Archive of SID

سازمان بنادر و دریانوردی به عنوان تنها مرجع حاکمیتی کشور در امور بندری، دریایی و کشتی‌رانی بازرگانی به منظور ایفای نقش مرجعیت دانشی خود و در راستای تحقق راهبردهای کلان نقشه جامع علمی کشور مبنی بر "حمایت از توسعه شبکه‌های تحقیقاتی و تسهیل انتقال و انتشار دانش و سامان‌دهی علمی" از طریق "استانداردسازی و اصلاح فرایندهای تولید، ثبت، داوری و سنجش و ایجاد بانک‌های اطلاعاتی یکپارچه برای نشریات، اختراعات و اکتشافات پژوهشگران"، اقدام به ارایه این اثر در سایت SID می‌نماید.

سازمان بنادر و دریانوردی

مرکز بررسی اطلاعات علمی

ICOPMAS

www.SID.ir
www.SID.ir

Archive of SID

Archive of SID

بسمه تعالی

بازرسی تأسیسات دریائی با استفاده از رباتهای زیرآبی

مجتبی مدح خوان[۱]، فرزاد بحرینیان[۲]، علیرضا شریفی[۳]

پژوهشکده علوم و تکنولوژی زیردریا

دانشگاه صنعتی اصفهان

چکیده

دریاها از دیرزمان عرصه فعالیت انسانها بوده است و امروزه نیز با گسترش استفاده از منابع و تأسیسات آبی و نفتی ، تکنولوژیهای دریائی دارای اهمیت ویژه ای گردیده است . کشور ما نیز با برخورداری از سواحل طولانی در جنوب و شمال کشور ، حجم وسیع سرمایه گذاریهای نفتی و وجود تأسیسات گسترده آبی مانند سدها و اسکله ها ، عملاً نیازمند اینگونه تکنولوژیها بوده و مبالغ ارزی قابل توجهی درزمینه ایجاد ، بهره برداری و تعمیر و نگهداری این تأسیسات هزینه می گردد که بکارگیری صحیح این تأسیسات می تواند نقش مؤثری درکاهش هزینه ها و استفاده بهینه از آنها ایفا نماید.

درحال حاضر روشهای نوین تعمیر و نگهداری تأسیسات آبی با غلبه بر محدودیتهای مربوط به عملکرد انسان درزیر آب ، عملاً راه را برای استفاده مؤثر از این تأسیسات باز نموده اند. از وسائل پیشرفته و بسیار کارا دربازرسی و تعمیرات زیرآب ، رباتهای زیرآبی یا ROV[۴]ها می باشند که درحال حاضر بعنوان یک ابزار مؤثر و پیشرفته درانجام اینگونه عملیاتها مورد استفاده قرار می گیرند ، این رباتها با بکارگیری دوربین های ویدئویی و عکاسی ، بازوهای مکانیکی و ابزارهای دقیق مختلف ، امکان انجام اعمال مکانیکی ، بازرسی های مختلف نظیر خوردگی و کنترل عملیات درزیر آب را فراهم می آورند.

ازکاربردهای این رباتها می‌توان به بازرسی خطوط لوله ، اسکله ها و تأسیسات دیگر ، بازرسی

۱- عضو هیئت علمی پژوهشکده دانشگاه صنعتی اصفهان و مدیر پروژه ربات زیرآبی

۲- عضو هیئت علمی پژوهشکده دانشگاه صنعتی اصفهان ۳- کارشناس پژوهشکده علوم و تکنولوژی زیردریا

۴- Remotely Operated Vehicle

www.SID.ir

Archive of SID

Archive of SID

پشت سدها و تونلهای آبی ، اکتشاف کانیهای دریائی ،مطالعه تحقیقاتی درکف دریا ، هدایت عملیات درزیر آب و بسیاری کاربردهای دیگر اشاره نمود.

دراین مقاله ضمن معرفی انواع مختلف ROV ها و تشریح سیستم ها و قابلیتهای آن ، کاربرد این وسیله دربازرسی و تعمیر و نگهداری تأسیسات زیرآبی تشریح می گردد. دراین مقاله همچنین پروژه طراحی و ساخت ربات زیرآبی کانش که توسط پژوهشکده علوم و تکنولوژی زیردریا طراحی و ساخته شده است ، معرفی می گردد.

این پروژه بعنوان یکی از طرحهای با تکنولوژی بالا درزمینه دریا ، با استفاده از تخصص های مختلف با انجام حجم وسیعی فعالیتهای تحقیقاتی و مهندسی توسط پژوهشگران این پژوهشکده طراحی و ساخته شده است .

www.SID.ir

Archive of SID

Archive of SID

مقدمه

حجم وسیع سرمایه‌گذاری در دریاها و مشکلات ناشی از کار دردریاها باعث گردیده است که تکنولوژیهای دریائی از اهمیت ویژه ای برخوردار گردند. استفاده از نیروی انسانی غواص جهت انجام عملیات مختلف درزیر آب ، علاوه بر خطراتی که انسان را تهدید می کند ، دارای محدودیتهای مختلفی نظیر محدودیت عمق آب و محدودیت نیروی بدنی غواص می باشد که عملاًکارآئی انسان را درزیر آب بسیار محدود می نماید و لذا نمی توان برای انجام هر عملیاتی از نیروی انسانی إستفاده نمود.

زیردریائی های سرنشین دار (manned Submarine) و رباتهای زیرآبی (ROV) ، وسائلی هستند که با غلبه بر محدودیتهای انسانی ، می توانند دراعماق دریاها به عملیات بپردازند ، زیردریائی ها معمولاً بسیار پرهزینه بوده و درموارد خاص مورد استفاده قرار می گیرند ، رباتهای زیرآبی از وسائلی می باشند که امروزه درسطح وسیعی از عملیات دریائی بکارگرفته می شوند ، این وسائل می توانند از طریق یک واحد کنترل درسطح آب ، به جستجو در دریاها ، بازرسی ، جمع آوری اطلاعات و حتی انجام برخی فعالیتهای مکانیکی بپردازند. این وسائل درحال حاضر مورد استفاده صنایع دریائی ، صنایع نظامی ، پژوهشگران و محققین مسائل دریائی و سیستم های مراقبت زیرسطحی قرار می گیرند.

تاریخچه استفاده از وسائل زیرآبی بدون سرنشین مربوط به جنگ جهانی دوم می باشد ، درسال ۱۹۶۶ یک بمب هیدروژنی بیست مگاتنی از هواپیمای بمب افکن B-۵۲ نیروی هوائی امریکا بصورت ناخواسته دردریای مدیترانه درعمق ۸۷۰ متری سقوط نمود و نیروی هوائی امریکا توسط یک وسیله زیرآبی مجهز به دوربین تلویزیونی و بازوی عمل کننده طی سه ماه موفق شد بمب را از زیرآب بیرون آورد.

در چند دهه اخیر شرکتهای متعدد خارجی ، این وسائل را به بازار عرضه می نمایند که باتوجه به نیازهای مصرف کننده‌ها انواع مختلفی را دربر می گیرد. درکشور ما نیز به علت برخورداری از تأسیسات عظیم نفتی و سرمایه گذاریهای مختلف در سدها ، سکوها و تأسیسات دیگر دریائی ، عملاً نیازمند استفاده از اینگونه وسائل جهت انجام بازرسی و برخی عملیات دیگر می باشد که انجام آن درحال حاضر با صرف مبالغ قابل توجه ارزی انجام گرفته و یا بدلیل عدم وجود اینگونه امکانات ، از انجام بازرسی های لازم خودداری شده است . طراحی و ساخت سیستم های بازرسی درزیرآب علاوه بر صرفه جوئی های قابل توجه دراین زمینه ، می تواند کشور را از وابستگی به یکی از تکنولوژیهای مهم دریائی بی نیاز نماید.

www.SID.ir

Archive of SID

Archive of SID

معرفی ربات زیرآبی (ROV)

ROV یک وسیله زیرآبی می باشد که قادر است توسط هدایت یک واحد کنترل که درسطح آب قرارگرفته ، به انجام عملیات درزیرآب شامل بازرسی ، جمع آوری اطلاعات وبرخی فعالیتهای مکانیکی بپردازد. ROV دارای سه بخش عمده شامل وسیله ROV (Vehicle) درزیر آب ، پانل کنترل سطحی (Surface Panel) درسطح آب وکابل رابط می باشد (Umbilical). پانل کنترل سطحی از طریق یک کابل به وسیله درزیرآب مرتبط می باشد.

ROVها باتوجه به کاربرد آنها دارای تنوع و گستردگی زیادی هستند ، ولی بصورت کلی آنها را می‌توان به سه نوع سبک و ساده (Eyeball) ، نوع بازرسی (Inspection Class) و نوع سنگین (Workhorse Class) تقسیم بندی نمود.

درنوع سبک ، وسیله دارای یک محفظه کوچک مقاوم دربرابر فشار دریا بوده و درداخل آن یک دوربین تلویزیونی و تعداد محدودی ابزار دقیق وجود دارد. درنوع بازرسی ، بدنه تحت فشار بزرگتر بوده و از سیستم های کنترل و ابزار دقیق پیشرفته تری جهت بازرسی برخوردار می باشد و معمولاً دارای بازوی مکانیکی هستند. ROV نوع سنگین ، بسیار بزرگتر و دارای تجهیزات و امکانات مختلفی برای انجام و پشتیبانی بسیاری از عملیات زیرآب مانند حفاری ، تمیز نمودن سازه های دریائی ، بازرسی و تست های غیرمخرب می باشد و با استفاده از چند بازوی مکانیکی پیشرفته می تواند فعالیتهای پیچیده‌تری را به انجام برساند.

سیستم های اصلی ربات زیرآبی (ROV)

جهت آشنائی با این وسیله ، سیستم های اصلی آن به شرح زیر معرفی می گردند :

۱ـ بدنه تحت فشار و بدنه خارجی

بدنه تحت فشار ، محفظه ای است که معمولاً از جنس آلومینیم دریائی بوده و جهت قرارگرفتن وسائل و تجهیزات ابزاردقیق و کنترل استفاده می گردد ، این محفظه لازم است کیفیت مطلوب از نظر آب‌بندی جهت تحمل فشار را دارا باشد. بدنه خارجی برروی بدنه فشار قرارگرفته و وسیله را از نظر آئرودینامیکی جهت عملیات درزیرآب مناسب می نماید و جنس آن معمولاً ازکامپوزیت و فایبرگلاس ساخته می شود.

www.SID.ir

Archive of SID

Archive of SID

۲ـ پانل کنترل سطحی

هدایت ROV از طریق پانل کنترل سطحی درسطح توسط اپراتور انجام می پذیرد ، اطلاعات بدست آمده از ROV درزیرآب توسط کابل به پانل منتقل شده و اپراتور باتوجه به این اطلاعات ، هدایت ROV راتوسط کنترل دستی انجام می دهد ، اطلاعات دوربین ویدوئی توسط مانیتور تلویزیون و دیگر اطلاعات توسط Video Overlay و دیگر تجهیزات برروی پانل نمایش داده می شود و دستگاه ویدئو ، اطلاعات تلویزیونی را ضبط می نماید. دربخش قدرت پانل کنترل سطحی ، مدارات الکتریکی و سیستم های حفاظتی جهت توزیع قدرت به پانل و وسیله ROV قرار دارد.

۳ـ سیستم های کنترل

ربات زیرآبی یک وسیله کنترل شونده می باشد که بسیاری از قابلیتهای آن بستگی به سیستم های کنترل آن دارد و لذا طراحی و ساخت سیستم کنترل دارای اهمیت می باشد ، سیستم کنترل باتوجه به عملیات تعریف شده برای ROV مانند کنترل عمق و سمت اتوماتیک ،کنترل تراسترها و دوربین و . . . طراحی می گردند ، سیستم های کنترل بصورت سخت افزاری و نرم افزاری بصورت واحد عمق دربدنه فشار و واحد سطح درپانل کنترل سطحی نصب می گردند.

۴ـ تراسترها و سیستم های کنترل تراسترها

ROV ها معمولاً دارای ۳ تا ۸ تراستر می باشند که بصورت تراسترهای افقی ، عمودی و جانبی جهت انجام مانور در جهت های مختلف درزیرآب بکار می روند ، تراسترها ، موتورهای الکتریکی کوپله شده با پروانه وکورت نازل می باشند که برروی بدنه فشار نصب می گردند و قابلیت کار درعمق آب را دارا می باشند ، تراسترها توسط سیستم های کنترل سرعت ، دورآنها جهت انجام مانورهای وسیله ، کنترل می شود.

۵ـ دوربین های ویدئویی و عکاسی

دوربین های ویدئویی و عکاسی معمولاً درجلو وسیله ROV قرار می گیرند. تصاویر این دوربین ها توسط کابل به پانل کنترل سطحی منتقل گردیده و اپراتور باتوجه به این تصاویر ، وسیله را هدایت می‌نماید. تعداد دوربین های ویدئویی باتوجه به نوع وسیله می تواند یک یا بیشتر باشد ، این دوربین ها

www.SID.ir

Archive of SID

Archive of SID

معمولاً دارای سیستم Pan & Tilt می باشد که اپراتور می تواند با حرکت دادن دوربین درجهتهای مختلف ، تصاویر را فیلمبرداری نماید.

۶ـ ابزاردقیق و سیستم های تعیین موقعیت

رباتهای زیرآبی معمولاً دارای سیستم های ابزاردقیق مختلف جهت انجام بازرسی درزیرآب ، شامل سنسورهای تعیین عمق ، حفاظت کاتدیک و دیگر سنسورها می باشند ، علاوه برآن سیستم‌های تعیین موقعیت اکوستیکی ، قطب نما و ریت جایرو برای تعیین موقعیت وسیله و ارتباطات کنترلی بکار می رود.

۷ـ کابل (Umbilical)

کابل برای ارتباط وسیله درزیرآب و پانل کنترل سطحی بکار می رود ، کابلهای ROV از نوع خاص بوده و لازم است علاوه بر انتقال سیگنالهای ویدئویی و قدرت الکتریکی ، دارای قابلیت تحمل نیروی مکانیکی نیز باشد. قطر کابلها معمولاً حدود ۱cm تا ۶cm بوده و طول کابل باتوجه به نوع عملیات به چند صدمتر می رسد.

۸ـ لانچر (Launcher)

به آب اندازی و خارج نموده ROV از آب و جمع آوری و بازنمودن کابل ، معمولاً توسط دستگاهی به نام لانچر انجام می گیرد ، استفاده از این سیستم خصوصاً برای ROVهای بزرگ اجتناب ناپذیر است .

www.SID.ir

www.SID.ir

Archive of SID

Archive of SID

بازرسی درزیر دریاها

درحال حاضر حجم وسیع تأسیسات و سرمایه گذاریهای مختلف درزیرآب و هزینه های بسیار گزاف اجرائی این تأسیسات ، اهمیت استفاده بهینه و مؤثر از آنها را دوچندان کرده است و دراین راستا وسائل و ابزارهای مربوط به بازرسی و تعمیرات درزیرآب دارای اهمیت ویژه ای گردیده‌اند ، بازرسی درزیرآب گستره زیادی را دربر می گیرد که می‌توان چند مورد آن را بصورت زیر عنوان نمود.

- بازرسی خطوط لوله های نفتی و غیرنفتی درزیر آب
- بازرسی دریچه ها و تأسیسات پشت سدها و تونلها درزیرآب از نظر میزان رسوب گذاری و ترکها
- بازرسی سکوهای نفتی و دیگر سازه ها و تأسیسات درزیرآب

علاوه بر موارد فوق ، ROV ها می توانند درجهت انجام بسیاری مأموریتهای دیگر درزیرآب بکار گرفته شوند که اهم آنها به شرح زیر است :

- پشتیبانی عملیات های مختلف درزیرآب مانند عملیات ماهیگیری و عملیات نجات
- نصب زلزله نگارها دراعماق دریاها و اقیانوس ها
- اکتشاف کانی های دریائی درزیرآب
- جستجوی اشیاء گمشده

بازرسی لوله های نفتی

انجام عملیات بازرسی درزیرآب معمولاً کاری پیچیده و نیاز به برنامه ریزیهای دقیق و پیش بینی‌های مختلف دارد که جهت آشنائی با آن ، یکی از موارد مهم آن یعنی بازرسی لوله های نفتی درکف دریا و نقش ROV ها تشریح می گردد :

دربازرسی لوله های نفتی معمولاً یک کشتی مجهز به تجهیزات کامل ناوبری بهمراه یک ROV و یک تیم کامل شامل اپراتورها و تکنیسین ها بکارگرفته می شوند و برنامه دقیق بازرسی با استفاده از نقشه‌های کامل خطوط لوله درکف دریا توسط رهبر عملیات برنامه‌ریزی می گردد .

جهت عملیات معمولاً چهار واحد انجام دهنده عملیات با هماهنگی کامل ، عمل می‌نمایند:

۱ـ *واحد هدایت کشتی*

این واحد شامل ناخدای کشتی و دستیاران او می باشند و وظیفه آن هدایت کشتی در مسیرهای

www.SID.ir

Archive of SID

Archive of SID

موردنظر و استفاده از سیستم های تعیین موقعیت ماهواره ای و سیستم تعیین موقعیت اکوستیکی برای ROV و دیگر سیستم ها برای پیدا و دنبال نمودن مسیرهای خطوط لوله می باشد.

۲ـ *واحد کنترل و هدایت* ROV

این واحد وظیفه هدایت و کنترل ROV برای انجام بازرسی را برعهده دارد ، تعداد اپراتورهای ROV باتوجه به نوع عملیات و نوع ROV ، یک یا چندین نفر می باشند ، در ROV های بزرگ معمولاً علاوه بر اپراتور اصلی که بااستفاده از تصاویر دوربین ویدئویی ، ROV رابرروی خطوط لوله هدایت می‌نماید ، فرد دیگری دوربین‌های کناری و بازوی مکانیکی راکنترل می نماید ، جهت کامل نمودن این تیم، یک اپراتور نیز مسئولیت ثبت اطلاعات و حل مشکلات احتمالی در هنگام عملیات را برعهده دارد.

اطلاعات بدست آمده از عملیات معمولاً شامل دوگونه اطلاعات می باشد :

ـ اطلاعات عمومی شامل عمق عملیات ، زمان عملیات ، کیلومتر لوله و دیگر اطلاعات عمومی

ـ اطلاعات خاص که باتوجه به سنسورها و ابزاردقیقهای نصب شده برروی ROV بدست می‌آید.

بطور معمول خطوط لوله درکف دریا از نظر میزان پوسیدگی و احیاناً ترک و شکستگی درزیرآب با استفاده از سنسورهای پوسیدگی سنج کنترل می گردند .

۳ـ *واحد ثبت اطلاعات*

این واحد اطلاعات بدست آمده از تصاویر دوربین های تلویزیونی ، عکسبرداری و اطلاعات مربوط به سنسورهای پوسیدگی سنج و دیگر اطلاعات را ثبت نموده و بصورت مناسب برای آنالیز و بررسی ذخیره می نماید.

۴ـ *واحد لانچر و وینچ*

به آب اندازی و خارج نمودن ROV از آب معمولاً توسط سیستم لانچر انجام می گیرد ، این سیستم معمولاً برروی عرشه کشتی نصب می گردد ، علاوه بر به آب اندازی ROV ، وظیفه بازنمودن و بستن کابل نیز توسط وینچ که دراین سیستم تعبیه می گردد ، انجام می شود . تناژ لانچر و وینچ باتوجه به نوع ROV متفاوت بوده و در ROV های بزرگ به چند تن می رسد.

www.SID.ir

www.SID.ir

Archive of SID

Archive of SID

درانجام مأموریت بازرسی درزیر آب ، هماهنگی کامل بین کشتی و ROV و واحدهای مختلف هدایت کننده تعیین کننده است . درانجام این عملیات ، کشتی می باید هماهنگ با ROV درجهات مختلف حرکت نموده و مسیر لوله را باتوجه به نقشه خطوط لوله دنبال نماید. البته انجام عملیات دردریا دارای مشکلات بسیار زیادی می باشد که دربعضی موارد ادامه عملیات را مختل می سازد ، بعضی از این مشکلات عبارتند از :

- گیرکردن کابل و یا پیچیدن کابل به‌دور ROV و همینطور طول زیاد کابل درآب می تواند ایجاد مشکل نماید.
- طوفانهای دریائی و موجهای بلند ، باعث ایجاد اشکال و توقف عملیات می گردند ، همینطور جریانهای دریائی درزیرآب میتواند مشکل زا باشد.
- جابجا شدن لوله ها درزیر آب به علت جریانهای دریائی و یا لنگر اندازی کشتی ها می تواند باعث تغییر مسیرلوله گردیده و انجام عملیات رامختل سازد.
- اشکالات مربوط به سیستم های مختلف ROV ، شامل سیستم های ابزاردقیق و موارد دیگر عملیات را مختل می سازد که دراین رابطه لازم است تکنیسین هائی جهت این منظور بهمراه قطعات یدکی لازم حضور داشته باشند.

پروژه ربات زیرآبی کاوش ۱

کشور ما با برخورداری از سواحل طولانی درشمال و جنوب و وجود تأسیسات عظیم دریائی درصنایع نفت و گاز ، تأسیسات سدهای بزرگ و دیگر تأسیسات دریائی ، عملاً استفاده از وسائل نوین تعمیر و نگهداری و بازرسی درزیرآب را اجتناب ناپذیر می نماید ، اکنون نیز انجام این بازرسیها توسط شرکتهای خارجی و با صرف هزینه های گزاف ارزی و ریالی انجام می گیرد. جهت رفع این نیاز درکشور پروژه ربات زیرآبی کاوش ۱ درپژوهشکده علوم و تکنولوژی زیردریا طراحی و ساخته شده است ، این پروژه با بکارگیری چندگروه مهندسی شامل تخصص های سازه ، مواد ، مکانیک ، برق وکنترل با انجام حجم وسیعی فعالیتهای تحقیقاتی ، ساخت و مونتاژ و حجم وسیعی مستندات علمی و مهندسی به انجام رسیده و تست های مقدماتی آن درآب ، با موفقیت کامل به انجام رسیده است .

مشخصات عمومی و فنی پروژه به صورت زیر می باشد :

www.SID.ir

Archive of SID

Archive of SID

مشخصات عمومی و فنی :

کاربرد : بازرسی لوله ها ، سکوها و اسکله ها ، بازرسی پشت سدها و کاربردهای مشابه

عمق عملکرد : ۵۰ متر

سرعت افقی : ۳ گره

سرعت قائم : ۰/۷۵ تا ۱ گره درجهات بالا و پایین

سرعت جانبی : ۰/۷۵ تا ۱ گره درجهات چپ و راست

طول کابل : ۱۵۰ متر

قطر کابل : ۱۳ میل متر

دوربین : دوربین ویدئو رنگی CCD با مکانیزم حرکات گردشی (Pan/Tilt)

عدسی : با تنظیم اتوماتیک نور (Auto Airis)

میدان دید : ۴۳/۶ درجه افقی و ۳۳/۴ درجه عمودی

روشنائی : دولامپ ۲۵۰ واتی مخصوص زیرآب (قابل تنظیم)

ابزاردقیق : عمق سنج ، ریت جایرو ، فلاکس گیت ،سنسور نفوذ آب

تراسترها : ۲ عدد تراستر افقی با قدرت ۰/۷۵ اسب و نیروی تراست ۲۲ کیلوگرم نیرو ، یک عدد تراستر افقی و یک عدد تراستر عمودی با قدرت ۰/۵ اسب و نیروی تراست ۱۶ کیلوگرم نیرو

منبع تغذیه : قدرت حدود ۲۰۰۰ وات با ولتاژ ۲۲۰ ولت تکفاز

مشخصات فیزیکی : طول کلی حدود ۱۶۰ سانتی متر ، عرض کلی حدود ۸۸ سانتی متر ، ارتفاع حدود ۷۳ سانتی متر

وزن خشک : حدود ۱۴۰ کیلوگرم

ظرفیت ترابری : ۱۲ کیلوگرم

سیستم کنترل

سیستم کنترل ربات زیرآبی کاوش ۱ قادر است که ربات را درجهتهای قائم ، محوری ، چرخشی و جانبی حرکت داده و مانور دلخواه را تنظیم نماید ، درضمن با استفاده از امکان کنترل اتوماتیک عمق و یا زاویه (Auto Depth, Auto Head) ، میتوان ربات را درعمق و یا زاویه دلخواه مستقل از شرائط دریائی

www.SID.ir

www.SID.ir

Archive of SID

Archive of SID

و جریان آب تثبیت نمود.

علاوه برکنترل های فوق برروی حرکات ROV، امکانات دیگری برای کنترل دوربین فیلم برداری از لحاظ حرکت درصفحه قائم و افق ، کنترل بزرگ نمائی ، کنترل وضوح دید و همچنین تنظیم شدت روشنائی لامپها بمنظور تنظیم بهینه میدان دید ، امکان فرمان به دوربین عکاسی ، امکان کنترل یک بازوی مکانیکی نیز توسط کنترل دستی دراختیار اپراتور می باشد یک کامپیوتر مرکزی که درپانل کنترل سطحی قرار دارد وظیفه پردازش اطلاعات را برعهده دارد.

درصورت اشکال درموتورهای ROV و یا چرخش بیش از چند دور به سمت راست و یاچپ و یا اشکالات دیگر ، هشدارهای لازم توسط پانل کنترل سطحی به اپراتور داده می شود.

نتیجه گیری و پیشنهادات

همانگونه که درمتن مقاله ذکر گردید ، تکنولوژیهای مربوط به زیردریا دارای اهمیت ویژه ای بوده وکشور مانیز عملاً نیازمند استفاده از این تکنولوژیها بوده و لذا لازم است تحقیقات و فعالیتهای وسیعی را درراستای طراحی و ساخت وسائل و تجهیزات زیردریا به انجام رساند ، طراحی و ساخت پروژه ربات زیرآبی کاوش ۱ ،گویای این واقعیت است که دستیابی به این تکنولوژیها درداخل کشور امکان پذیر بوده و می توان توسط نیروی انسانی متخصص و منابع علمی و فنی کشور این گونه وسائل را درداخل کشور طراحی نمود.

درجهت تکمیل این فعالیتها لازم است ، فعالیتهای تحقیقاتی درجهت طراحی و ساخت انواع این وسائل باکلاسهای مختلف انجام گرفته و درادامه وسائل زیرآبی با تکنولوژیهای جدیدتر شامل رباتهای زیرآبی بدون کابل یا AUV[1]ها دردستور کار قرار گیرند . طراحی و ساخت سیستم ها و تجهیزات این وسائل نیز از اهمیت ویژه ای برخوردار می باشند این وسائل شامل سیستم های تعیین موقعیت ، تراسترها و سیستم های کنترل ، ابزاردقیق ها ، سنسورها و دیگر وسائل می باشند.

از موارد دیگری که باید مورد توجه قرار گیرد ، آموزش و تربیت نیروی اپراتور و تکنیسین های تعمیر و نگهداری این وسائل می باشند که باید با همکاری دستگاههای استفاده کننده از آنها انجام گیرد.

به پیوست تصاویری از پروژه ربات زیرآبی کاوش ۱ ارائه گردیده است .

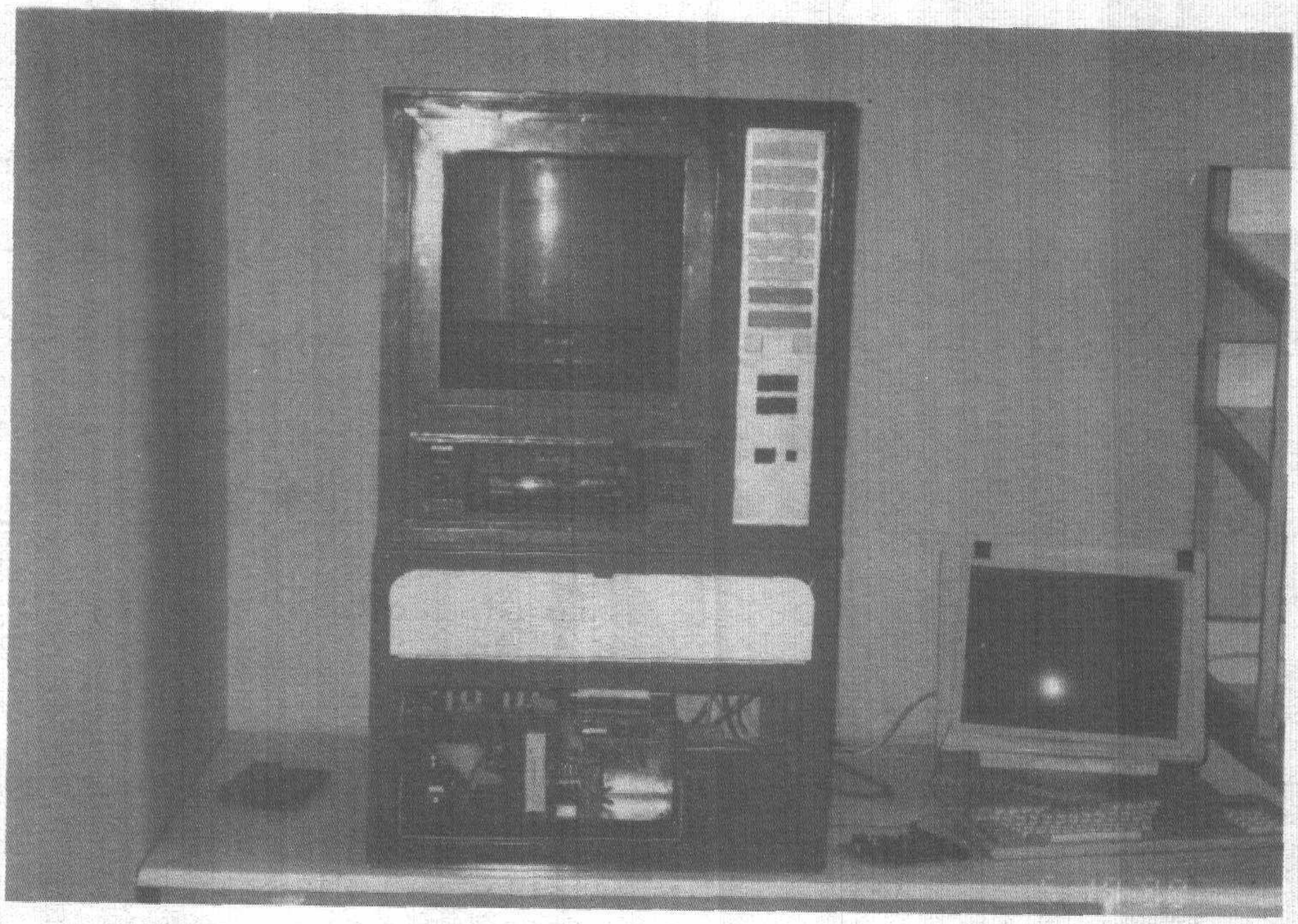
1- Autonomous Underwater Vehicle

www.SID.ir

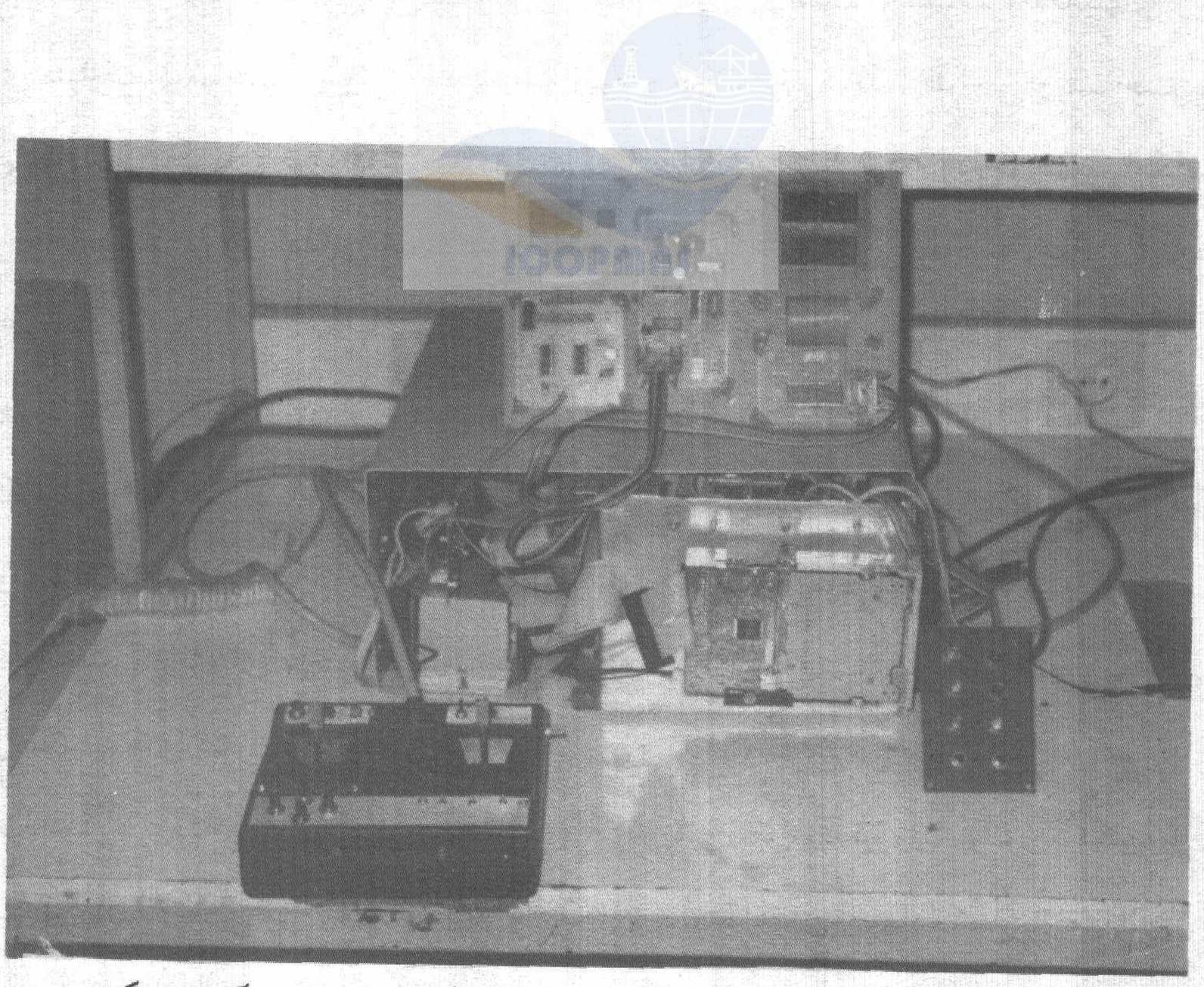
www.SID.ir

Archive of SID

Archive of SID



پانل کنترل سطحی

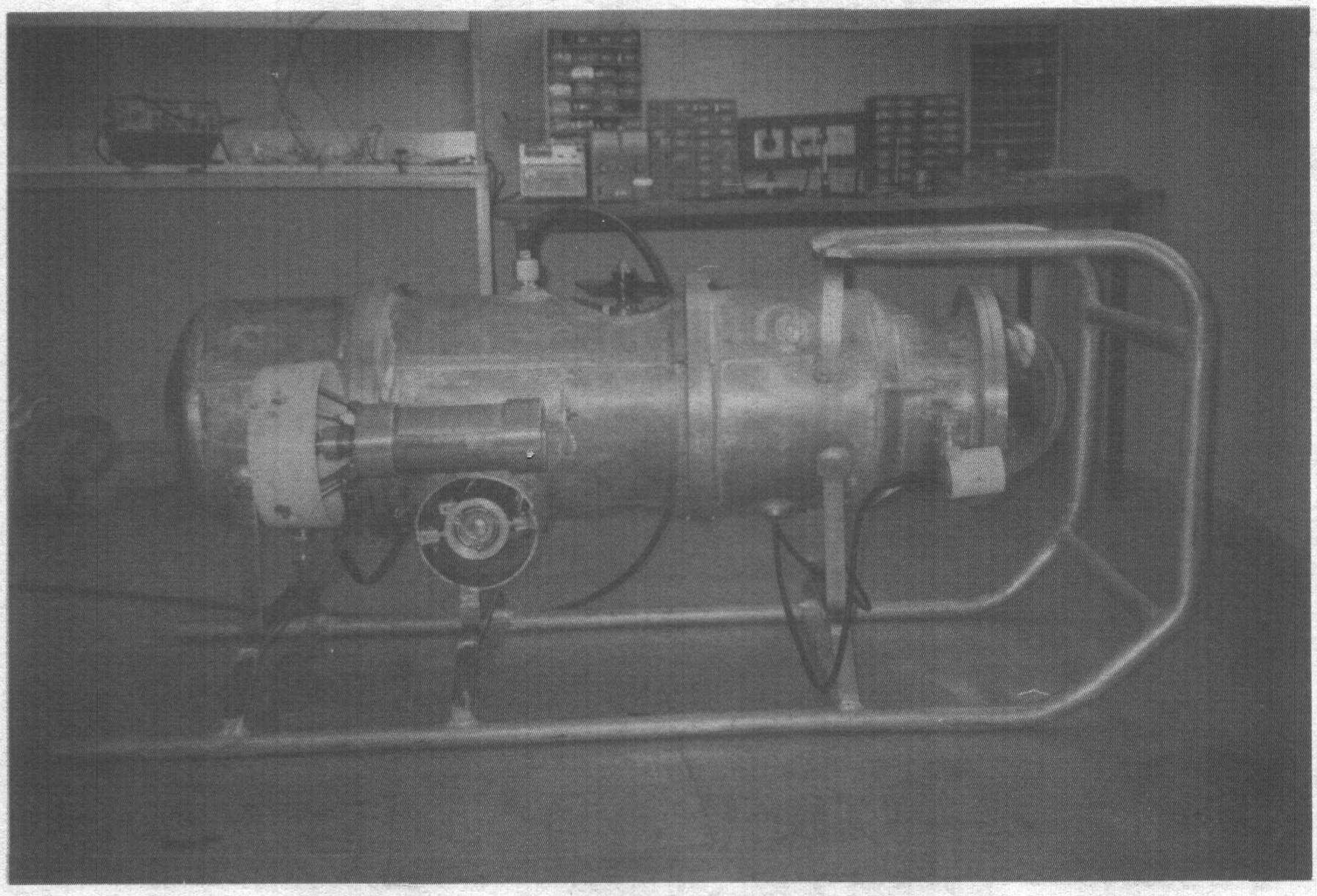


مدارهای واحد سطح و کنترل دستی در حالت تست آزمایشگاهی

www.SID.ir

Archive of SID

Archive of SID



مونتاژ کامل پروژه کاوش I بدون بدنه خارجی

پروژه کاوش I در حالت مونتاژ نهائی تجهیزات در داخل بدنه فشار

www.SID.ir

Archive of SID

Archive of SID

Inspecting Maritime Structures Using Underwater Remotely-Operated Vehicles

M. Madhkhan., Faculty Member of Research Center of Isfahan University of Technology and Manager of Underwater Remotely-Operated Vehicle Project

F. Bahrinian., Faculty Member of Research Center of Isfahan University of Technology

A. Sharifi., Expert at Science and Technology of Underwater Research Center

Abstract

The sea has been the field of activity of human kind for so long and today by developing the use of oil and water resources and structures, maritime technology has gained a significant importance. Modern methods of repairing and protecting maritime structures by overcoming the boundaries of human underwater operation, has opened the way of human effective usage of these structures. One of the advanced and efficient devices used in underwater inspection and repairs is the Remotely Operated Vehicle (ROV) currently used as an advanced and efficient device in performing such operations. These robots use video and photo cameras, mechanical arms and other precise equipment to provide us with the ability of mechanical and inspectional checks for erosion and underwater monitoring of the operation. Some of the applications of these robots are inspection of pipelines, berths and other structures, inspection of back of dams and water tunnels, maritime mineral detection, investigation at the bottom of the sea, guiding the underwater operation and many other applications. In this article, while introducing the different types of ROVs and describing their systems and capabilities, the application of this device in inspecting and repairing or preserving the underwater structures is explained. Moreover, in this article, the project of designing and generating of Kanesh Underwater Robot, designed and generated by the Science and Technology of Underwater Research Center is introduced.

Keywords: underwater inspection; remotely operated vehicles; maritime structures

www.SID.ir

www.SID.ir