

انجام عملیات شناسایی های ساختگاه در دریا



اجرای سازه های دریایی

علی فاخر

غواصی شناسایی

Exploratory Diving

ویرایش بهمن ۱۳۹۸

۱



اجرای سازه های دریایی

علی فاخر





اجرای سازه های دریایی
علی فاخر

غواصی

غواصی به منظور **شناسایی** های بستر دریا و همچنین **انجام کار ساختمانی** یا **بازرسی** انجام می شود.



۳

اجرای سازه های دریایی
علی فاخر



کنترل چیدمان قطعات بتنی آرمور به کمک غواص
در بندر پتروشیمی عسلویه در عمق آب ۳۵ متر



اجرای سمزه های دریایی
علی فاخر



غواصی

دخالت انسان در عملیات
زیرآب، یکی از قدیمی
ترین روشهای ساخت
بوده و هست. تحقیق
زیادی هم روی آن
می شود.

۵



اجرای سمزه های دریایی
علی فاخر

عینک یا ماسک غواصی برای بهبود دید و
حفاظت از چشم غواص لازم است



۶



اجرای سمزه های دریایی
علی فاخر

برای غواصی باید هوا یا مخلوط گاز به غواص
برسد. سه وسیله برای تامین آن وجود دارد.



□ لوله



□ کپسول هوا

□ سیستم تغذیه از سطح

۷



اجرای سمزه های دریایی
علی فاخر

snorkel

لوله

(مناسب در عمق خیلی کم آب)



۸



اجرای مسازة های دریایی
علی فاخر



کپسول هوا

۹



اجرای مسازة های دریایی
علی فاخر

غواصی با کپسول
Scuba diving



۱۰



اجرای سمزه های دریایی
علی فاخر

سیستم تغذیه از سطح Surface Supply



۱۱



اجرای سمزه های دریایی
علی فاخر

کمپرسور تغذیه هوا از سطح Surface Supply



۱۲



اجرای سازه های دریایی
علی فاخر

غواصی با سیستم تغذیه از سطح Surface supplied diving



۱۳



اجرای سازه های دریایی
علی فاخر

کمپرسور ساده تامین هوا از سطح



۱۴



اجرای سمزه های دریایی
علی فاخر

برخی عوامل موثر بر کار غواص

- فشار آب (عمق)
- دمای آب (برای مثال کار در مناطق سرد مشکل است)
- جریان یکنواخت شدید و جریان توربولانت

۱۵



اجرای سمزه های دریایی
علی فاخر

تأثیر فشار آب (عمق)

افزایش فشار به دلایل زیر می تواند موجب حل شدن گازها در خون شود.

- کاهش حجم هوا
- جذب نیتروژن تحت فشار



۱۶

کاهش حجم هوا در اعماق زیاد موجب جذب بیشتر گازهای مضر در هر با تنفس می شود زیرا در عمق زیاد، هوایی که وارد شش می شود تحت فشار است و با حجم ثابت مثلاً ۳ برابر اکسیژن می گیریم. همینطور ۳ برابر گازهای مضر مثل ازت و نیتروژن.



خون نیتروژن را تحت فشار جذب میکند و اگر افزایش یا کاهش فشار ناگهانی یا زیاد باشد نیتروژن به حبابهای گاز در خون تبدیل می گردد و مرگ آور است.



غواصان تا عمق ۵۰ متر می توانند از هوا استفاده کنند. در اعماق بیشتر نیاز به مخلوط گاز دارند.



۱۹



۲۰



اجرای سازه های دریایی
علی فاخر

حداکثر عمق غواصی چقدر است؟

□ اگر سوال بالا را از یک غواص معمولی در ایران بپرسید، احتمالاً میگوید تا عمق ۱۵ متر براحتی کار می‌کنیم و از تجهیزات **عادی** استفاده می‌نماییم. تا حدود ۲ ساعت کار پیوسته در زیر آب راحت است.

□ غواصی که با تجهیزات بهتر غواصی آشنا است، میگوید تا ۵۰ متر عمق آب فقط **هوا** بکار می‌بریم. اما غواص باید **مرحله به مرحله** به زیر آب برود. مثلاً اگر قرار است ۲ ساعت زیر آب کار کند حدود ۴ ساعت طول می‌کشد تا پایین برود. توقف در ایستگاههای بین راه لازم است.

۲۱



اجرای سازه های دریایی
علی فاخر

هر چه از تجهیزات پیشرفته تر استفاده شود و مراحل رفتن غواص به عمق مورد نظر طولانی تر باشد، آنگاه حداکثر عمق غواصی افزایش می‌یابد.

کتاب Gerwick :

اگر **کیسول** های هوای غواصها نوع **خاصی** باشد (ترکیب مناسب هوا) ، و پایین رفتن مرحله ای غواص رعایت شود، آنگاه امکان کار در عمق ۱۵۰ متر و حتی ۳۰۰ متر هم هست.

۲۲



امکان سنجی حداکثر عمق غواصی

- ❑ برخی شرکتهای ایرانی : تا ۱۰۰ متر ولی به شرط استفاده از **کاپشن فشار و آرام** پایین رفتن و کپسول **خاص** کار می کنیم.
- ❑ در یک ایستگاه تحقیقاتی در آلمان حدود چند ماه هم طول می کشد تا غواص تا اعماق زیاد برود.
- ❑ کاپشن هایی هست که برای تحمل فشارهای زیاد استفاده می گردند.
- ❑ خصوصیات ژئوفیزیک انسانها فرق دارد، مثلاً اصطلاح "گوش غواص جواب نداد"، به معنی درد زیاد پرده گوش به دلیل عدم تنظیم سریع فشار داخل و خارج بدن است.



برخی اهداف غواصی در شناسایی ها

- فیلم برداری و عکاسی
- بازرسی چشمی عوارض سطحی
- بازرسی خوردگی اجزای فلزی
- فلزیابی
- آزمایشهای زیر آب
- نمونه گیری بستر
- آزمونهای دستی برجای خاک (نفوذ سنج دستی و برش پره)
- حفر گمانه ژئوتکنیکی با دستگاههای مغروق



اجرای سازه های دریایی
علی فاخر

فیلم برداری و عکاسی

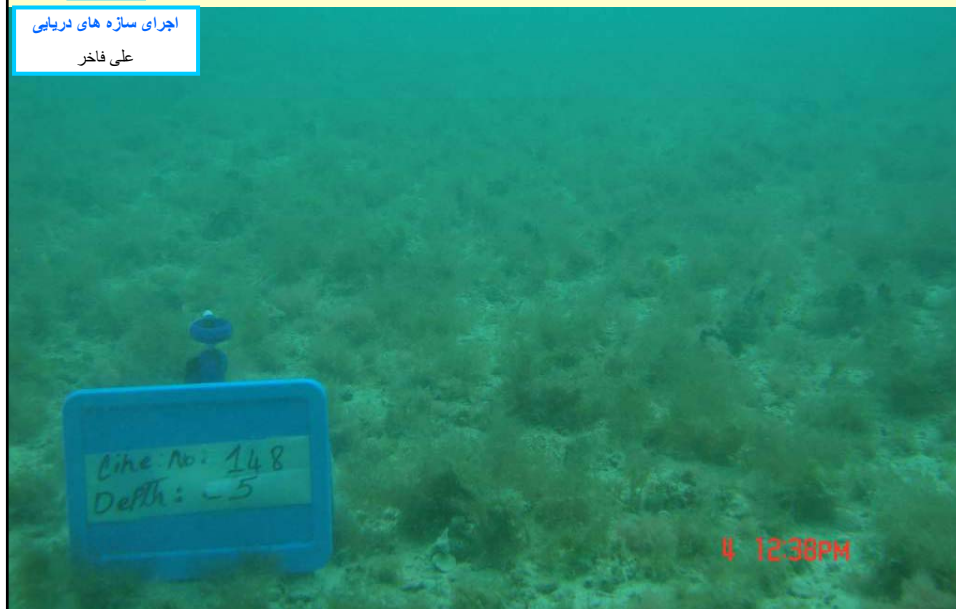


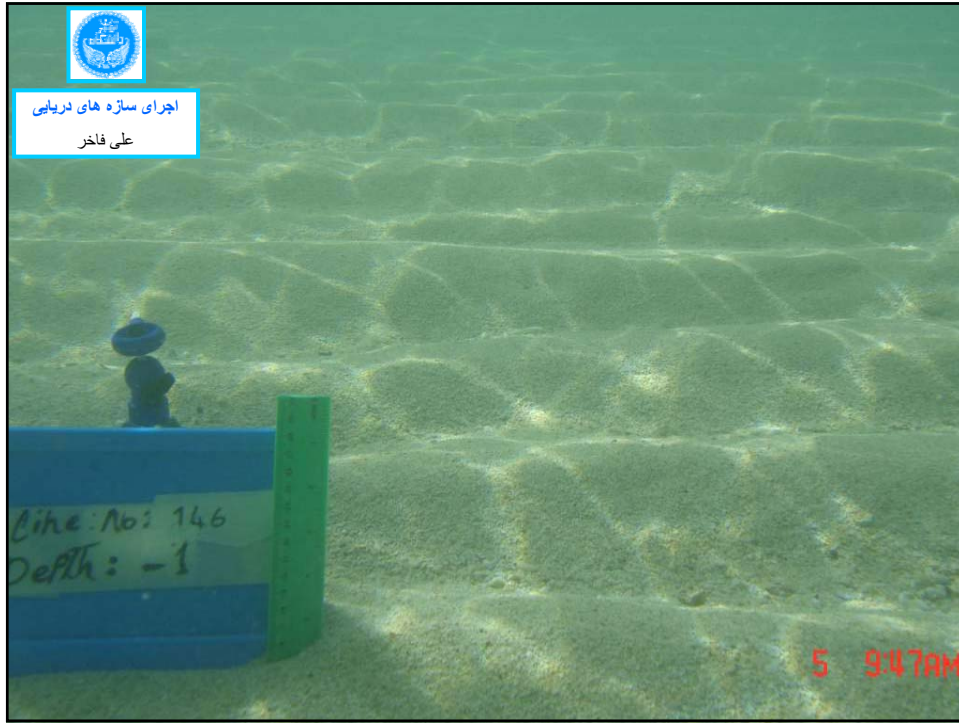
۲۵



عکس برداری توسط غواص کیش ۱۳۸۶

اجرای سازه های دریایی
علی فاخر









اجرای سازه های دریایی
علی فاخر

بازرسی چشمی عوارض سطحی بستر دریا

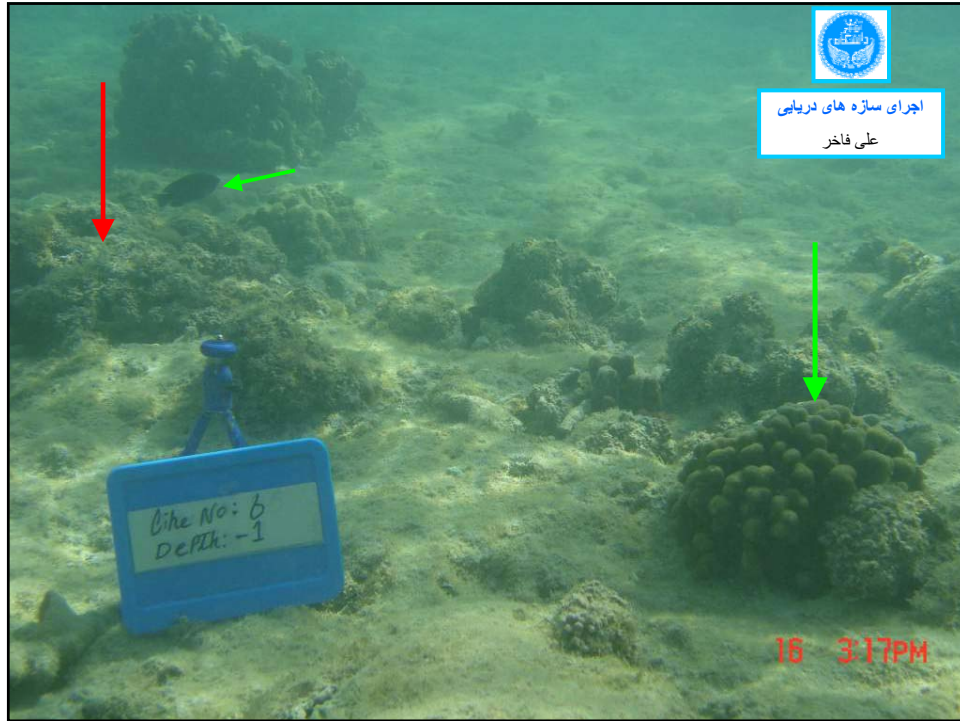
۳۱



اجرای سازه های دریایی
علی فاخر



۳۲



اجرای سازه های دریایی
علی فاخر

بازرسی خوردگی اجزای فلزی



۳۴



اجرای سازه های دریایی
علی فاخر

فلزیابی



۳۶

The slide has a yellow background. At the top center is the logo of the Islamic Republic of Iran. Below it is a text box containing 'اجرای سازه های دریایی' and 'علی فاخر'. In the center, the title 'فلزیابی' is written in red. Below the title is a photograph of a diver using a metal detector on the seabed. At the bottom center, the number '۳۶' is displayed.





اجرای سازه های دریایی
علی فاخر



ضخامت سنجی فلزات

۳۹



اجرای سازه های دریایی
علی فاخر



ضخامت سنجی فلزات



اجرای سازه های دریایی

علی فاخر

انواع نمونه گیری

۴۱



اجرای سازه های دریایی

علی فاخر



نمونه گیری از بتن

۴۲



اجرای سازه های دریایی

علی فاخر

نمونه گیری
خاک
بستر



نمونه گیری
زیستی



اجرای سازه های دریایی

علی فاخر





اجرای سازه های دریایی
علی فاخر

حفاظت کاتدیک بسیاری از سازه های فولادی
دریایی با **آند فداشونده** انجام می شود.



۴۷



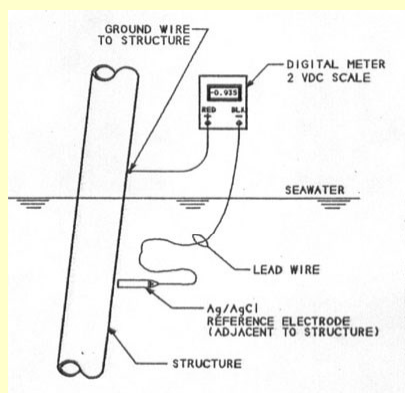
آند فداشونده



اجرای سازه های دریایی
علی فاخر

۴۸

با اندازه گیری اختلاف پتانسیل می توان وضعیت حفاظت کاتدیک را بازرسی کرد.



۴۹



اجرای سازه های دریایی
علی فاخر

Underwater voltmeters

ولت متر زیرآبی

relative electrical potentials

اندازه گیری اختلاف پتانسیل بین
آند و نقاط مختلف سازه



اگر فولاد بخوبی حفاظت شده
باشد، اختلاف پتانسیل بین ۰.۸
تا ۰.۹ است.

۵۰



اجرای سازه های دریایی
علی فاخر

آزمونهای دستی برجای خاک

(مثل نفوذ سنج دستی و برش پره)

۵۱



نفوذ سنج دستی



۵۲



اجرای سازه های دریایی
علی فاخر

مثالی از: توانایی ها و تجهیزات یک شرکت حرفه ای غواصی

New Zealand Diving and Salvage Ltd

- Soil sampling and testing
- Insitu Standard Penetration Testing
- Cone Penetrometer Testing
- Shear vane testing
- Core Sampling
- Diver operated rotary drilling rig
- Down hole hammer capability



اجرای سازه های دریایی
علی فاخر

حفاری ژئوتکنیکی با دستگاههای مغروق



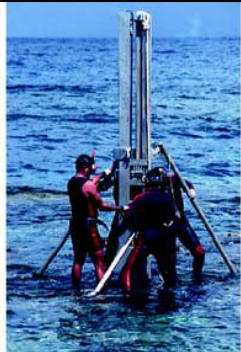
اجرای سمزه های دریایی

علی فاخر

دستگاههای مغروق



diver operated drilling



a



b



c



d

دستگاه حفاری مغروق

دستگاه حفاری مغروق



اجرای سازه های دریایی
علی فاخر

برخی اهداف غواصی در کنترل و اجرای سازه های دریایی

- حفاری محدود خاک
- برشکاری و جوشکاری
- مته کاری
- اعمال لنگر و کشش
- رنگ آمیزی
- کنترل و بازرسی نصب قطعات سنگی و بتنی
- انفجار زیر آب



تحقیقات زیادی در مراکز علمی جهان در مورد غواصی و عوامل موثر انجام می شود.



اجرای سمزه های دریایی
علی فاخر

مشکلات غواصی تخصصی در ایران

- ۱- وارداتی بودن تجهیزات غواصی
- ۲- کمبود امکانات و کادر برای انجام آزمایش های خیلی تخصصی زیر آب

❖ البته شرایط در ایران هر روزه بهتر می شود.

۶۰



هزینه های غواصی

□ تعداد غواص باید در برآورد هزینه های غواصی به درستی در نظر گرفته شود. برای اینکه یک غواص کار کند باید چند نفر در بالا آماده باشند. گاهی بازای هر غواص مشغول کار دو غواص آماده در بالا داریم زیرا بالا رفتن و پایین رفتن هر غواص در عمق زیاد بسیار آهسته و وقت گیر است. در ضمن یک غواص نمی تواند بیش از چند ساعت کار کند و باید در طول روز با غواص های دیگر جایگزین شود.

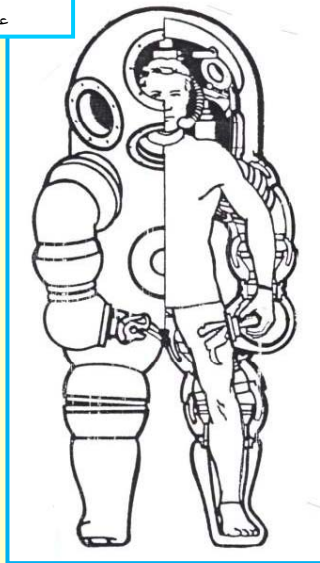


هزینه های غواصی

- اگر حقوق و خرج تجهیزات را بازای هر غواص روزانه A فرض کنید، گاهی حدود سی درصد آن خرج تجهیزات است.
- اگر غواصان بخواهند خاک سفتی را با ابزار دستی حفاری کنند، یک مترمکعب در حدود یک روز طول می کشد. لذا سه غواص می خواهیم و هزینه خاکبرداری $3A$ در روز می شود. البته اگر خاک نرم باشد مقدار حفاری در هر روز بیشتر است.



اجرای سمزه های دریایی
علی فاخر



تجهیزات پیشرفته غواصی در حال
تحقیق برای اعماق خیلی زیاد



معرفی مرجع برای شناخت ابزار تخصصی غواصی:
**Geotechnical Diver Tools Operation and
Maintenance Manual**

by;

NAVAL CIVIL ENGINEERING LAB PORT HUENEME CA

مطالب این مرجع:

Geotechnical Site Survey, Impact Corer, Scheduled
Maintenance, Vane Shear Tool, Miniature Standard
Penetration Test (MSPT), Rock Classifier, Water Pump,
Jet Probe, Vacuum Corer.



اجرای سمزه های دریایی
علی فاخر



هنوز خیلی مانده تا به توانایی های این غواص طبیعی دست یابیم.