最大起飛重量	19277kg	19277kg
發動機	普惠 PW1120 後燃式渦輪	AL-31FN (俄)/ WS-10A/B (中)
發動機推力	91.5KN	122.58KN / 132KN / 155KN
空中加油	是	是
最大速度	1.85 馬赫	2.2 馬赫(高空) 1.2 馬赫(低空)
爬升率	254m / s	300m / s
實用升限	15240m	17000m
雷達	EL / M - 2035 多模式脈衝 都卜勒天氣雷達[14]	NRIET KLJ - 10 全相脈 衝都卜勒火控雷達
作戰半徑	2100km [16]	1250km

翼負荷	303.2 kg/m <sup>2</sup>	290 kg/m <sup>2</sup>
推重比	0.94	1.024

從上述的比較表大概可以發現中國殲-10戰鬥機與以色列幼獅式戰鬥機在許多方面相似度極高，不管是在外型及各項性能上都相去不遠。比較明顯的是殲-10戰鬥機的外型設計上極為類似，唯一比較不一樣的是在殲-10戰鬥機的長度、高度及重量都相較於以色列幼獅式戰鬥機要來的大，也正因為如此，在發動機的部分勢必要選用有更大的推力的發動機來取代幼獅式戰鬥機所配備的普惠PW1120後燃式渦輪發動機，以彌補因為機翼及重量較大而產生較大的阻力，使其可以達到一定的性能要求。

而從比較表可知道，雖然中國殲-10戰鬥機在一部分裝備性能上都要比幼獅式戰鬥機還得好，但是畢竟只是許多技術及設計方面的問題還是比較不如幼獅式戰鬥機。像是殲-10戰鬥機的發動機推力相較於幼獅式戰鬥機要來的大，但是最大起飛重量卻是相同，除此之外還有翼負荷及推重比的數據也是相較於不如幼獅式戰鬥機的。不過，殲-10戰鬥機的爬升率著實令人驚艷，這也不得不佩服殲-10戰鬥機的操控性能。



圖7. 中國殲-10戰鬥機 [15]



圖8. 以色列幼獅式戰鬥機 [16]

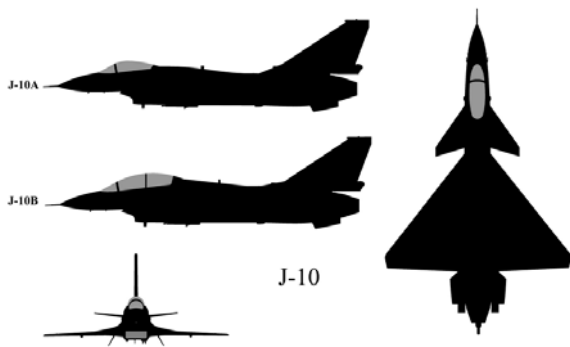


圖9. 殲-10戰鬥機平面圖 [6]

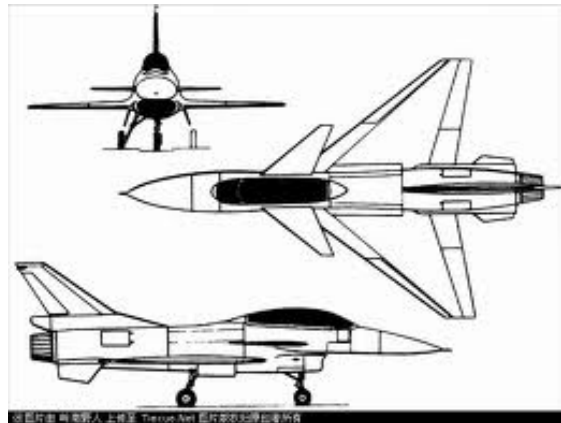


圖10. 幼獅式戰鬥機平面圖 [17]





以色列幼獅戰鬥機



圖11. 殲-10戰鬥機及幼獅式戰鬥機三視圖之比較 [18]

此外殲-10 戰鬥機共有五種衍生型，分別為殲-10A、殲-10S、殲-10B、殲-10AY 及殲-10SY。殲-10A 為單座版的多功能戰鬥機，殲-10S 為殲-10A 的雙座型號，也就是教練機型號。它的設計主要是將前機身伸長增加空間並放入後座，使得可以同時兩個飛行員以縱向的方式座於艙罩內。而除此之外，機背的部份也較為隆起，可以放入備用的航電系統，也加強了作戰的能力。[6]



圖 12. 殲-10S 戰鬥機[4]

殲-10B 是基於殲-10A 的架構，但是卻大幅改進外型的戰機，主要是使其更加的隱身及優化。而殲-10B 配備了無邊界層隔板超音速進氣口[4]

[19]，因為在物體流動過時，必定會受到邊界層的影響，尤其是在速度越快的時候，邊界層產生的影響相對的會更大，也會影響飛機在飛行時的氣動力分部。

而配備無邊界層隔板主要就是降低邊界層於飛行中產生的影響，並且隔板以銳角的方式使得通過的氣體產生旋轉，這能夠使得更多氣體順著機身進入進氣口，增加通過氣體的質量，使得飛機的飛行時，可以減少飛機的重量使其速度更加快速及穩定[20][21]，並且提高發動機的功率和增加隱身的效果。

除此之外，為了能夠增加飛機匿蹤的效果，雷達罩從原先的圓錐型改成扁身型[6]，為的就是在被敵方雷達偵測時，使得雷達波不易產生全反射，而是折射出去，使的敵方雷達不易偵測出我方戰鬥機，其達到隱密的效果。再來駕駛艙前方安裝了光電瞄準系統，內藏了紅外線搜索、追蹤系統和雷射測距儀[6]，為的就是增加本身的攻擊範圍及能力。

垂直尾翼和襟翼亦相對加大，並整合成被動式的相位陣列雷達[6]。而被動式的相位陣列雷達全名為 Passive Phased Array Radar，通常稱為 PPAR radar，是被動電子掃描陣列雷達的一種。而 Passive 被翻譯為被動的意思是天線表面的陣列單元只有改變訊號相位的能力而沒有發射信號的能力，訊號的產生還是依靠天線後方的訊號產生器，經過訊號放大器後，再利用導波管或空間饋電方式傳送到陣列單元上面，接收時則反向而行。但由於每個陣列單元自身不能作為訊號源主動發射電磁波，所以被稱作被動式的相位陣列雷達。[22]

還有最重要的就是，殲-10B 戰鬥機將原先的殲-10A 戰鬥機的發動機由原本的俄製 AL-31FN 發動機改為國產的 WS-10B 太行改進型渦輪風扇發動機[6]。推力也從原本的 122.58kN 改變為 155kN，目的除了增加發動機的推力之外，更重要的是由本身國產的發動機，除了在經濟及成本上有所降低之外，更重要的也顯示了中國發動機水平也在迅速的提升。

除了上述內容，殲-10B 相對於殲-10A 的改進還有很多，目前就所公佈的資料大致匯整如下：[6]

不同處
進氣口改成層隔以銳角方式進氣的無邊界層隔板超音速進氣口
雷達罩從原先的圓錐型改成扁身型
加裝了固定的光電瞄準系統，內涵紅外線搜索、追蹤系統和雷射測距儀
垂直尾翼和襟翼加大，整合成被動式的相位陣列雷達
機頭線條向下傾斜

垂尾、腹鰭切尖

二元三波系可調進氣道改為類似於 FC-1/JF-17 生產型已經採用的 DSI 進氣道

換裝了推力更大的國產 WS-10B 太行改進型渦輪風扇發動機

鴨翼翼根前端水滴狀突起為了隱身考慮而遮擋鴨翼縫隙



圖 13. 殲-10B 戰鬥機優化處[23]

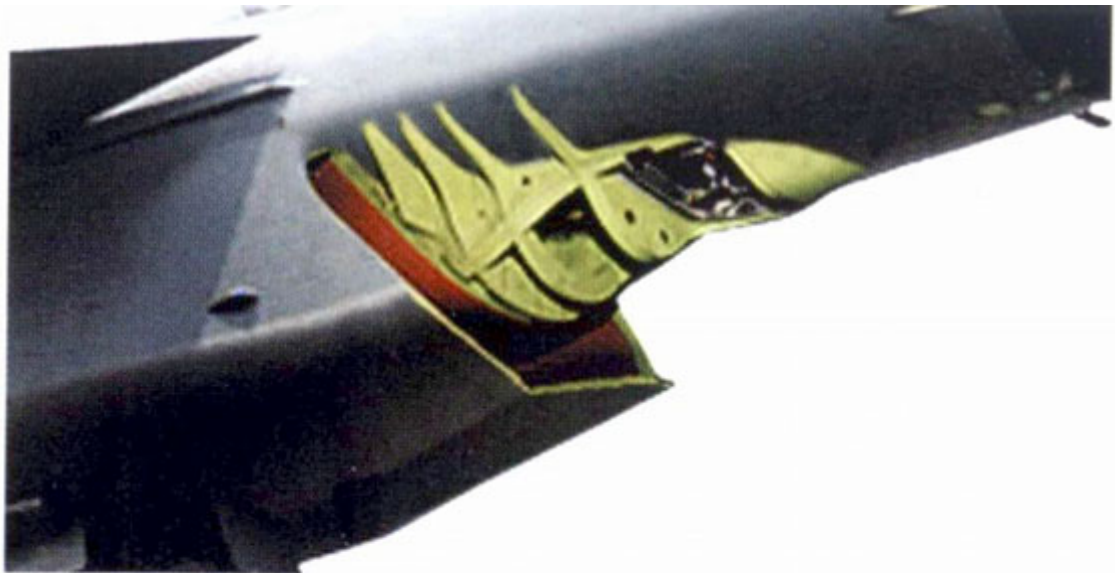


圖 14. 殲-10B 戰鬥機 DSI 進氣道結構示意圖[24]

殲-10AY 為飛行表演隊用機，主要服役於中國人民解放軍空軍的飛行表演隊，而配備與殲-10A 大致相同，只是機頭上移除了 23 毫米航炮，同時在

機翼掛架上安裝了拉煙裝置，用於表演時可以進行拉煙的演示。而殲-10SY則為殲-10AY的雙座版，也是進行表演用途。[6]



圖15. 殲-10AY表演機[25]



圖16. 殲-10AY及SY表演機 [26]

## 結語

殲-10 戰鬥機是中國最早研製出的第四代戰鬥機，而殲-10 戰鬥機在中國已成為空防作戰的中堅力量，是中國當今各型戰鬥機中最多架，也是分佈最廣的戰鬥機。為了滿足未來高技術條件下空中作戰的需求，各國近年來都在積極地發展及改良新型的戰鬥機，使得性能更加的完善。近年來，中國也以殲-10 戰鬥機為基礎發展出各式新型的戰鬥機，又以近期研發出的殲-20 隱型戰鬥機最令世界各國感到非常的訝異(下一期學刊將介紹)。

我國自 1980 年代經國號戰機研發之後，已近 30 年沒有研發新型戰機研發的能量和速度已經遠落後於對岸，雖然近幾年兩岸關係日趨和緩，但是沒有自主的國防力量，則處處受制於人，我國應重視航空人才的培育與著重國防科技教育。我國 102 年國防預算支出編列 3,073 億元，投入各軍事院校教育的預算恐不足 1%，且在強調募兵制預算不足的同時，尚欲再精簡國防軍事教育預算實屬不智。所謂「千軍易得、一將難求」、「中興以人才為本」，國防科技人才培育實刻不容緩，望主其事者三思。

## 參考文獻

1. Wang Jieqing. J-10 Fighter Test Flight Process Secret Revealed. Southern Weekend.
2. 中國航空報, “中國一航成飛所從 1986 年開始研製殲十飛機”, 2007
3. Globalsecurity.org, Chengdu J-10 (Jian-10 Fighter aircraft 10) / F-10
4. sinodefence.com 今日中國防務, Jian-10 Multirole Fighter Aircraft
5. sinodefence.com 今日中國防務, Jian-10 History
6. wikipedia.org, 殲-10
7. J-10 (Jian 10) – Vigorous Dragon Multi-Role Tactical Fighter – Air Force Technology. Airforce-technology.com, 2012
8. [http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Saturn\\_AL-31\\_FN\\_1.jpg](http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Saturn_AL-31_FN_1.jpg)

9. J-10A / F-10, J-10B, Jian-10, Vigorous Dragon. Deagel.com, 2011
10. 英國專業軍事刊物《空軍月刊》, “中國公開神秘的殲-10 戰機”
11. wikipedia.org, 前翼
12. wikipedia.org, 三角翼
13. wikipedia.org, 獅式戰鬥機
14. "Israel Aircraft Industries (IAI) Lavi" by Ruud Deurenberg, Jewish Virtual Library
15. <http://news.sohu.com/89/65/news204816589.shtml>
16. <http://www.israeli-weapons.com/weapons/aircraft/lavi/lavi.html>
17. [http://pic.itixue.net/pics/2009\\_4\\_15\\_30807\\_9130807.jpg](http://pic.itixue.net/pics/2009_4_15_30807_9130807.jpg)
18. [http://club.china.com/data/thread/12171906/2743/74/47/8\\_1.html](http://club.china.com/data/thread/12171906/2743/74/47/8_1.html)
19. New J-10 Variant sighted. Janes Defence News
20. <http://baike.baidu.com/view/2285364.htm>
21. [http://news.cctv.com/military/20081029/102814\\_5.shtml](http://news.cctv.com/military/20081029/102814_5.shtml)
22. wikipedia.org, 電子掃描陣列雷達
23. <http://big5.china.com/gate/big5/qq389981469.blog.china.com/200903/4546459.html>
24. [http://junmeng.blog.hexun.com.tw/4078404\\_d.html](http://junmeng.blog.hexun.com.tw/4078404_d.html)
25. <http://www.flickr.com/photos/39270009@N02/5217140539>
26. <http://www.flickr.com/photos/39270009@N02/5217727594>