کاربرد سونارهای پهلونگر هیدروگرافی

نویسنده: جان رالستون از مؤسسه Mountain Idaho
ترجمه : مهندس عباسعلی صالح آبادی
عضو هیأت علمی دانشکده نقشه‌برداری

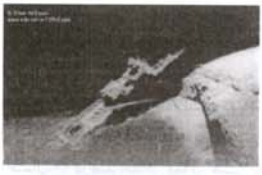
فناوری کاربردسونارهای پهلونگر هیدروگرافی به وسیله پروفسور هارولدادگارتون و همکارانش در سال ۱۹۶۰ توسعه یافته است. یک سونار پهلونگر وسیله‌ای است که توانایی جستجوی اطرافش را دارد. سونار را می‌توان با یک رادار مقایسه کرد، ولی در سونار برخلاف رادار به جای استفاده از پالسهای الکترومغناطیس انعکاس امواج صوتی استفاده می‌شود. پالسهای صوتی معمولاً بین فرکانسهای ۱۰۰ تا ۵۰۰ کیلوهرتز قراردارند. فرکانسهای بالاتر از این مقدار اگر چه باعث افزایش دقت و رزولوشن بهتری می‌شوند ولی دارای برد کمتری هستند.

نگاره ۱: دستگاه سونار

نگاره(۱) یک سیستم قابل حمل و سبک سونار مدل استارهالکوبست ۲۰۰۰ را نشان می‌دهد. این سیستم از یک محفظه ماهی شکل که به دنبال کشتی جستجوگر کشیده می‌شود تشکیل یافته و بوسیله یک کابل، به ترمینالی که بیشتر شبیه یک کامپیوتر سبک و قابل حمل است، متصل شده است. پالسهای صوتی غالباً از یک محفظه ماهی شکل (Towfish) ارسال می‌شوند، ولی در مدلهای جدید این پالسها از بدنه کشتی ارسال می‌شوند. به عبارت دیگر پالسهای صوتی از انتهای کشتی در یک زاویه کاملاً باز به طرف پایین فرستاده می‌شوند و بازتاب آنها در کسری از ثانیه دریافت می‌شود. حاصل این دوپالس رفت و برگشتی،به ما اجازه دیدن نوار باریکی از زیر و کناره‌های کشتی را می‌دهد. در یک جستجوگر پیشرفته می‌توان حاصل کار را در یک تصویر منتشر شده بر روی مانیتور یا صفحه پلاتر مشاهده کرد.

نگاره ۲

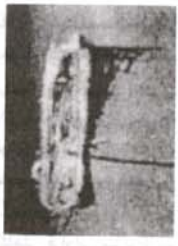
در نگاره(۲) نتیجه استفاده از یک سونار پهلونگر بر روی صفحه پلاتر نشان داده شده است. برای جستجو در یک محیط، لازم است که حتماً از یک الگوی جستجو پیروی کنیم که در آن از GPS,Video Plotter استفاده می‌شود. در عملیات جستجو برای کشف اشیاء غرق شده لازم است که حتماً در محیط آرام دریا و دارای جریانهای آبی مستقیم، کار جستجو شود تا نتایج دقیق و تصاویری واضح و خوانا بدست آید. در بیشتر موارد تنها یک تصویر از کف دریا یا تصاویری از لاشه‌های کشتی، بدون جزئیات کافی حاصل می‌شود که نتیجه مطلوبی نیست.



نگاره ۳: تصویر کشتی غرق شده در سال ۱۹۶۱

نگاره ۴: تصویر زیردریایی غرق شده در سال ۱۹۶۲

هرچند که در شرایط ایده آل می‌توان بوسیله یک سونوگرام تصاویری روشن و واضح همراه با جزئیات کافی شبیه یک عکس بدست آورد. در نگاره(۳) تصویر کشتی Paula falbaum که در عمق ۷۰ متری آب از سال ۱۹۶۱ دفن شده است را می‌بینید.



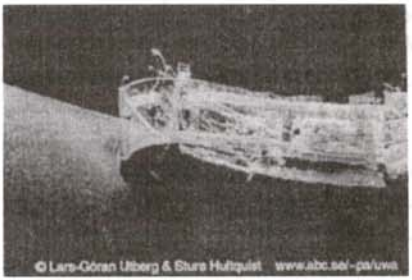
نگاره ۵ نگاره ۶

نگاره(۴) تصویر زیردریایی S7 ساخت روسیه است که درعمق ۶۵-۶۰ متری سواحل شرقی سوئد در سال ۱۹۶۲ غرق شده است.

در نگاره(۵) تصویر دکل یک کشتی ناشناس متعلق به قرن ۱۸ میلادی که در عمق ۳۰ متری قرار دارد، به خوبی دیده می‌شود.

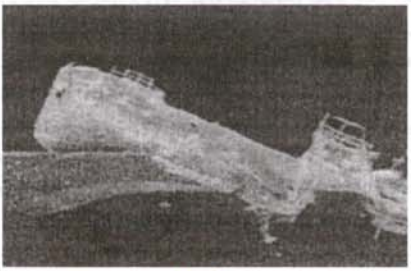
در نگاره(۶) کشتی Nedjan را می‌بینید که در عمق ۳۲ متری قرار دارد. این کشتی در سال ۱۸۹۳ ساخته شده، در سال ۱۹۵۶ غرق شده و در سال ۱۹۹۶ لاشه آن کشف گردیده است.

در نگاره(۷) کشتی Jurgen fritzen را می‌بینید که در عمق ۸۰-۷۵ متری سواحل شرقی سوئد در سال ۱۹۶۰ غرق شده است.



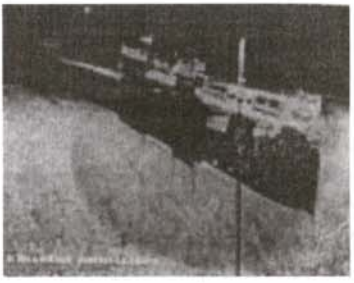
نگاره ۷

نگاره(۸) تصویر کشتی Hertha است که در سال ۱۹۲۲ میلادی در سواحل سوئد در عمق ۶۵ متری مدفون شده است.



نگاره ۸

نگاره(۹) تصویر کشتی Vesta است که در سال ۱۹۷۰ در عمق ۶۰ متری دریای بالتیک شمالی غرق شده است.

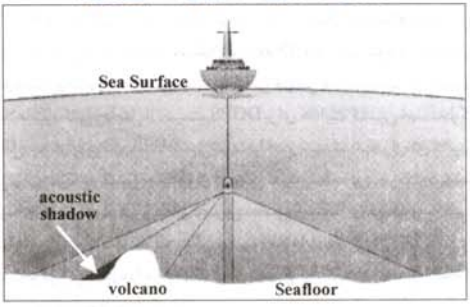


نگاره ۹

اهمیت انجام عملیات جستجو و تجسس جهت کشف قربانیان غرق شده کمتر از اهمیت کشف اشیاء زیرآب نبوده و حق جستجوی دقیق برای نجات افراد و یا قربانیان غرق شده نیاز به ابزار دقیق دارد که معمولاً این نوع از جستجوها با بکارگیری غواصان، دوربین‌های زیردریایی و وسایل جستجوگر کف دریا، مهیامی‌گردد ولی جستجو در زیر آب توسط غواصان زمان بسیاری می‌برد و بسته به عمق آب، توانایی دید و جریان آب و موانع زیرآب، می‌تواند بسیارخطرناک باشد.

کاربرد Side Scan Sonar در جستجوی قربانیان غرق شده

روشهای تازه و ابزار جدید برای جستجوی زیرآب



کمبود اطلاعات در مورد نکات اخیر می‌تواند سطح جستجو را به ۱۰ یا ۱۰۰ هزار هکتار افزایش دهد. در اغلب موارد به علت نبود شاهدان عینی منطقه جستجو بسیار بزرگ می‌گردد، از آن جهت که شاهدان عینی بتوانند جایی را که افراد غرق شده و یا اشیاء را آخرین بار دیده‌اند، تشخیص دهند. در محیطهای بزرگ و مناطق وسیع انجام عملیات جستجو به روشهای سنتی اغلب غیرممکن بوده و نتیجه بخش نمی‌باشد و درنهایت نتیجه عملیات جستجو بعد از چندین روز عملاً پایان می‌یابد و از نتایج بدست آمده استفاده‌ای نمی‌شود.

جان رالستون که یک مشاور محیط زیست و متخصص محیط زیست آبی است، به طور داوطلبانه وقت و تجهیزاتش را برای کمک به واحد جستجو و نجات غرق شدگان به مؤسسه کوه آیداهو Idaho Mountain اختصاص داده است. او که چهره سرشناس و معتبر محلی و ملی در زمینه جستجوی قربانیان غرق شده است در اوایل سال ۱۹۹۹ تجربه موفق و سودمندی را پشت سر گذاشت. در این تجربه او موفق شد از دستگاه جستجوی پهلونگر Side Scan Sonar برای جستجوی یک قربانی غرق شده استفاده کند. در ۵ سال اخیر کاربرد سیستم‌های جستجوگر سونارهای پهلونگر (Side Scan Sonar) حتی در مصارف پزشکی نیز توسعه یافته است.

از این سیستم در تکنولوژی فراصوتی پزشکی برای افزایش وضوح و کیفیت اهداف موردنظر استفاده می‌شود. در دستگاه جستجوگر پهلونگر قسمت ارسال کننده امواج که اصطلاحاً به آن Trans ducer گفته می‌شود وظیفه ارسال امواج صوتی به کف دریا را برعهده دارد.این ترانسدیوسر در

یک محفظه ماهی شکل قراردارد که در ارتفاع ۱۰ تا ۲۰ فوتی برابر با ۳ الی ۶ متری از کف دریا بوده، به دنبال کشتی جستجوگر کشیده می‌شود.

امواج صوتی منعکس شده از کف دریا پردازش شده و نتیجه حاصل، به صورت یک عکس، شبیه عکس هوایی نمایش داده می‌شود. این تصویر را می‌توان به صورت همزمان Real time بر روی مانیتور کامپیوتر در کشتی جستجوگر مشاهده کرد. غالباً یک سونار پهلونگر محدوده‌ای با عرض ۱۲۰-۶۰ فوت(برابر با ۴۰-۲۰ متر) را در حدود ۲ مایل در ساعت (۳/۶ کیلومتر در ساعت) جستجو می‌کند هر چند که در بازه‌ها و پهنای وسیع‌تر نیز می‌توان بسته به‌اندازه شیء موردنظر از این دستگاه استفاده نمود.

اطلاعات مکانی از یک سیستم موقعیت یاب جهانی که خطاهای موجود در آن اصلاح شده است و اصطلاحاً DGPS گفته می‌شود و در تعیین موقعیت مکانی عملیات جستجو نقش مهمی دارد بدست می‌آید. از اطلاعات مکانی حاصل از سیستم DGPS برای هدایت کشتی جستجوگر حامل سونار پهلونگر استفاده می‌شود. با این سیستم ماهواره‌ای کشتی می‌تواند دقیقاً در مسیر جستجوی از پیش تعیین شده خود حرکت کند به گونه‌ای که موقعیت هر نقطه از تصویر حاصل از سونار پهلونگر را به طور دقیق تعیین می‌کند. از طرف دیگر ذخیره اطلاعات مکانی DGPS به فرد جستجوگر این اجازه را می‌دهد که برای تحقیق بیشتر درباره هر نقطه از تصویر مجدداً به آنجا باز گردد.

جن رالستون (Gene Ralston) دریافت که فن آوری سونارهای پهلونگر نه تنها برای مشتری‌های او سودمند است بلکه کمک بزرگی برای عملیات نجات و جستجوی افرادمی‌باشد.

او یک محفظه ماهی شکل (Towfish) مخصوص و یک جرثقیل ویژه با سرعت متغیر دراختیار داشت که برای استفاده در آبهای عمیق ساخته شده بود. در این جرثقیل ویژه، یک کابل الکترومغناطیسی بلند به طول بیش از ۳۰۰ متر وجوددارد که از آن برای کشیدن محفظه ماهی شکل در آبهای عمیق استفاده می‌شود. در طول اولین سال فعالیت در عملیات جستجو، جان رالستون در ۱۶ مأموریت جستجو از سواحل کالیفرنیا در غرب تا مریلند در شرق شرکت نمود. از جمله فعالیتهای جدید او می‌توان به همکاری او با سازمان ناسا(Nasa) برای یافتن آثار سفینه فضایی کلمبیا در مخزن انحرافی شهر تولیدو(Toledo) در مرز ایالت تگزاس و لوئیزیانا اشاره کرد. جان رالستون همچنین با پلیس و دیگر مؤسسات حقوقی و قضایی برای جستجو و یافتن قربانیان ناشی از قتل‌ها و آدمکشی‌های متعدد با(FBI) همکاری داشته است.

او در پاسخ به درخواست ایالت ثروتمند یوتا(Utah)، عملیات نجات و جستجوی قربانیان غرق شده دریاچه بیر(Bear Lack) را هدایت کرد. قربانیان این حادثه ۶ هفته قبل در این دریاچه غرق شده بودند و مقامات محلی از هرگونه تحقیق رسمی در این زمینه جلوگیری می‌کردند. در ظرف چند ساعت پس از شروع عملیات جستجو، محل قربانیان که در ۱۴۸ فوتی یا ۵۰ متری از سطح آب قرار داشت، کشف گردید. این محل کاملاً خارج از محدوده‌ای بود که قبلاً بوسیله دوربین و دستگاه عمل کننده از راه دور(Rov) جستجو شده بود. آخرین بار از دستگاه Rov برای نجات و یافتن یک مرد ۲۴ ساله استفاده شده بود.

بخش خدمات سازمان پارک‌های ملی از جان رالستون و همکارانش در چندین مورد تقاضا نمود تا در جستجوی قربانیان غرق شده در دریاچه پاول(Powell lack) و دریاچه مید(Lake mead) به آنها کمک کنند. به دلیل وجود بی‌نظمی‌های زیاد در ته آب و عمق زیاد آب کار جستجو در این دو دریاچه بسیار پیچیده و مشکل بود. در یک دور جستجو در دریاچه پاول در صبح دومین روز عملیات، قربانی در فاصله ۲۸۶ فوتی(۱۰۰ متری) از ساحل پیداشد همچنین چهار قربانی هم از دریاچه مید در سال ۲۰۰۲ بیرون آورده شد.

جدیدترین نتایج جستجوهای زیر آبی این گروه شامل بیرون آوردن یک مرد که ۳ سال پیش گم شده بود و همچنین کشف یک شورلت سواری متعلق به سال ۱۹۲۷ در دریاچه کریسنت (Lake Crescent) واشنگتن است. فواید استفاده از سونارهای پهلونگر در جستجوی کشف قربانیان غرق شده و دیگر اشیاء زیر آب عبارتند از : توانایی این سیستم در عملیات جستجوی محیطهای وسیع، سرعت زیاد این سیستم در جستجوی محیط، و مصون ماندن غواصان از حضور در مناطق پرخطر. همچنین می‌توان از تصویر حاصل از یک سونار پهلونگر جهت ارزیابی و سنجش خطرات موجود برای غواصان قبل از ورود آنهابه آب استفاده نمود. جان رالستون پیشنهاد ایجاد کمپانی رالستون و شرکاء را مطرح نمود تا بتوان از وسایل و امکانات آنان در واحد جستجو و نجات کوه آیداهو(Mountain Idaho) جهت نجات افراد استفاده کرد.

در اینجا لازم است اشاره شود کسانی که نیاز به اطلاعات و کمک در زمینه حوادث آبی دارند می‌توانند با شبکه حمایت و کمک به غرق شدگان(Drowing Support Network) تماس بگیرند. در این شبکه نانسی رایک، نویسنده، مستندساز و مشاور آموزشی در زمینه سیل، که همسرش را در راه نجات یک کودک از طغیان رودخانه و خطر سیل از دست داده است، به عنوان مدیر شبکه فعالیت می‌کند.او امیدوار است که با تماس و ارتباط با سایر نهادهای NGO نه تنها از حمایت و کمک دیگران در یافتن قربانیان از آب برخوردار شود بلکه تلاش می‌کند تا لایحه‌ای جدید جهت تغییر شیوه‌های امداد و نجات فعلی در کشور ایالات متحده به تصویب برساند.