

آشنایی با جنگنده‌ی برتری هوایی

پنهانکار F-22 ریتور

Familiar with F-22 stealth air superiority fighter.

پدید آورندگان:

محمد عباسی نژاد

مسلم چمنی

امیر حسین عبداللہی

سرشناسه:

عباسی نژاد، محمد ۱۳۷۴ -

عنوان و نام پدیدآور: آوردندگان:

آشنایی با جنگنده برتری هوایی پنهانکار F-22 رپتور = Familiar with F-22 stealth air superiority fighter

پدیدآورندگان: محمد عباسی نژاد، مسلم چمنی، امیرحسین عبداللہی.

ویراستار:

یعقوب کلانی مهر

مشخصات نشر:

تهران: دانشگاه پدافند هوایی خاتم الانبیا، (ص)، انتشارات ۱۳۹۶.

مشخصات ظاهری:

۱۵۵ ص: مصور، جدول، نمودار.

شابک:

۹۷۸-۶۰۰-۸۸۲۸-۲۵-۹

وضعیت فهرست نویسی:

فیپا

موضوع:

هواپیمای جنگنده اف-۲۲

موضوع:

هواپیماهای نظامی

موضوع:

Airplanes, Military

موضوع:

Airplanes, Military -- Design and construction

شناسه زوده

چمنی براگوری، مسلم، ۱۳۵۵ -

شنا اف-۵:

عبداللہی، امیرحسین، ۱۳۷۴ -

شناسه خزوده:

دانشگاه پدافند هوایی خاتم الانبیا، (ص)، انتشارات

رده بندی کنگره

UG۱۲۴۲/ج۹ع۲ ۱۳۹۶

رده بندی دیو:

۶۲۳/۷۴۶۴

شماره کتابشناسی:

۴۹۸۰۹۴۸



عنوان کتاب: آشنایی با جنگنده برتری هوایی پنهانکار F-22 رپتور

پدیدآورندگان: محمد عباسی نژاد - مسلم چمنی براگوری - امیرحسین عبداللہی

طراح جلد و صفحه آرا: میلاد سیاه تیری - آرمین مختاری

شابک: ۹۷۸-۶۰۰-۸۸۲۸-۲۵-۹

شمارندگان: ۱۰۰۰ نسخه

قطع: وزیری

قیمت: ۱۰۰۰۰۰ ریال

ناشر: انتشارات دانشگاه پدافند هوایی خاتم الانبیا، (ص)

چاپ اول: ۱۳۹۶

امور فنی و چاپ: چاپ و صحافی دانشگاه پدافند هوایی خاتم الانبیا، (ص)

دفتر فنی و توزیع: دانشگاه پدافند هوایی خاتم الانبیا، (ص) واحد انتشارات

حق چاپ و نشر برای ناشر محفوظ می‌باشد و هرگونه چاپ، تکثیر، یا باز نشر اثر بدون مجوز ناشر به هر شکل، اعم از افست، ریسوگراف یا زیراکس به صورت متن کامل یا خلاصه شده تحت هر عنوان اعم از کتاب، جزوه یا وسیله کمک آموزشی در فضای واقعی یا مجازی ممنوع و موجب پیگرد قانونی است.

پیش‌گفتار:

جنگ در طول تاریخ بشر به‌عنوان یک پدیده اجتماعی چالش برانگیز مطرح بوده، هست و خواهد بود. هرچند در هر عصری روش‌ها و شیوه‌های جنگ هم‌سو با امکانات و دانش آن عصر دچار تغییر و تحول گردیده، اما ماهیت و اهداف جنگ‌ها و مناقشه‌های نظامی همواره یکسان بوده و به انهدام نیروها و توانمندی‌های نظامی، اجتماعی و اقتصادی طرف‌های درگیر تا جایی که منجر به تسلط و غلبه یک گروه بر گروه دیگر شود خلاصه شده است. از این‌رو کشورها در طول تاریخ همواره تلاش داشته‌اند تا توان نظامی خود را به‌عنوان یکی از مؤلفه‌های تأثیرگذار در قدرت ملی در بالاترین سطح ممکن حفظ نمایند و قدرت هوایی و نیروی هوایی نیز یکی از عواملی است که نقش بی‌بدیلی در افزایش قدرت نظامی داشته است.

با گذشت زمان و با پیشرفت علم و فناوری هواپیماها همانند هر اختراع دیگر بشر در خدمت ارتش‌ها قرار گرفتند و با توجه به قابلیت‌ها و توانایی‌های بی‌بدیل خود توانستند به‌عنوان یکی از مهمترین تجهیزات نظامی نقش‌های حیاتی در نبردها ایفا و همواره به‌عنوان عامل برتری یک نیرو بر نیروی دیگر معرفی گردند.

با ورود هواپیماها به عرصه نبرد بعد چهارم جنگ، اعلام فضا و قدرت هوایی مطرح و نظریات مختلفی در مورد آن ارائه گردید. بنا بر تعاریف ارائه‌شده، توانمندی جهت اعمال قدرت نظامی در هوا و/یا فضا با بکارگیری وسایل پرنده و/یا موشک در بالای سطح زمین، از قدرت هوایی گویند. سر هالفورد مکیندر^۱ از نظریه‌پردازان مشهور ژئوپلتیک در سال ۱۹۴۳ نظریه قدرت هوایی را مطرح نمود. هر چند قبل از او نیز افرادی چون گویلو دوهت ایتالیایی، ویلیام میچل آمریکایی و الکساندر دوسورسکی روسی اهمیت بالای قدرت هوایی را در نبردها مطرح و برتری هوایی را به‌عنوان مهمترین عامل پیروزی در نبرد ارائه نموده بودند. مکیندر در سال ۱۹۴۳ در نظریه خرد اعلام نمود که در جنگ‌های آتی هیچ قدرتی نمی‌تواند جایگزین نیروی هوایی شود. او دیگران را آگاه نمود که نیروی هوایی می‌تواند به‌عنوان یک نیروی بازدارنده در برابر ناوگان‌های دریایی و نیروهای زمینی گزینه‌ای مطلوب باشد.

ژنرال مونت‌گومری^۱ فرمانده نیروهای انگلستان در جنگ جهانی دوم می‌گوید: «اگر ما جنگ را در هوا از دست بدهیم، جنگ را باختیم و خیلی سریع شکست خواهیم خورد.» از این‌رو هواپیماهای جنگنده در جنگ جهانی دوم نقش بسزایی را ایفا نمودند. وقوع جنگ‌های متعدد پس از جنگ جهانی دوم آشکار نمود که قدرت هوایی عاملی بسیار مهم در روند جنگ‌ها و دارای تأثیرات راهبردی و تاکتیکی شگرفی بوده است.

قبل از دهه ۱۹۶۰ میلادی، نیروهای هوایی کشورهای مختلف معمولاً به دنبال تجهیزکردن هواپیماهای خود به سیستم‌های دفاع هوایی بودند. هواپیماهای جنگنده از نظر برد و مقدار مهمات قابل حمل، محدودیت داشته و عموماً به صورت هواپیماهای رهگیر هوایی طراحی و تولید می‌شدند. اما در سال‌های اخیر، مأموریت هواپیماها تغییرات زیادی داشته و بسیار گسترده شده است. امروزه هواپیماها طیف وسیعی از مأموریت‌ها همچون نابودی زیرساخت‌های حیاتی و حساس کشور هدف، عملیات‌های هوایی، تاکتیکی، مأموریت‌های پدافند هوایی، پشتیبانی هوایی از نیروهای سطحی و مأموریت‌های جمع‌آوری اطلاعات را انجام می‌دهند و با پیشرفت فناوری‌های مختلف در عرصه پرنده‌های بدون سرنشین، ریزه‌پازها، ریز پرنده‌ها هنوز هواپیماهای مجهز به تجهیزات پیشرفته به عنوان یک عامل برتر ساز در نبردهای هوایی نقش می‌پردازند.

اف-۲۲ رپتور نیز از جمله جنگنده‌های نسل پنجم است، که توسط شرکت‌های لاکهید مارتین و بوئینگ جهت خدمت در نیروی هوایی طراحی و ساخته شد. در ایالات متحده تنها کشوری است که این هواپیمای پنهانکار، مانورپذیر، دومتوره و تک‌سرنشین را در اختیار دارد. اف-۲۲ در گام نخست به عنوان یک جنگنده برتری هوایی طراحی شد اما دارای قابلیت‌های برای مأموریت‌های حمله هوا به زمین، جنگ الکترونیک و اقدامات پشتیبانی الکترونیکی می‌باشد. لاکهید مارتین در انکار اصلی طرح است و تولید بیشتر بدنه‌ی هواپیما، سیستم‌های سلاح و موتورها نهایی اف-۲۲ را بر عهده دارد.

کتاب حاضر، با جمع‌آوری و مطالعه کلیه منابع و مدارک در دسترس اعم از منابع معتبر اینترنتی، مقالات و مجلات علمی و پژوهشی و با هدف بررسی و معرفی فناوری‌ها، توانمندی‌ها و قابلیت‌های جنگنده برتری هوایی پنهانکار اف-۲۲ تدوین و گردآوری شده است. از آنجایی که اطلاعات موجود

فهرست مطالب:

بخش ۱: معرفی هواپیمای اف-۲۲.....	۱
انواع هواپیماها.....	۳
هواپیماهای شکاری بمب افکن، پشتیبانی نزدیک هوایی و تهاجمی هوا به زمین.....	۳
هواپیماهای رهگیر و برتری هوایی.....	۴
هواپیماهای بمب افکن.....	۵
هواپیماهای ترابری و حمل و نقل هوایی.....	۶
هواپیماهای چند منظوره.....	۷
هواپیماهای مراقبت، اخطار اولیه و کنترل هوایی.....	۷
هواپیماهای بدون سرنشین و ماشین های کروز.....	۸
بالگردها.....	۹
فناوری پنهان کاری.....	۱۰
معرفی اف-۲۲.....	۱۳
مشخصات عمومی اف-۲۲.....	۱۶
تسلیمات اف-۲۲.....	۱۷
بخش ۲: ویژگی های بدنه اف-۲۲.....	۱۹
شیوه پراکنده کردن امواج راداری در اف-۲۲.....	۱۹
طراحی سطوح منحنی.....	۲۱
طراحی سطوح زاویه دار.....	۲۲
وجود لبه های زاویه دار.....	۲۳
مواد جاذب امواج راداری.....	۲۴
پوشش های حرارتی نازل.....	۲۵
سرامیک جاذب حرارت.....	۲۶
ورودی و خروجی موتورها و نقش آن در اختفا اف-۲۲.....	۲۸
مقایسه سطح مقطع راداری اف-۲۲ با یک اف-۱۵.....	۳۰

- آزمایش روی سطح مقطع اف-۲۲..... ۳۱
- آنتن‌های ارتباطی در اف-۲۲..... ۳۴
- مشکل کشف اف-۲۲ در مراکز کنترل ترافیک هوایی..... ۳۶
- نوع رنگ بدنه اف-۲۲..... ۳۷
- آینده فناوری پنهان‌کاری..... ۳۸
- فناوری RPT دانشگاه توکیو..... ۳۸
- فناوری مرکز تحقیقات نیروی زمینی ارتش ایالات متحده..... ۳۹
- نقش استفا برتری اف-۲۲..... ۴۰
- بخش ۱۰: راز هواپیمای اف-۲۲..... ۴۵**
- رادار اف-۲۲..... ۴۷
- رادار AESA..... ۴۸
- روش ارسال زاویه رپتور در یک رادار AESA..... ۴۸
- خصوصیات رادار پیشرفته اف-۲۲..... ۵۰
- دلایل انتخاب باند فرکانسی ۴ برای رادار..... ۵۰
- سیستم‌های جمع‌آوری اطلاعات الکترونیک ES..... ۵۲
- فناوری محرمانه نورثروپ و قابلیت LPI هوشمند..... ۵۲
- سرعت پویش هدف در رادار اف-۲۲..... ۵۶
- راز پویش سریع رادار اف-۲۲..... ۵۶
- قابلیت روزنه ترکیبی در رادار اف-۲۲..... ۵۷
- رادار اف-۲۲ و سیستم جدید سار معکوس..... ۵۷
- فناوری GMTI در رادار اف-۲۲..... ۵۸
- رپتور و جدیدترین فناوری GMTI ترکیب شده با قابلیت سار معکوس..... ۵۹
- ارتقاء سیستم حمله الکترونیکی در رادار AN/APG-77..... ۶۰
- جنگ الکترونیک توسط رادار اف-۲۲..... ۶۰
- رادار AN/APG-77 می‌تواند اختلالگر با فناوری DRFM را نیز شکست دهد..... ۶۱

۶۴	بخش طراحی و ساخت مازول‌های آتش رادار AESA
۶۵	بخش ۴: موتور هواپیمای اف-۲۲
۶۷	معرفی موتور اف-۲۲
۷۰	سقف سرعت واقعی اف-۲۲
۷۱	سیستم بردار رانش در اف-۲۲
۷۲	شکل نازل موتور اف-۲۲
۷۳	عدم استفاده از سیستم بردار رانش ۳ بعدی در اف-۲۲
۷۶	تفاوت مانور یک اف-۲۲ با سیستم بردار رانش و یک جنگنده معمولی
۷۹	بخش ۵: سیستم‌های سوپری و کنترل آتش هواپیمای اف-۲۲
۸۱	کامپیوترها و پرواز
۸۲	ساختار سیستم اف-۲۲
۸۴	مبدل پیشرفته آنالیز سیگنال
۸۴	بخش پردازش داده
۸۴	تجهیز کامپیوتر اف-۲۲ به سیستم F SPE
۸۵	چشم پیشرفته‌ی ریتور، سیستم جستجو و تعقیب - انترمز
۸۷	تغییر در نرم‌افزار سیستم جستجو و تعقیب مادون قرمز اف-۲۲
۸۸	سیستم ترمیم آسیب اف-۲۲
۹۰	پتانسیل کامپیوتر درونی اف-۲۲
۹۰	سیستم برنامه‌ریزی مأموریت پیشرفته در اف-۲۲
۹۱	سیستم IFDL راز بزرگ اف-۲۲
۹۲	بمباران دقیق با سیستم MADL توسط اف-۲۲
۹۳	اف-۲۲ غریبه‌ای در میان جنگنده‌های نیروهای ائتلاف
۹۴	اف-۲۲ و سازگاری با جنگنده‌های دیگر
۹۷	بخش ۶: کابین و تجهیزات پرواز اف-۲۲
۹۹	کابین خلبان اف-۲۲
۱۰۸	سیستم کنترل آتش در اف-۲۲

- سیستم جستجو و تعقیب هدف مدون قرمز در اف-۲۲ ۱۱۰
- بخش ۷: تسلیحات و جنگ افزارهای اف-۲۲ ۱۲۱
- تسلیحات اصلی اف-۲۲ ۱۲۵
- موشک حرارتی سایدوایندر ۱۲۵
- روش های درگیری با استفاده از سایدوایندر ۱۲۶
- تسلیحات هوا به زمین در اف-۲۲ ۱۳۰
- ارتقاء بمب های JDAM ۱۳۳
- بمب پنده هوشمند کم قطر در اف-۲۲ ۱۳۴
- جمع ۱۳۹

فهرست اشکال:

- شکل ۱-۱: ساختمان هواپیماهای شکاری بمب افکن ۴
- شکل ۲-۱: ساختمان هواپیماهای برتری هوایی ۴
- شکل ۳-۱: ساختمان هواپیماهای بمب افکن ۵
- شکل ۴-۱: ساختمان هواپیماهای ترابری ۶
- شکل ۵-۱: ساختمان هواپیماهای چند منظوره ۷
- شکل ۶-۱: ساختمان هواپیماهای مراقبت و اختطار هوایی ۸
- شکل ۸-۱: ساختمان هواپیماهای بدون سرنشین ۹
- شکل ۹-۱: ساختمان بگردها ۱۰
- شکل ۱۰-۱: گنبد آنتن رادار، مراقبت هوایی ۱۱
- شکل ۱۱-۱: روش های پنهان سازی ۱۲
- شکل ۱-۲: طراحی سطوح منحنی در بخشی از موتور ۲۱
- شکل ۲-۲: بازتاب امواج در برخورد با اشیاء ۲۲
- شکل ۳-۲: واکنش بخش دم در برخورد با امواج ۲۲
- شکل ۴-۲: اثر لبه های زاویه دار در بدنه رپتور ۲۳
- شکل ۵-۲: محفظه های چرخ ها با لبه زاویه دار در رپتور ۲۳
- شکل ۶-۲: ساختار خروجی موتور رپتور ۲۵
- شکل ۷-۲: موتور با خروجی مقاوم در برابر حرارت ۲۵
- شکل ۸-۲: مراحل ساخت موتور رپتور ۲۶
- شکل ۹-۲: قرار دادن سرامیک مقاوم در سکان های افقی رپتور ۲۶
- شکل ۱۰-۲: سرامیک مقاوم حرارتی در بخش دم رپتور ۲۷
- شکل ۱۱-۲: تکه داغ از سرامیک مقاوم حرارتی ۲۷
- شکل ۱۲-۲: تعبیه سرامیک حرارتی در خروجی موتور رپتور ۲۸
- شکل ۱۳-۲: اختفا ورودی موتور در اف-۱۸ ۲۹
- شکل ۱۴-۲: ورودی هوا در موتور رپتور ۲۹

- شکل ۲-۱۵: موتور نمونه اولیه وای اف-۲۲ از نوع پرات اف-۱۱۹ ۳۰
- شکل ۲-۱۶: اثر راداری اف-پانزده در نمایشگر رادار در فاصله ۶۵۳ کیلومتری ۳۰
- شکل ۲-۱۷: اثر راداری اف-۲۲ در نمایشگر رادار در فاصله ۴۱۲ کیلومتری ۳۱
- شکل ۲-۱۸: رپتور در تونل باد ۳۲
- شکل ۲-۱۹: تست میدانی رپتور در برابر سامانه های موشکی مدرن روسیه ۳۳
- شکل ۲-۲۰: برد کشف سیستم های مراقبت و شناسایی روسی در برابر چندین جنگنده مطرح جهان ۳۴
- شکل ۲-۲۱: محل قرار گرفتن آنتن های ارتباطی رپتور ۳۵
- شکل ۲-۲۲: آنتن های مختلف ارتباطی در رپتور ۳۵
- شکل ۲-۲۳: محل استقرار آنتن های مختلف در بدنه رپتور ۳۶
- شکل ۲-۲۴: افایس دینا سطح مقطع راداری در زیر بال رپتور ۳۷
- شکل ۲-۲۵: رنگ استار در رپتور ۳۷
- شکل ۲-۲۶: رنگ استار در رپتور ۳۸
- شکل ۲-۲۷: استار رپتور در زیر ۳۹
- شکل ۲-۲۸: استار رپتور در سطح ۴۰
- شکل ۲-۲۹: درجه های خروجی مهمات رپتور ۴۴
- شکل ۳-۱: آنتن رادار رپتور ۴۷
- شکل ۴-۱: موتور رپتور ۶۷
- شکل ۴-۲: ساختار موتور رپتور ۶۸
- شکل ۴-۳: موتور رپتور در حال تست ۶۹
- شکل ۴-۴: موتور رپتور در حال تست ۶۹
- شکل ۴-۵: عملکرد موتور رپتور در سرعت های بالا و پایین صوت ۷۰
- شکل ۴-۶: موتور رپتور در حال تست ۷۱
- شکل ۴-۷: ساختار نازل های مختلف ۷۳
- شکل ۴-۹: مانور J-TURN ۷۴
- شکل ۴-۸: ساختار موتور های مختلف ۷۵

شکل ۴-۱۰: مانورپذیری بردار رانش در رپتور.....	۷۶
شکل ۴-۱۱: اجرای مانور (J-TURN) در ارتفاع بالا و سرعت سوپرکروز توسط اف-۲۲.....	۷۷
شکل ۵-۱: کابین هواپیمای رپتور.....	۸۱
شکل ۵-۲: ساختار سیستم‌های مختلف در رپتور.....	۸۳
شکل ۶-۱: کابین هواپیمای رپتور.....	۹۹
شکل ۶-۲: اهرم کنترل (استیک) در کابین رپتور.....	۱۰۰
شکل ۶-۳: پنل‌های سمت چپ در کابین رپتور.....	۱۰۱
شکل ۶-۴: نمایی کلی از کابین رپتور.....	۱۰۲
شکل ۶-۵: نمایی کلی از کابین رپتور.....	۱۰۲
شکل ۶-۷: سیستم‌های مادرین قرمز در کابین رپتور.....	۱۰۳
شکل ۶-۷: سیستم‌های کنترل در کابین رپتور.....	۱۰۵
شکل ۶-۸: نمایشگر TSD در کابین رپتور.....	۱۰۵
شکل ۶-۹: نمایشگر درگیری در کابین رپتور.....	۱۰۹
شکل ۶-۱۰: نمایشگر درگیری در رپتور.....	۱۱۱
شکل ۶-۱۱: نمایشگر درگیری در کابین رپتور.....	۱۱۲
شکل ۶-۱۲: نمایشگر مهمات در رپتور.....	۱۱۳
شکل ۶-۱۳: درب محفظه سمت چپ باز و اولین موشک آماده شلیک.....	۱۱۳
شکل ۶-۱۴: وضعیت درجه محفظه مهمات در رپتور.....	۱۱۴
شکل ۶-۱۵: درجه در حال بسته شدن.....	۱۱۴
شکل ۶-۱۶: وضعیت درگیری در رپتور.....	۱۱۵
شکل ۶-۱۷: درجه سمت راست در حال باز شدن.....	۱۱۵
شکل ۶-۱۸: نمایش صحنه نبرد در کابین رپتور.....	۱۱۸
شکل ۷-۱: محل استقرار توپ و لکان.....	۱۲۳
شکل ۷-۲: نمایش توپ و لکان در بدنه رپتور.....	۱۲۳
شکل ۷-۳: مهمات مختلف توپ و لکان.....	۱۲۴

- شکل ۷-۴: تست گلوله‌های پلاستیکی ۱۲۵
- شکل ۷-۵: موشک سایدوایندر با خروجی متغیر ۱۲۶
- شکل ۷-۶: استقرار موشک سایدوایندر ۱۲۸
- شکل ۷-۷: موشک هوا به هوا به هوای آمرام ۱۲۸
- شکل ۷-۸: انواع مهمات JDAM ۱۳۱
- شکل ۷-۹: یک بمب مجهز به سامانه هدایتی JDAM ۱۳۲
- شکل ۷-۱۰: رپتور در حال پرتاب بمب JDAM ۱۳۴
- شکل ۷-۱۱: عملکرد بمب SDB ۱۳۵
- شکل ۷-۱۲: انهدام هدف توسط بمب SDB ۱۳۶
- شکل ۷-۱۳: رپتور مجهز به بمب‌های SDB ۱۳۷