پهپادها و تسلیحات آنها در پایگاه زیرزمینی ارتش چه قدرتی ایجاد می‌کنند؟

پهپادهای ارتش آماده ایفای نقش راهبردی

گزارش یک
محمدحسین الهی

پهپادها همچون ماهواره‌برها و موشک‌های بالستیک و تسلیحات هوشمند و شناورهای تندرو و زیردریایی و اژدر و موشک‌های پدافند هوایی و رادارهای آرایه‌فازی و ده‌ها نوع سلاح و سامانه دیگر، محصولات انقلاب اسلامی در ایران هستند که پیش از آن سابقه خاصی در تولید و حتی مطالعه و طراحی آنها در کشور وجود نداشته است.

اولین نمونه‌های پهپاد در ایران در کوران جنگ تحمیلی ساخته شد و مورد استفاده عملیاتی قرار گرفت. پس از پایان جنگ تحمیلی دو مجموعه صنایع هوایی قدس با خانواده پهپادهای مهاجر و شرکت هواپیماسازی ایران (هسا) با خانواده ابابیل عمده پهپادهای ایران را در دهه ۱۳۷۰ تأمین می‌کردند. صنایع شاهد سپاه هم در اوایل دهه ۱۳۸۰ به مجموعه پهپادسازهای کشور اضافه و در دهه ۱۳۹۰ گام‌های پرشتابی در ارتش برای توسعه توان پهپادهای رزمی و شناسایی برداشته شد. در ابتدا ایجاد تغییراتی روی پهپادهای موجود از جمله تبدیل پهپاد هدف صاعقه به پهپادی انتحاری با برد ۱۰۰کیلومتر و چند سال بعد پهپاد انتحاری دیگری با برد ۲۵۰کیلومتر و نیز مسلح‌سازی پهپادهای مهاجر به راکت‌های ۷۰میلیمتری در ارتش صورت گرفت، اما در کنار اینها طراحی نمونه‌های جدید هم در دستور کار بود که پهپادهایی مانند کیان-۱ و ۲ و آرش، کمان ۱۲ و کمان ۲۲ از جمله این موارد است.

در روزهای ابتدایی خرداد ۱۴۰۱ در خبری غافلگیرکننده خبر بازدید رئیس ستاد کل نیروهای مسلح و فرمانده کل ارتش جمهوری اسلامی ایران از یکی از پایگاه‌های زیرزمینی پهپادی ارتش به نام پایگاه راهبردی ۳۱۳ منتشر شد. در این پایگاه صرفاً پهپادهای خاصی از مجموعه ده‌ها پهپاد در حال خدمت در ارتش حضور داشتند که یا در دسته راهبردی قرار گرفته‌اند یا به علت نوع به‌کارگیری و تعداد قابل توجه دارای اثرگذاری راهبردی در نبرد هستند.

■ کدام پهپادها در زیرزمین در انتظار بال گشودن هستند؟

از بین حدود ۳۰ نوع پهپادی که در ارتش جمهوری اسلامی ایران خدمت می‌کنند، برخی انواع آن در پایگاه پهپادی راهبردی ۳۱۳ حضور دارند. این پهپادها شامل امید، آرش، ابابیل۵، مهاجر۶، کرار، کمان ۱۲، کمان ۲۲ و فطرس هستند. هر یک از این پهپادها متعلق به نیروهای مختلف ارتش دارای مأموریت‌های متنوعی هستند. پهپاد آرش به عنوان نمونه انهدامی (انتحاری) از پهپاد کیان-۲ مشتق شده است. آرش دارای برد قابل توجه ۲هزار کیلومتر و در سال‌های گذشته در رزمایش‌های مختلفی آزمایش شده است، مثلاً با پرواز از سواحل مکران در جنوب شرق کشور به هدف مشخص‌شده در منطقه سمنان پس از طی هزارو ۴۰۰کیلومتر با دقت بالا اصابت کرده است. طراحی این پهپاد که توسعه نسل اول آنها به بیش از چهار سال پیش بازمی‌گردد، شامل بدنه‌ای با سطحی منحنی و بال‌های مثلثی (دلتا) است. موتور پهپاد آرش از نوع ملخی پیستونی است و نمونه‌های موتور جت هم در خانواده پهپادهای آرش/کیان وجود دارد. این پهپادها با استفاده از موتور شتاب‌دهنده راکتی بدون نیاز به باند به پرواز درمی‌آیند.

پهپاد امید دیگر نمونه موجود در پایگاه راهبردی ۳۱۳ ارتش بود. این پهپاد که برای اولین بار در رژه روز ارتش جمهوری اسلامی ایران در ۲۹فروردین ۱۴۰۱ مشاهده شد از جمله طراحی‌های بسیار جدید در بین پهپادهای ایرانی به شمار می‌رود. بال دو تکه و پیشبال (کانارد) در نزدیکی دماغه و دو سکان عمودی و بدنه‌ای با انحنای بالا از نوع تلفیق‌شده با بال ویژگی ظاهری این پهپاد است. به سبب ابعاد کوچک‌تر نسبت به آرش، پهپاد امید به تعداد چندین فروند قابل به‌کارگیری از روی یک کامیون است. مأموریت امید اجرای عملیات انهدام رادارهای دشمن است. این پهپاد که از موتور پیستونی ملخی بهره می‌برد، با برد بالا و مداومت پروازی چندین ساعت در منطقه مدنظر گشت‌زنی و با یافتن رادار دشمن به صورت خودکار به سمت آن پرواز می‌کند. در صورت خاموش شدن رادار دشمن، قبل از تعیین مختصات دقیق آن می‌تواند مجدداً وارد فاز گشت‌زنی و منتظر یافتن هدف جدیدی شود. به کمک این پهپاد نیروی زمینی ارتش می‌تواند با هزینه‌ای کم در محدوده بزرگی به شکار رادارهای فعال دشمن بپردازد و امنیت بالاتری برای نیروهای خود فراهم کند. پهپاد امید طراحی ظاهری شبیه پهپاد مشهور و پرفروش هاروپ ساخت رژیم‌صهیونیستی دارد. امید با توجه به ابعاد خود و نیز مأموریت ضدرادار برای پرواز از روی شناورهای نیروی دریایی هم مورد استفاده قرار می‌گیرد. این پهپاد هم با موتور شتاب‌دهنده راکتی به پرواز درمی‌آید.

پهپاد موتور جت کرار که در ابتدای شهریور ۱۳۸۹ رونمایی شد و امروزه با گذشت بیش از یک دهه از خدمت آن به یک پهپاد همه‌کاره تبدیل شده است، به تعداد بالایی در پایگاه زیرزمینی پهپادی ارتش حضور دارد. این پهپاد علاوه بر نقش هدف پرسرعت برای پدافند هوایی، امکان اجرای عملیات شناسایی و تهاجمی را هم دارد. در نقش تهاجمی انواع بمب‌های سقوط آزاد و هدایت‌شونده و نیز موشک‌های جدید شفق و نیز موشک آذرخش در نقش هوا به هوا توسط این پهپاد به‌کارگیری می‌شوند. کرار با موشک آذرخش در نقش رهگیری اهداف هوایی توان بالایی در مقابله با اهداف نفوذی دشمن دارد. یک نمونه از کرار مجهز به جست‌وجوگر حرارتی در دماغه، قابلیت اجرای عملیات انتحاری علیه اهداف هوایی را هم دارد. با توجه به اینکه کرار برای پرواز نیاز به باند ندارد و توسط یک موتور شتاب‌دهنده راکتی به پرواز درمی‌آید، هر نقطه‌ای از کشور می‌تواند مبدأ پرواز آن باشد.

کمان ۱۲ پهپاد شناسایی و رزمی ساخت نیروی هوایی ارتش است. از نظر رده عملیاتی همانند مهاجر۶ است اما با طراحی ظاهری متفاوت که جزئیات پیچیده‌تری نسبت به آن دارد. امکان حمل ۱۰۰کیلوگرم محموله از ویژگی‌های مهم کمان ۱۲ است که شامل تنوع قابل توجهی از انواع بمب‌های قائم ۱ و ۵، موشک‌های الماس، راکت‌های ۷۰میلیمتری و نیز غلاف حمل تجهیزات جنگ الکترونیک و فریب‌دهنده است. این پهپاد در رزمایش‌های سال ۱۴۰۰ موفق به انهدام هدف با بمب قائم از بردهای ۱۵ تا ۲۰کیلومتری شد که رقم بسیار خوبی برای درامان ماندن از پدافند هوایی برد کوتاه دشمن است.

■ پهپادهای بزرگ در پایگاه راهبردی

ابابیل ۵ دیگر پهپادی است که در رژه ۲۹ فروردین امسال برای اولین بار به نمایش درآمد. گزارش تجهیزات مشاهده شده در این رژه در شماره ۶۴۷۰ روزنامه جوان منتشر شده است. ابابیل ۵ به طور کلی از نظر ساختار طراحی مشابه مهاجر۶ است اما با ابعادی بزرگ‌تر و دو برابر شدن قابلیت حمل تسلیحات. دهانه بال این پهپاد حدود ۱۴ متر قابل تخمین است که سبب می‌شود به میزان محسوسی بزرگ‌تر از انواع مهاجر۶ و کمان ۱۲ باشد. انواع بمب‌های قائم که به صورت شش‌تایی هم زیر بال ابابیل ۵ نصب می‌شوند و نیز موشک‌های نقطه‌زن الماس توسط ابابیل۵ قابل استفاده علیه اهداف ثابت و متحرک با امکان شلیک در شب و روز هستند. مهاجر۶ هم که به تعداد بالایی در پایگاه پهپادی راهبردی ۳۱۳ حضور دارد، نقش پررنگی در پروازهای شناسایی و رزمی برای نیروی زمینی ارتش دارد. این پهپاد هم که فروردین ۱۳۹۶ رونمایی شد، در گزارش مستقلی در شماره ۶۴۲۰ روزنامه جوان معرفی و تجهیزات و تسلیحات و مأموریت‌های آن شرح داده شده است. پهپادهای ابابیل۵ و مهاجر۶ با استفاده از ارابه فرود چرخدار از روی باند به پرواز درآمده و فرود می‌آیند.

کمان ۲۲ هم دیگر پهپاد طراحی‌شده توسط متخصصان نیروی هوایی ارتش و در رده برد و مداومت پروازی بالاست. این پهپاد که دهانه بال آن حدود ۱۶ متر اعلام شده است برای اولین بار در اوایل اسفند ۱۳۹۹ معرفی و در ماه‌های بعد وارد آزمایش‌های مختلف شد. با سپری شدن آزمایش‌های پروازی آن در سال گذشته کمان ۲۲ وارد فرایند تولید شده و امروزه در مرحله خدمت عملیاتی قرار گرفته است. این پهپاد همانند کمان ۱۲ دارای جزئیات متعددی در طراحی ظاهری خود بوده و پیداست فرایندهای بهینه‌سازی روی شکل ظاهری و خصوصاً بال‌های آن پیاده‌سازی شده است. کمان ۲۲ قابلیت حمل ۳۰۰کیلوگرم محموله در هفت جایگاه حمل سلاح را دارد که شامل گستره وسیعی از بمب‌ها و موشک‌های هدایت‌شونده و نیز انواع تجهیزات جنگ الکترونیک است. در پایگاه راهبردی ۳۱۳ کمان ۲۲ مجهز به موشک‌های کروز حیدر ۱ مشاهده شد که در ادامه به آن پرداخته می‌شود. کمان ۲۲ مداومت پروازی ۲۴ساعت و برد دست‌کم ۲هزار کیلومتر دارد. کمان ۲۲ همانند کمان ۱۲ موتور ملخی دارد و از روی باند به پرواز درمی‌آید.

فطرس دیگر پهپاد راهبردی و بزرگی بود که با دهانه بال ۱۶متر یا بیشتر، در پایگاه زیرزمینی ارتش دیده شد. این پهپاد محصول وزارت دفاع است و با مداومت پروازی ۳۰ساعت و قابلیت حمل تسلیحات مختلف در نقش یک پهپاد شناسایی و رزمی با برد و مداومت پروازی بالا استفاده می‌شود. بمب‌های قائم و موشک الماس و موشک کروز حیدر ۱ از جمله تسلیحات قابل استفاده با فطرس است.

■ کروزهای حیدر۱ و ۲

رونمایی از پایگاه راهبردی ۳۱۳ ارتش جمهوری اسلامی ایران شگفتانه‌های متعددی داشت. از آن جمله معرفی موشک‌های کروز حیدر ۱ و ۲ بود. حیدر ۱ موشکی در رده وزنی سبک با برد ۲۰۰کیلومتر و مجهز به جست‌وجوگر اپتیکی در دماغه خود است. این موشک از موتور میکروجت بهره می‌برد و بال‌های آن به صورت ثابت و نصب‌شده در میانه طول موشک هستند. استفاده از بال ثابت هر چند سبب اشغال فضای بیشتری می‌شود اما سبب کاهش حجم خود موشک و نیز کاهش هزینه تولید و البته امکان طراحی بال با مساحت بیشتر در مقایسه با بال‌های جمع‌شونده در داخل بدنه هم می‌شود. حیدر ۱ سبب افزایش قابل توجه برد دورایستایی سلاح‌های هواپرتاب پهپادهای ایرانی می‌شود. ترکیب این سلاح و سامانه‌های شناسایی اهداف و خط امن انتقال داده سبب می‌شود پهپاد حامل این نوع موشک بدون نیاز به حضور در منطقه‌ای با دریافت مختصات هدف، موشک را به سمت آن شلیک کند و سایر کارها بر عهده خود موشک خواهد بود. جست‌وجوگر اپتیکی نصب‌شده در دماغه موشک حیدر ۱ هم تضمین‌کننده دقت نقطه‌زنی برای آن در ساعات مختلف شبانه‌روز خواهد بود. به این ترتیب پهپادهای حامل حیدر ۱ همانند یک سکوی هواپایه حمل و شلیک موشک عمل می‌کنند که می‌توانند ده‌ها ساعت در آسمان پرواز کنند و به محض دریافت مختصات هدف بدون اتلاف وقت به سمت آن شلیک کنند.

حیدر ۲ که از آن با نام پهپاد کروز نام برده شده است، شگفتی مهم دیگر مشاهده‌شده در پایگاه راهبردی ۳۱۳ ارتش بود. حیدر ۲ به واسطه طراحی خود هم می‌تواند همانند یک پهپاد در آسمان پرواز کند و تغییر مسیر دهد یا گشت‌زنی و همانند یک موشک کروز به اهداف مهم حمله کند. حیدر ۲ مانند حیدر ۱ از بال‌های ثابت نصب‌شده در بیرون بدنه بهره می‌برد. این موشک هم به واسطه ابعاد بزرگ‌تر و هم به واسطه نصب بال و موتور میکروجت در بیرون بدنه، فضای بیشتری برای حمل سوخت دارد و برد آن بسیار بیشتر از حیدر ۱ است و عملاً یک سلاح راهبردی هم برای تهاجم به اهداف مهم دشمن در عقبه آن و هم برای گشت‌زنی و پرواز در مسیرهای پیچیده‌تر و سپس حمله به هدف اعلام‌شونده از طریق خط امن انتقال داده است. دو موشک حیدر ۱ و ۲ جهش قابل توجهی در اثرگذاری تسلیحاتی نیروی زمینی ارتش و نیز پهپادهای ارتش جمهوری اسلامی ایران خواهند داشت.

■ «پایگاه زیرزمینی پهپادی» بازوی تکمیل‌کننده شهرهای موشکی

امروزه توان موشکی کشور که به قابلیت نقطه‌زنی در بردهای ۲هزار کیلومتر در زمین و دریا رسیده عامل اصلی بازدارندگی کشور برای تداوم امنیت و نیز ضربات سهمگین به دشمن در صورت بروز حماقت توسط اوست. این موشک‌ها که با سرعت‌های بسیار بالا در مدت‌زمان چند دقیقه به اهداف خود می‌رسند، قابلیت فرار مؤثر از سامانه‌های ضدموشکی دشمن را دارند و با ضریب اطمینان بسیار بالایی به هدف می‌رسند. در کنار موشک‌ها، پهپادهای شناسایی و رزمی مختلف هم طراحی و ساخته شده‌اند که در نقش شناسایی برای کمک به جمع‌آوری اطلاعات و تعیین مختصات اهداف عمل می‌کنند و در نقش رزمی با توجه به قابلیت‌های پنهان‌کاری بالا به صورت مؤثری علیه اجزای شبکه پدافند هوایی دشمن و نیز اهدافی که ارزش شلیک موشک ندارند، به طور گسترده به‌کارگیری می‌شوند. هر دو بازوی موشکی و پهپادی در پایگاه‌های زیرزمینی در عمق چندصدمتری ساخته شده‌اند تا از گزند تهاجم هوایی و موشکی احتمالی دشمن در امان بمانند. نکته مهم این است که ساخت چنین امکانی چه برای سامانه‌های نظامی کشور مانند موشک و پهپاد و چه برای صنایع حساس مانند هسته‌ای به معنی از پیش واگذار کردن آسمان کشور به دشمن نیست بلکه بر اساس اصول دفاعی و پدافند غیرعامل ساخت پایگاه‌های حساس در عمق زمین هم برای مخفی نگه داشتن آنها برای مدت‌های طولانی حتی تا چند ده سال و هم برای کاستن از اثرات حمله دشمن با فرض بروز مشکل در پدافند هوایی کشور است. در طرف مقابل طرح‌های پدافند هوایی هم برای بدترین حالت ممکن، یعنی مستقل و تنها بودن شبکه پدافندی نوشته شده است تا در صورت بروز مشکل برای سایر بخش‌ها بتواند با اثرگذاری بالا در نبرد ظاهر شود. در واقع با در نظر گرفتن بدترین حالت ممکن برای هر یک از بخش‌ها، عملاً در روز واقعه بقاپذیری هر یک از اجزای نظامی کشور در حد بالایی است و می‌تواند در عرصه نبرد تمام‌عیار موفق به اجرای مأموریت خود شود.

پهپادهای برد بلند «آرش» در پایگاه زیرزمینی ارتش

پهپاد امید با طراحی جدید و پیشرفته

پهپادهای کرار مسلح به بمب دورایستای بالابان و موشک شفق

کمان ۱۲ در پایگاه راهبردی ۳۱۳

ابابیل ۵

کمان ۲۲ مجهز به موشک کروز حیدر ۱

پهپاد راهبردی فطرس در کنار موشک کروز حیدر ۱

موشک کروز حیدر ۲

گزارش ۲
سجاد مفیدی

رادارها طی بیش از ۷۰سال پس از جنگ جهانی دوم تاکنون، اصلی‌ترین عامل کشف تهدیدات هوایی در مجموعه پدافند هوایی ارتش‌های جهان بوده‌اند. در ایران رادار از سال ۱۳۳۶ وارد چرخه پدافند هوایی شد. در آن زمان آموزشگاه رادار در تیپ تعلیمات تشکیل شد و کارکنان آن به انگلستان اعزام شدند. پس از آن اولین رادارهای متحرک به نام‌های Type 13 و Type 14 ساخت کشور انگلستان در پادگان دوشان تپه استقرار یافت و در سال ۱۳۴۱ رادارهای انگلیسی Hydra در تبریز و بابلسر نصب شد و تیپ ۷۰ مستقل دفاع هوایی شکل گرفت. در سال ۱۳۴۵ رادار انگلیسی مارکونی در مشهد نصب شد. در واقع برای اینکه مناطق جنوبی شوروی تحت نظارت قرار گیرد، انگلیسی‌ها رادارهای خود را در مناطق شمالی ایران نصب کردند. در سال‌های بعد رادارهای به‌روزتری وارد شبکه پدافند هوایی ایران شد که در سال‌های پس از انقلاب و در جنگ تحمیلی با حداکثر توان در حال کار بودند. در نتیجه نیاز به تعمیرات آن هم در شرایط تحریم و از سوی دیگر نیاز به ارتقای آنها با توجه به پیشرفت‌های روز وجود داشت. برخی پیشرفت‌های حاصل‌شده در علوم مرتبط با رادار هم امکان پیاده‌سازی روی رادارهای قدیمی را ندارد، از این رو با پایان جنگ تحمیلی و مشاهده موفقیت در تعمیر و راه‌اندازی رادارهای موجود، متخصصان کشور برای ساخت رادار هم اقدام کردند.

طراحی، ساخت، به‌کارگیری، تعمیر و نگهداری و بهسازی و روزآمدسازی رادارها، نیازمند دانش و مهارت بالایی در زمینه‌های مختلف علوم از جمله مخابرات، الکترونیک، نرم‌افزار، مکانیک و ساخت و تولید است. روند شتابان و جهادی طی‌شده در ایران در زمینه طراحی و ساخت انواع رادارهای مورد نیاز از نمونه‌های کوچک و سبک قابل حمل توسط نفر برای دیده‌بانی زمینی گرفته تا نمونه‌های استقراری و بسیار بزرگ با برد چند هزار کیلومتر و نمونه‌های با قابلیت ردگیری موشک‌های بالستیک و حتی ماهواره‌های مدار پایین، نشان‌دهنده ایجاد و به‌کارگیری توان مطلوب علمی و فنی مناسب در این زمینه است. در سلسله گزارش‌هایی به معرفی رادارهای ساخت ایران طی سه دهه اخیر می‌پردازیم.

■ رادار ملی

اولین نمونه راداری که به صورت بومی طراحی و ساخته شد، رادار ملی است که پروژه آن با هدف دستیابی به راداری دیجیتالی و ساخت داخل تعریف شد. برای این امر یک نمونه رادار خارجی با کارکرد عملیاتی مطلوب، به عنوان خط مبنا (Base line) طراحی قرار گرفت؛ امری که با توجه به نبود هرگونه سابقه طراحی رادار در کشور، کاری مطابق روش‌های مرسوم اکتساب فناوری و تولید محصول در کشورهای در حال توسعه است.

این امر در نهایت به ساخت رادار ملی با برد ۴۵۰کیلومتر در سال ۱۳۷۷ منجر شد که مراحل طراحی و ساخت آن تماماً توسط نیروهای داخلی به انجام رسید. پیش از این کار بزرگ، فرستنده‌ها، گیرنده‌ها و برخی از اجزای سامانه‌های راداری موجود توسط متخصصان تعمیر و در صورت نبود قطعات لازم در اثر تحریم‌ها، با طراحی آن بخش به صورت بومی، قطعه یا بخش (ماژول) ساخت ایران روی رادارهای خارجی موجود نصب می‌شد. این کار علاوه بر رفع نیاز در زمینه رادارهای در حال استفاده در شبکه پدافند، موجبات کسب تجربه چه در نیروهای علمی و مهندسی و چه در بخش صنعتی برای ساخت، تولید، نصب و راه‌اندازی رادار شد.

مهم‌ترین مزیت رادار ملی، راحتی کار برای تیم فنی و فرآیند تعمیراتی است، زیرا این رادار به دلیل استفاده از فناوری‌های نوین به سرعت عیب‌یابی و رفع عیب می‌شود که این مزیت در نمونه الگوی طراحی وجود نداشته است. مزیت دیگر آن آسایش تیم عملیاتی است، زیرا این رادار علائم (اسکوپ) بسیار روشن و واضحی دارد و کاربر آن، اهداف مورد نظر را از بین عوارض ثابت به راحتی پیدا می‌کند. مزیت دیگر رادار ملی خودکار شدن بسیاری از عملکردهای آن است، به طوری که به راحتی به شبکه مکانیزه و یکپارچه پدافند هوایی کشور متصل می‌شود.

محدودیت رادار ملی به ویژه در مورد محدودیت‌های راه‌اندازی، نسبت به رادارهای موجود تا پیش از آن کمتر است. رادار ملی حداقل در شرق، شمال و غرب کشور وارد خدمت شد و به عنوان بخشی از زنجیره نظارت هوایی در فواصل طولانی و هشدار زودهنگام در روزگاری که هنوز امکان خرید رادارهای پیشرفته خارجی فراهم نشده بود، مورد استفاده قرار گرفت. طراحی و ساخت و به‌کارگیری چندین دستگاه از این رادار از جمله زمینه‌های راغب شدن سازندگان خارجی به فروش رادار به ایران بود، زیرا نشان می‌داد ایرانی‌ها به طور موفقی به این عرصه ورود کرده‌اند.

■ کاشف-۱ و ۲

سامانه راداری کاشف-۱ بعد از رادار ملی جزو اولین دستاوردهای راداری کشور بود که شباهت‌هایی به یک نمونه مطرح خارجی داشت. این رادار برای اولین بار در دهه ۱۳۸۰ مشاهده شد. کاشف-۱ راداری تماماً متحرک، میانبرد، در باند S با برد بیشینه ۱۵۰ کیلومتر و سقف ارتفاع قابل پوشش ۱۴ کیلومتر بوده و عملکرد آن دوبُعدی است. کاشف همچنین نقشه‌ای از کلاتر (بازتاب‌های عوارض سطحی) می‌دهد و می‌تواند مناطق حساس را به صورت تقویت‌شده در نمایشگرهای چندمنظوره خود نمایش دهد. کاشف توانایی کشف بیش از ۱۰۰ هدف و ردیابی حین جست‌وجوی ۲۰ هدف را دارد.

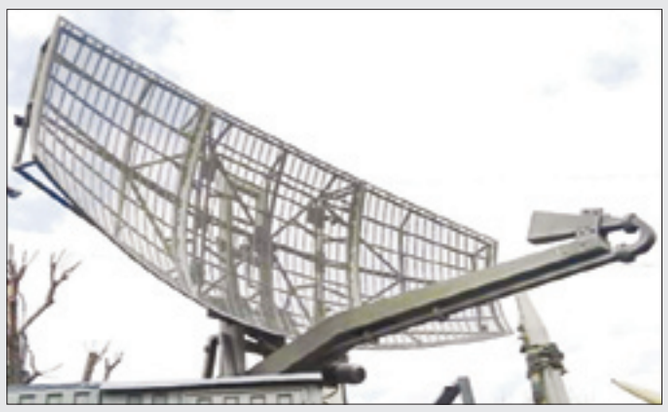
این رادار که با نام TM-ASR-1 نیز معرفی شده است، توان خروجی ۸۰۰ کیلووات دارد و با توجه به برد خود به عنوان رادار هشدار ثانویه در فرایند کشف اهداف به کار می‌رود. با توجه به فرکانس مورد استفاده، کاشف توانایی کشف اهداف با سطح مقطع راداری پایین مانند پهپادهای کوچک و موشک‌های کروز را هم دارد. برای تضمین عملکرد بالای کاشف در فضای نبرد قابلیت مقابله با جنگ الکترونیک (ECCM) نیز برای آن ایجاد شده است. تولید بومی این رادار در زمانی که کشور در دهه ۱۳۸۰ در معرض تهدید خارجی توسط امریکا بود که خصوصاً اتکای زیادی به موشک‌های کروز در تهاجم خود دارد، کمک بزرگی به تقویت شبکه پدافند هوایی کشور کرد.

آنتن این رادار که از نوع سهموی (Parabolic) است، قابلیت گردش ۳۶۰ درجه و با سرعت‌های دورانی ۳، ۶ یا ۱۲ دور بر دقیقه را به تناسب موقعیت راهکنشی (تاکتیکی) و حضور تهدیدات در منطقه دارد. تمامی زیرسامانه‌های این رادار شامل مولد برق، اتاق خدمه و سامانه‌های پردازش و کنترل و ارتباطات و اجزای مکانیکی باز کردن و حرکت دادن رادار در یک کامیون مستقر شده‌اند که یکی از عوامل تحرک بالای این مجموعه است. قابلیت این رادار در آماده شدن به کار یا خروج از وضعیت کاری برای حرکت به منطقه‌ای دیگر بسیار بالاست و در زمان کمتر از ۳۰ دقیقه آماده به کار می‌شود. متوسط زمان بین بروز دو ایراد در کاشف-۱ بیش از هزار ساعت، یعنی بیشتر از ۴۱ روز و متوسط زمان لازم برای تعمیر ایراد در آن کمتر از ۳۰ دقیقه است. این قابلیت‌ها به سبب استفاده از فناوری‌های دیجیتال و قطعات پیشرفته به وجود آمده است.

کاشف-۲ با بهسازی‌های مختلف روی کاشف-۱ توسعه یافت، به طوری که برد نهایی این رادار به ۲۰۰ کیلومتر رسید که حدود ۳۳ درصد افزایش نسبت به نسل قبلی را نشان می‌دهد. فرستنده و گیرنده در این رادار کاملاً از فناوری حالت جامد (Solid State) بهره‌مند شده‌اند که باعث افزایش قابلیت‌های عملیاتی و همچنین افزایش اطمینان‌پذیری زیرسامانه‌های مربوط می‌شود، از این رو قاعدتاً فاصله بین دو بروز ایراد در کاشف-۲ بیشتر از نسل قبلی شده است، یعنی کاشف-۲ دیرتر دچار اشکال می‌شود. این رادار قابلیت ثبت اطلاعات هزار هدف را دارد و ۳۰ کیلووات برق مصرف می‌کند. کاشف-۲ به راحتی و به طور مطمئن قابلیت اتصال به شبکه فرماندهی و کنترل هوشمند پدافند هوایی را دارد.

آنتن کاشف-۲ به دلیل مشبک بودن و جرم کمتر به توان الکتریکی کمتری برای چرخش نیاز دارد و دوام اجزای متحرک آن نیز بیشتر شده و مقاومت آن در برابر باد نیز بهبود یافته است. کاشف-۲ نیز همانند نسل قبلی، روی یک کامیون مستقر است و در نتیجه از قابلیت تحرک و جابه‌جایی بالایی برخوردار است. آنتن کاشف-۲ نیز به صورت سه‌تکه ساخته شده است و برای سهولت حرکت، به صورت خودکار باز می‌شود و پشت کامیون حامل قرار می‌گیرد.

رادار ملی


کاشف-۲

مروری بر رادارهای ساخت ایران

(قسمت اول)

چشم‌های بینای پدافند هوایی