



Nästa generations jaktplan

Claes Eriksson

Nästa generations jaktplan har egenskaper som:

- ◆ Internapapen där luckor öppnas och GPS-styrda bomber eller missiler skickas ut.
- ◆ Liten radarmålta med hjälp av form på kropp, motorinsug och luckor. Avsaknaden av externa vapen hjälper till att reducera radarreflexer.
- ◆ Dubbla motorer, som i vissa tillämpningar är placerade med stort mellanrum för att tillåta att planet flyger vidare om en robot träffar den ena motorn.
- ◆ Lågt luftmotstånd och speciellt i transsoniska hastigheter hjälper en mjukt varierande tvärsnittsytta att sänka luftmotståndet. Även de interna vapnen hjälper att minska luftmotståndet främst i överljud jämfört med externa vapen hängda på vapenbalkar, man kan integrera smala IR-sökande robotar i vingspetsar och utnyttja bakkdelen av dess fästen för skenmål såsom remsor eller brinnande facklor för att försvara sig själv mot robotattacker.
- ◆ Det låga luftmotståndet och kraftiga motorer gör att man kan flyga i överljud med släckt ebk, detta medför en mycket högre verkningsgrad och längre räckvidd än flygning med ebk tänd samt ett mindre lysande mål för IR-robotar.
- ◆ Då datorer blir mindre och kraftfullare kan man i princip integrera en hel luftstridscentral i planet kraftfulla sensorer ihop med datorernas mjukvara och med speciell frekvens- och signalkodnings hoppande kommunikation styra andra flygplan och vapen från dessa moderna "moderskepp".

Jaktplanstillverkare jobbar med nya konstruktioner och många av dem ser ut som versioner av de Amerikanska F-22 eller YF-23.

Vilka egenskaper är det man söker:

1) Reducerad målarea för främst radar.

Lösningarna skiljer sig åt beroende på från vilka vinklar man söker reduktionen. Den vanligaste är framifrån. Det medför att man skärmar av motorns fläktsteg från att nås av radarvågor. Formen och ytbeläggningen (som omvandlar radarenergi till värme) på planet gör att man styr radarekons riktning iväg från riktningen den kom in och sänker dess styrka.

Man undviker ytor som kan reflektera radarstrålning som tex vissa ytor i motorinsugen. Luckor i flygkroppen görs taggiga och har minimal yta vinkelrätt mot antagna radarstrålers infallsvinkel.

Man är noga med termisk strålning så att fiendens FLIR "Fwd Looking Infra Red" inte upptäcker planet på långt avstånd. Man undviker externa vapen, detta ger även en stor fördel som minskat luftmotstånd främst vid överljudsflygning. Man har stora interna vapenrum för robotar och styrda bomber.

Att minska radareko akterut är svårare för ett överljudsjaktplan. Detta är viktigt då man vill få tillbaka plan och pilot efter utfört uppdrag. Idealt flyger man då i överljudsfart med släckt ebk "supercruise" samt löser på något sätt att värmestrålningen och radarekot inifrån ebk inte upptäcks så lätt att fiendens robotar kan läsa på dessa ytor.

Ryssland verkar inte fokusera på detta då man har "nakna" ebk ytterväggar och



stora traditionella motorutblås. Man är mera fokuserad på anfall och mindre på att få hem pilot och flygplan på sin senaste Su-57.

Man kan minska risken att bli nedskjuten av en missil genom att ha motorerna ordentligt separerade, så att en missilträff i ena motorn inte automatiskt medför att den andra slås ut. Ryssland har valt denna lösning på Su-57. Dock har de lagt ett bakre vapenrum mellan motorerna. Är de vapnen förbrukade i anfallet så medför det inte en ökad risk för planet om en robot träffar ena motorn och fragment tränger in i bakre vapenrummet på väg hem. Så logiskt har man anfallsvapen i detta vapenrum och självförsvars missiler i det främre vapenrummet.

2) Supercruise.

Man kan få en stor räckvidd i höga hastigheter genom att flyga utan tänd ebk. Detta har gjorts länge tex med Concorde, som kan nå M2.1 med släckt ebk. Den är endast tänd under start och då ljudvallen ska passeras i transsoniska farter. Pga mycket avancerat luftintag nås en betydande ökning av det statiska trycket innan luften går vidare in i motorn. Paneler styr en serie sneda stötar som avslutas med en nödvändig rak stöt "ljudbang" för maximal statisk tryckåtervinst. Vidare krävs en stor mängd styrda luckor för

kylning av nacelle och att anpassa mängden luft som motorn verkligen kan svälja. Allt detta försvårar radarmålareans reduktion för militära jaktplan, så de har enklare insug med färre rörliga delar. De når dock mellan M1.5-1.8 i supercruise. Även om motorns verkningsgrad är hög under supercruise, speciellt om man har motorer med "variable bypass", där man i överljud låter mera massflöde gå genom kärnmotor och avancerade luftintag, så medför flygning i M1.8 ändå ett stort luftmotstånd och stor bränsleförbrukning. Dock är den mycket mindre än motsvarande flygning med tänd ebk.

En ebk som bränner jetbränsle under tämligen lågt tryck har en dålig verkningsgrad och därmed en stor bränsleförbrukning och kort räckvidd. Fördelen är att ebkn är relativt enkel, väger lite, påverkar inte motortvärsnittet och tvingar man fiende att tända sin ebk så måste den avbryta striden ganska snabbt för att ha bränsle att flyga hem.

Med kraftiga och stora motorer för supercruise får man betydande max effektökning vid max tänd ebk. Så de senaste jaktplansmotorerna ligger på 35 000hp och uppåt ofta med två motorer.

Nästa generations jaktplan

3) Sensorer, radar och kommunikation

Man vill ha en radar av senaste modell med styrd radarlob s.k. Active Scanned Electronic Array AESA radar, som byggs upp av ett stort antal halvledarelement ofta i galliumnitrid istället för kisel. Denna radar kan även störa ut markradar, så deras räckvidd för målläsning minskar.

Problemet för flyget är att storleken på radar spelar roll, därmed har skeppsburna radar en fördel då de kan vara mycket större. Dock är fartygen ett större mål för jaktplanets sjömålsmissiler som RBS-15 men fartygets radar som AN/SPY-6 AESA 3D radar (Flight III), som styr SM-2 eller motsvarande Aster-15 missiler, vill läsa först på jaktplanet. Fartygen som tex Kirov klassen kan då skicka ut störsignaler, som begränsar flygplansradarns effektiva räckvidd. Det är en katt och råtta lek vem som läser först, planet med sin lilla radar mot det stora målet eller fartyget med stor radar mot det lilla målet. Båda kan ha aktiva störsändare som begränsar den andra radarns effektiva räckvidd.

Man vill även ha bra sensorer i IR bandet som är passiva och inte upptäcks av fiende. En påslagen radar är ett utmärkt mål för en "High speed anti-radiation missile" så man vill inte tända upp den i önödan.

Man har modernare och mindre störningskänsliga kommunikationssystem än gamla NATO Link-16. Man har även säker satellitkommunikation och man har även Link-16 för att kommunicera med 4:e gen jaktplan.

Det senaste F-35 har elektronik som liknar en kommandocentral och kan leda andra plan samt själv flyga attackuppdrag med liten radarmålarea. Dock är det enmotorigt och dess konstruktion är optimerad för att vara en supersonisk Harrier-ersättare som är ett attackplan.

4) Aerodynamik

Man ser att "area ruling" med mjukt varierande tvärsnittsarea styr design av planets vingar, fena/sidroder och horisontell stabilisator/höjdroder med dess placering. Man vill ha en strake på vingen som även den minskar det transsoniska motståndet och försöker integrera den med ett motorinsug. Framkroppen är då ofta triangelformad på undersidan för att hjälpa motorinsugen att få in större luftmassa.

Detta medför ofta en trapetsoid huvudvinge med fenor som placeras i gapet mellan huvudvingen och de fullt rörliga kombinerade höjdroder/stabbe långt bak för att få max hävarm till planets tyngdpunkt.



Concorde



Turkiska TF-X efter samarbete med BAe.

Pga stealth-krav har man "diverterless engine intakes" då de plattor man ofta ser, som ska förhindra gränsskiktet att sugas in i motorn, har tagits bort och man försöker lösa problemet med tryckbild in till motorn på annat sätt. Man har krökta insug, som ska förhindra direkt radarreflex från motorerna och det försvårar den dynamiska tryckåtervinningen till statistiskt tryck innan motorinsuget. Man har fläktblad med längre korda och utan klackar (mid-span shrouds), som då tål oren tryckbild i insuget mycket bättre innan fläktbladen hamnar i vibrationer/fladder.

Man får problem med dessa "feta" tvärsnitt på tvåmotorjaktplan med stort avstånd mellan motorerna och stora interna vapenrum då det ökar luftmotståndet och ofta medför korta vingar. Andra negativa effekter kan uppstå pga det stora tvärsnittet vid manövrar då man ökar anfallsvinkeln och en stor yta träffar luftströmmen. I transsonik får dessa "feta" jaktplan problem i kurvstrid med sitt stora kroppstvärsnitt och sina korta vingar då anfallsvinkeln och luftmotståndet ökar och de måste snabbt utnyttja sitt dragkraftsoverskott mha dubbla 35 000 lb motorer mot 24 000-29 000 lbs enmotorjaktplan. Lite samma effekt som på AJ-37 Viggen.

De tyngre dubbelmotoriga femte generationens jaktplan har då ett taktiskt överläge pga. sin hastighet och radarmålarea, där de kan läsa på mål mycket tidigare än vad fjärde generationen kan. Dock med datalänkar, flygande radarspanningsplan med lång räckvidd, sjö- och markradar så får de stora jaktplanen problem att dölja sitt stora horisontella tvärsnitt.

De har även liten termisk emission då man försöker undvika heta ytor och utsläpp längs med flygkroppen och använder bränsle som kylmedia där det går. Är BAe design för Turkiet typisk: Insug och strake ihop, trapetsvingform med både framkant och bakkantsklaff, fenor i gapet till stabbe/höjdroder, interna vapen, vanliga motorutblås dock taggiga med skrov som täcker ebk och motorer ganska tätt ihop, främre vapenrum och "raka" insug. Luftutsläpp endast på ovansida.

5) Räckvidd och lufttankning

Då man har tyngre jaktplan med större vapenrum och stora avlånga interna bränsletankar får man längre räckvidd, speciellt i supercruise. Detta ihop med lufttankning ger då en längre aktionsradie.

De lufttankningsplan som finns är svåra att skydda från fiendliga jaktflyg eller missiler i klass med SM-2, SM-3 och Aster-15/-30 missiler eller motsvarande ryska missiler som SS-400. Man försöker med radar-absorberande färg och störsändare begränsa fiendens förmåga att läsa på tankplanet.

Många lufttankningsplan är i grunden civila med militärt anpassade modifieringar så att de ska bli mer tåliga i strid. Boeing hade mycket att göra på KC-46A för att göra det mera stryktåligt för fiendlig eld enligt USAF spec'ar. Troligtvis behöver Airbus motsvarande A330 MRTT gå igenom samma uppgradering för att nå samma överlevnadsförmåga i strid som ändå är begränsad.

Ju snabbare lufttankning desto mindre risk att bli fångad "med snabeln i näsan" och USAF har ett system med ett flygande expanderat rör som man manuellt manövrerar in i en lucka på mottagarplanet. USN och andra flygvapen som RAF har ett enklare system med en slang+korg med mindre kapacitet. Airbus A330MRTT har både "snabel" + "slangar och korgar" och jobbar med datastyrning mellan A330MRTT fly-by-wire och jaktplanen fly-by-wire styrsystem för att snabbt göra "aerial refuelling" automattiskt.

Nästa generations jaktplan

Exempel på nästa generation:



*Lockheed
Martin F-22*



KC-46A



A330 MRTT



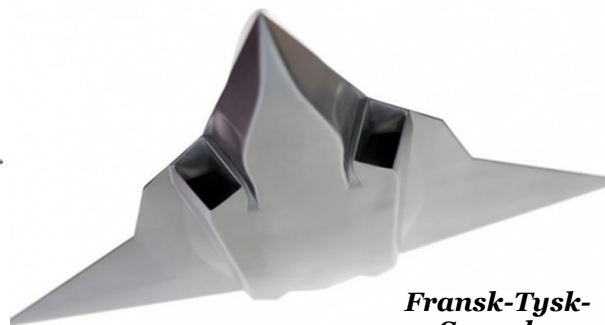
*Lockheed
Martin F-35A*



Ryska Su-57



Korean KF-X



*Fransk-Tysk-
Spanska
FCAS*





Brittisk-italienska Tempest



Brittisk-italienska Tempest



Kinesiska Shengdu J-20



Kinesiska Shengdu J-20

Sverige är med i Tempest med ett kontrakt under en fas av utvecklingen och man ser även på möjligheter att föra över teknologi till JAS projektet. Det är många kvarvarande steg och kostnader till att Sverige skulle gå med som full partner i ett serieproduktionsavtal.



Japanska Mitsubishi F-3



Japanska Mitsubishi F-3



Turkiska TF-X efter samarbete med BAe.



Nästa generations jaktplan

Även i det senaste överljuds-skolflygplanet från Boeing/Saab ser man dessa konstruktionslösningar delvis i ett enmotorutförande med "strake", svagt trapetsformad vinge, fena i mellanrummet till fullt rörlig stabilisator/höjdroder. Av kostnadsskäl har man ingen radar och konfigurationen liknar mycket F-18 med hopp om att kunna få byta ut USN skolflygplan T-45 av en annan generation med längre vingar och traditionellt stjärtparti som endast flyger i underljud.



USN T-45 Goosehawk



USAF T-7A



Boeing/Saab T-7A