



اجرای سازه های دریایی
علی فاخر

لایروب ها

Dredgers

ویرایش بهمن ۱۳۹۸

۱



اجرای سازه های دریایی
علی فاخر

لایروب

برای حفاری بستر دریا یا رودخانه و
عمیق تر کردن آن به کار می رود.



اجرای سازه های دریایی

علی فاخر

انواع متداول سیستمهای لایروبی

- ☐ مکش
- ☐ حفاری



اجرای سازه های دریایی

علی فاخر

انواع لایروبی با مکش

- ☐ مکش (Suction)
- ☐ مکش + دندانک (مناسب خاک کمی سیمانته)
- ☐ مکش + جت آب (مناسب ماسه متراکم)
- ☐ مکش + Cutter head



اجرای سازه های دریایی

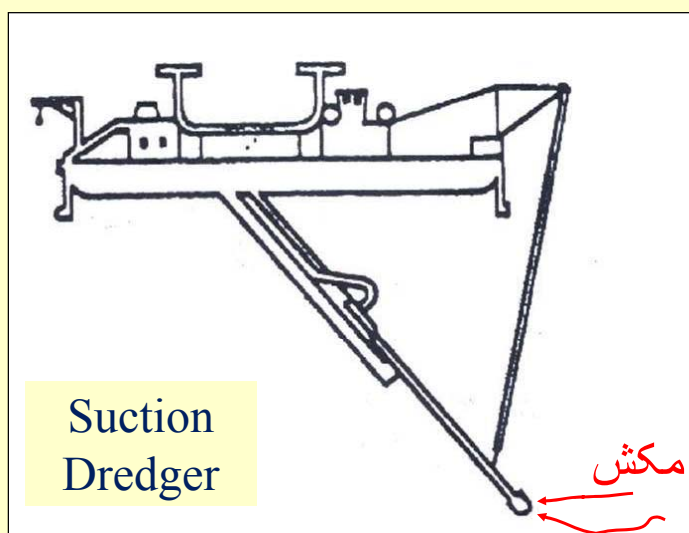
علی فاخر

انواع لایروبی با حفاری

- ☐ چنگک (Clamshell)
- ☐ بیل مکانیکی (Backhoe)
- ☐ دراگلاین



لایروبی با مکش



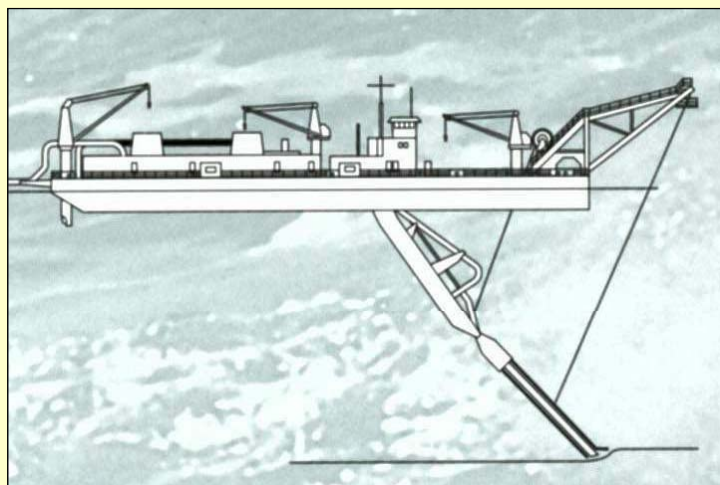
Suction
Dredger



اجرای سمزه های دریایی

علی فاخر

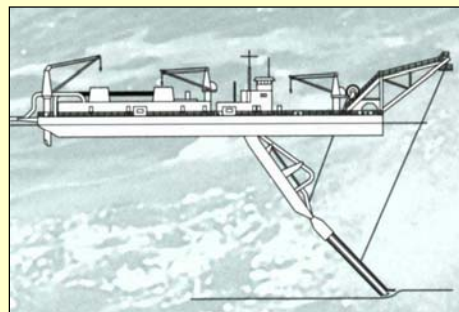
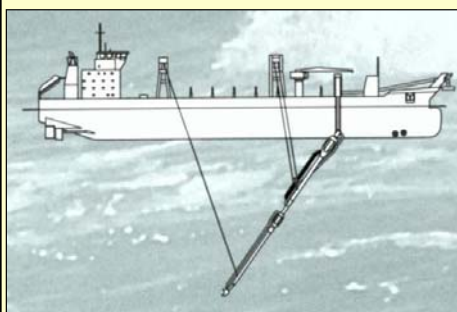
Suction Dredger



۷

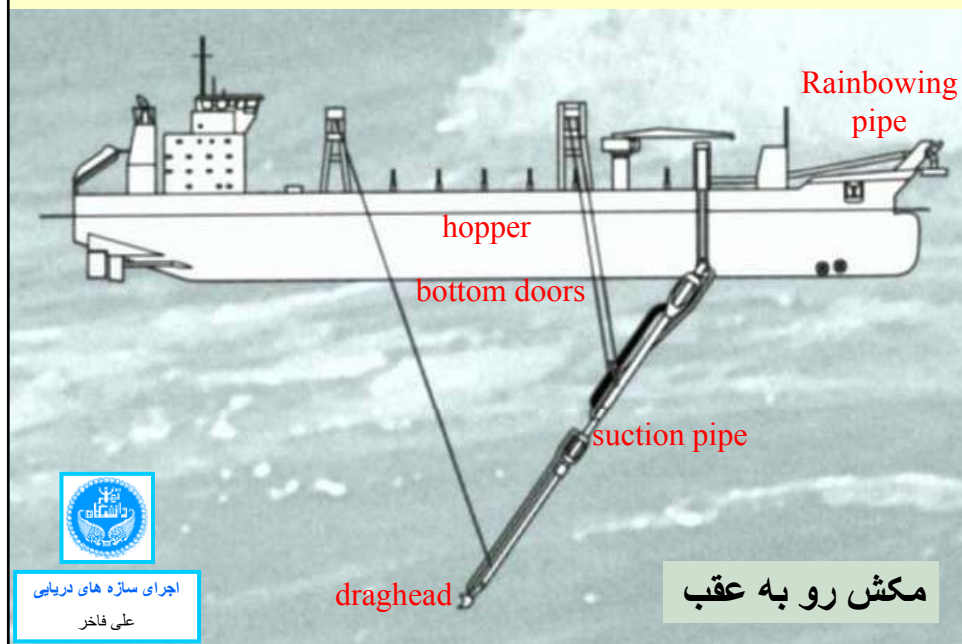


جهت خرطوم در مکش میتواند رو
به جلو یا عقب باشد.



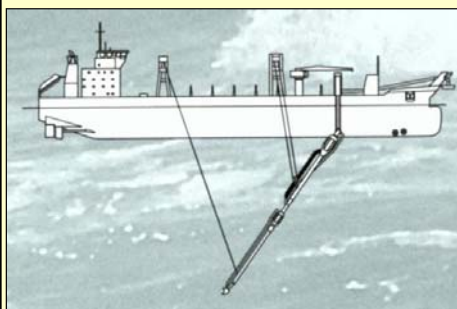
۸

Trailing Suction Hopper Dredger

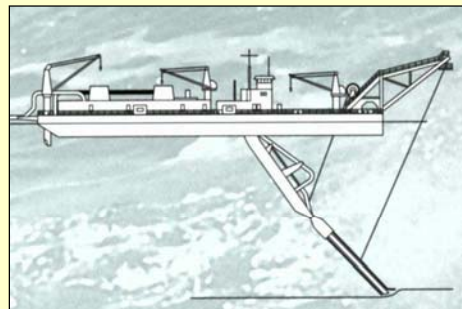


اجرای سازه های دریایی
علی فاخر

جهت خرطوم متفاوت است



Trailing Suction

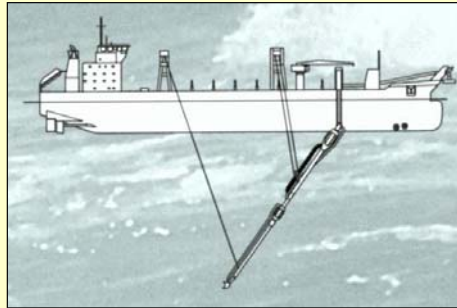


Suction



اجرای سازه های دریایی
علی فاخر

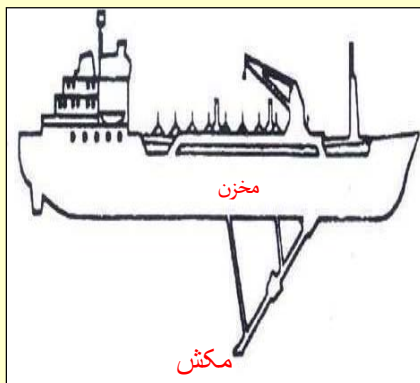
Trailing پس تیغه



Trailing Suction

۱۱

Trailing Suction Hopper Dredger



دارای مخزن بزرگ است.
پس برای لایروبی دور از
ساحل یا جایی که
انتقال مصالح لایروبی
شده با لوله مقدور
نیست، مناسب است.

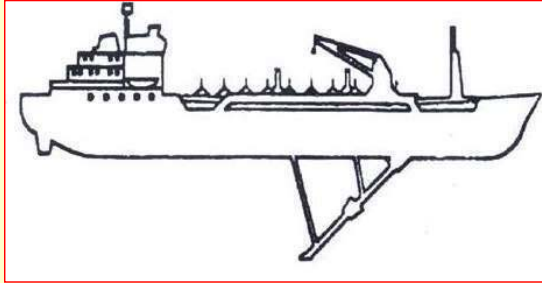


اجرای سازه های دریایی
علی فاخر

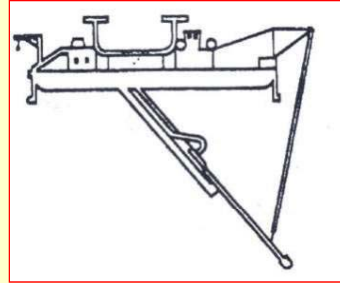


اجرای سازه های دریایی
علی فاخر

اگر زمین نرم باشد یکی از
لایروب های زیر مناسب است:



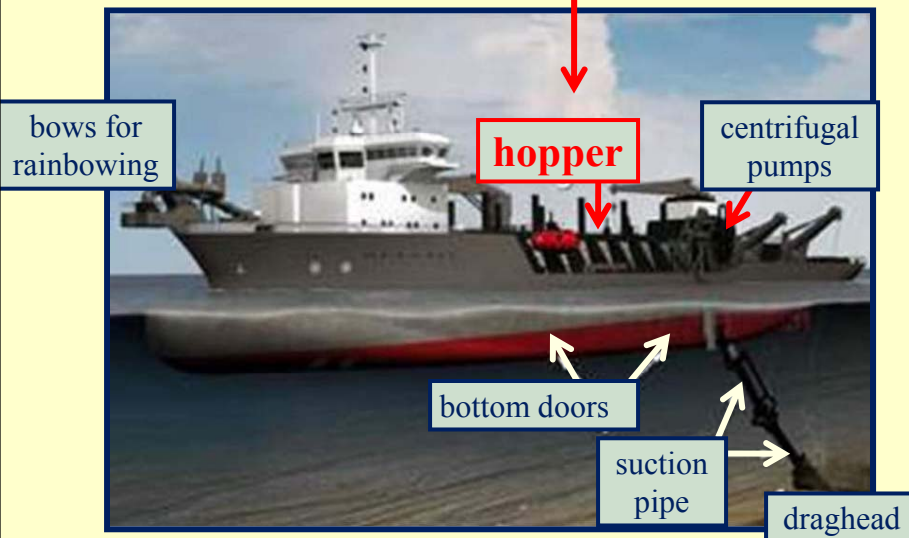
Trailing Suction Dredger



Suction Dredger



A trailing suction **hopper** dredger



مخزن مواد لایروبی شده



اجرای سازه های دریایی

علی فاخر

Hopper

مخزن برای نگهداری
موقت مواد لایروبی
شده است. وقتی
مخزن پر میشود،
لایروب به نقاط دور
می رود و مخزن را
خالی میکند.



اجرای سازه های دریایی

علی فاخر

Hopper





اجرای سازه های دریایی
علی فاخر

Dredge pump پمپ لایروبی



اجرای سازه های دریایی
علی فاخر

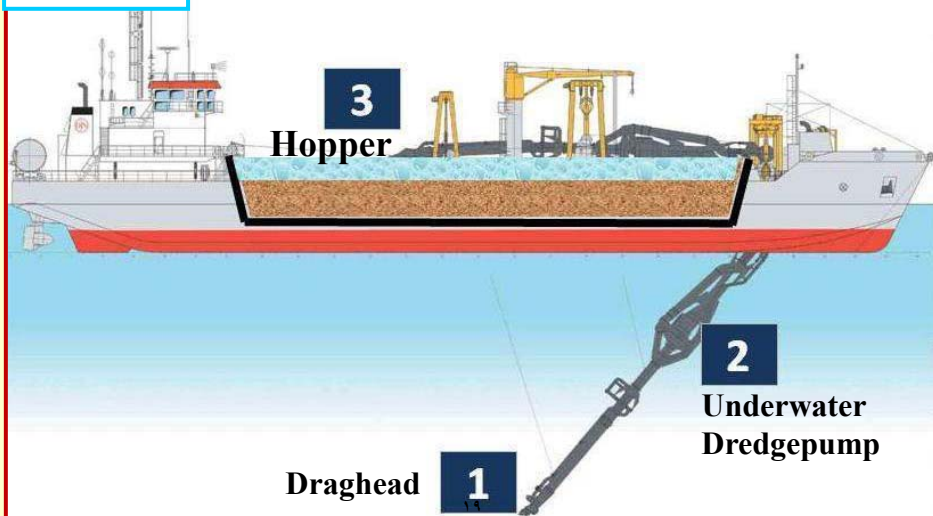
submersible pump





Trailing Suction Hopper Dredger

اجرای سازه های دریایی
علی فاخر



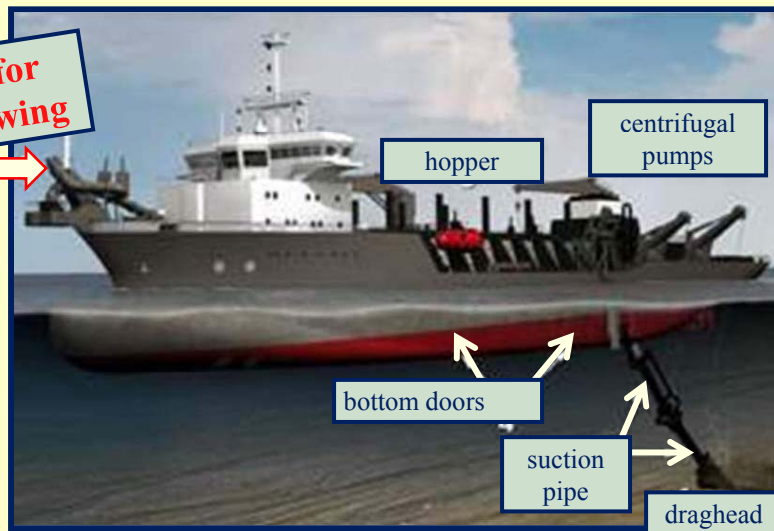
Rainbowing
pipe



اجرای سازه های دریایی
علی فاخر



**bows for
rainbowing**



hopper

centrifugal
pumps

bottom doors

suction
pipe

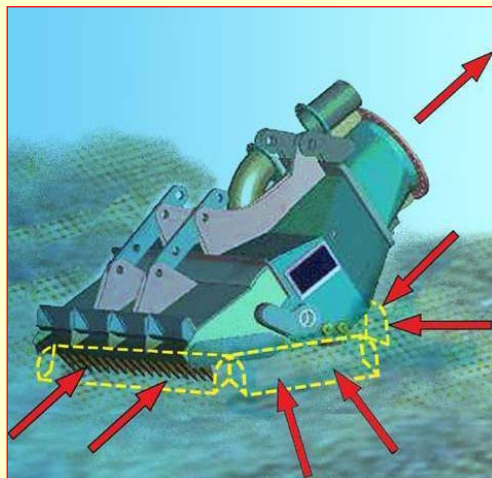
draghead

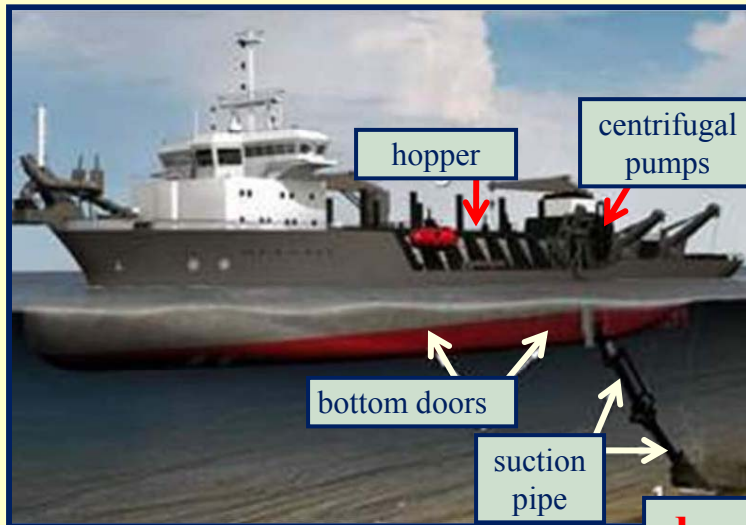


draghead



اجرای سازه های دریایی
علی فاخر





hopper

centrifugal
pumps

bottom doors

suction
pipe

draghead



اجرای سازه های دریایی
علی فاخر

draghead

مکش + دندانک : مناسب خاک کمی سیمانته



اجرای سازه های دریایی

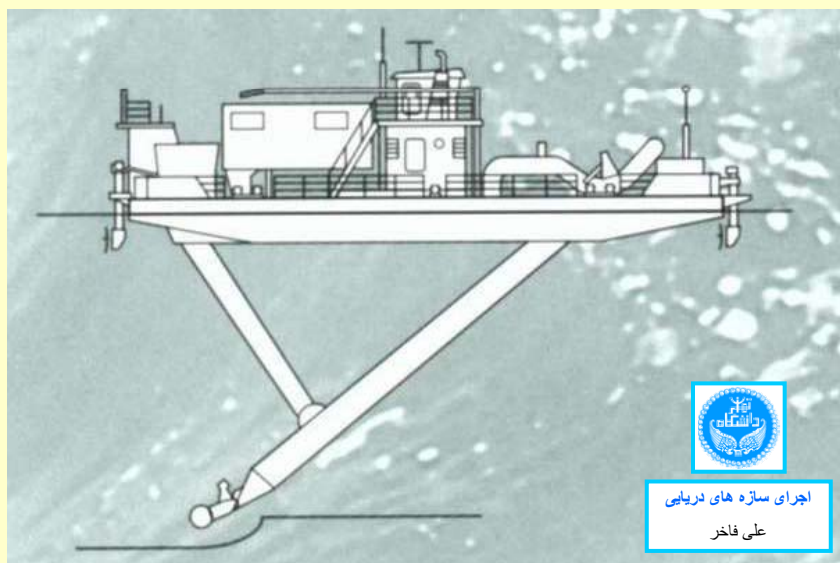
علی فاخر



draghead

۲۵

“مکش + جت آب ” موسوم به
Water Injection Dredger



اجرای سازه های دریایی

علی فاخر



اجرای سازه های دریایی

علی فاخر

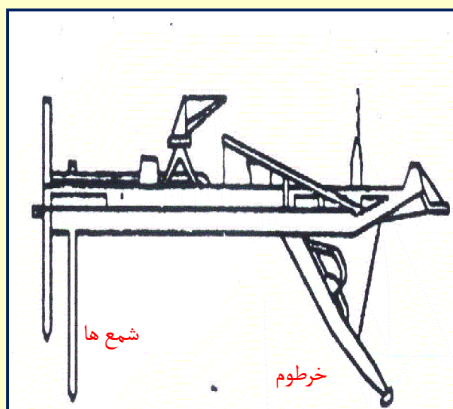
Jet appliance



اجرای سازه های دریایی

علی فاخر

Cutter Suction Dredgers



❑ لایروب مناسب در بسترهای

سخت

❑ جهت خرطوم در صورت استفاده

از Cutter حتماً باید رو به جلو

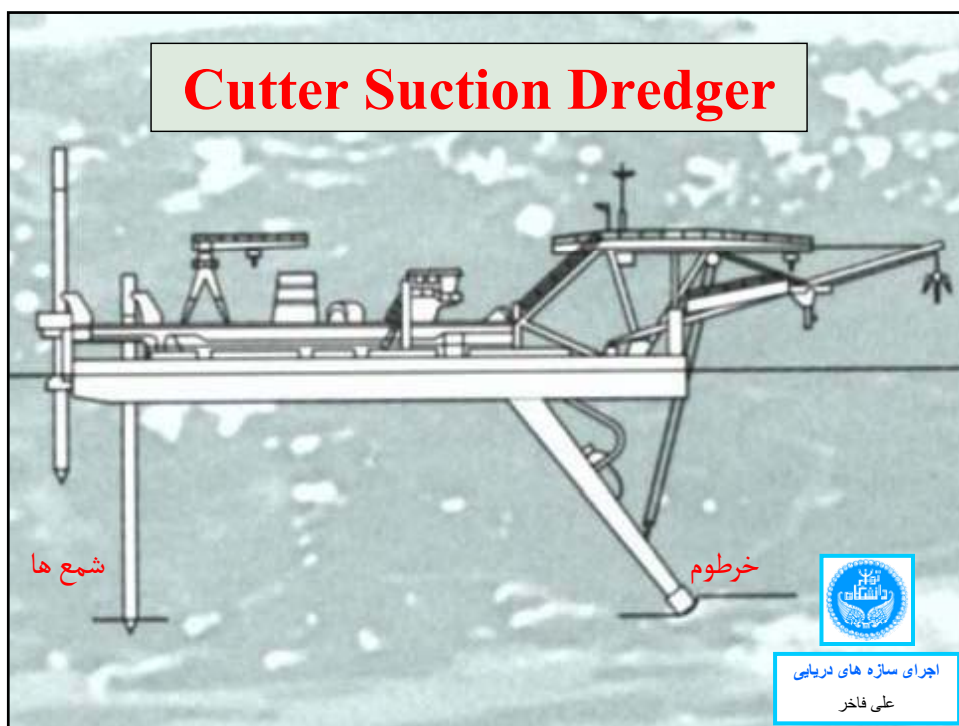
باشد.

❑ برخلاف لایروبیهای قبلی ، دو شمع

در انتهای لایروب جهت کنترل

حرکت افقی آن نیاز است.

Cutter Suction Dredger



اجرای سازه های دریایی
علی فاخر

مثالی از یک لایروب Cutter Suction



شمع های مورد استفاده
در انتهای لایروب

شمع ها یا PIPE SPUDS

POINTED BOTTOM

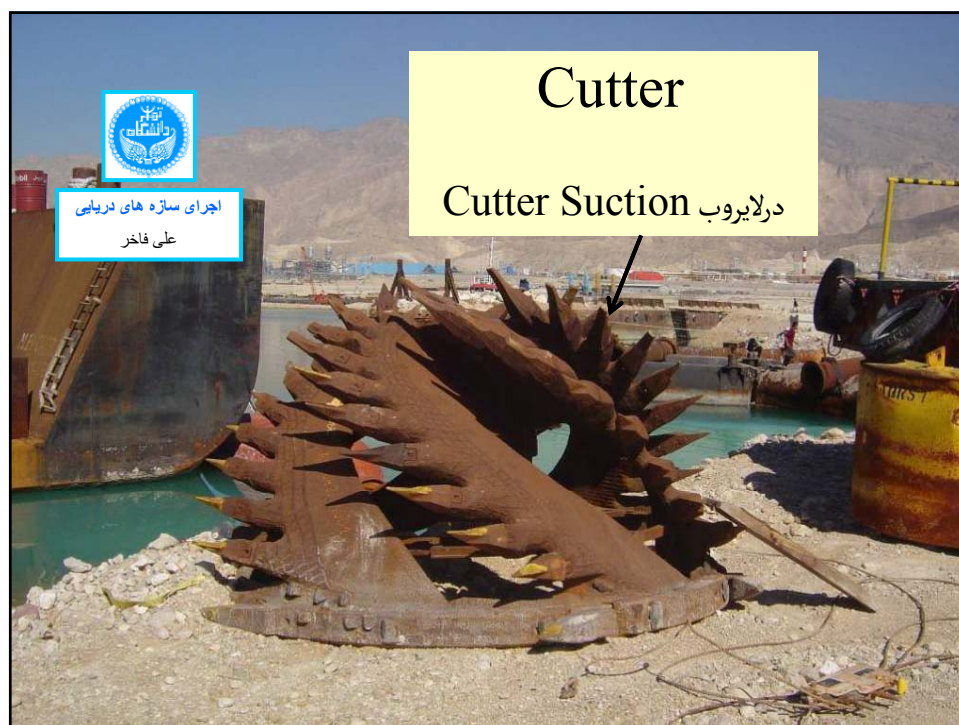
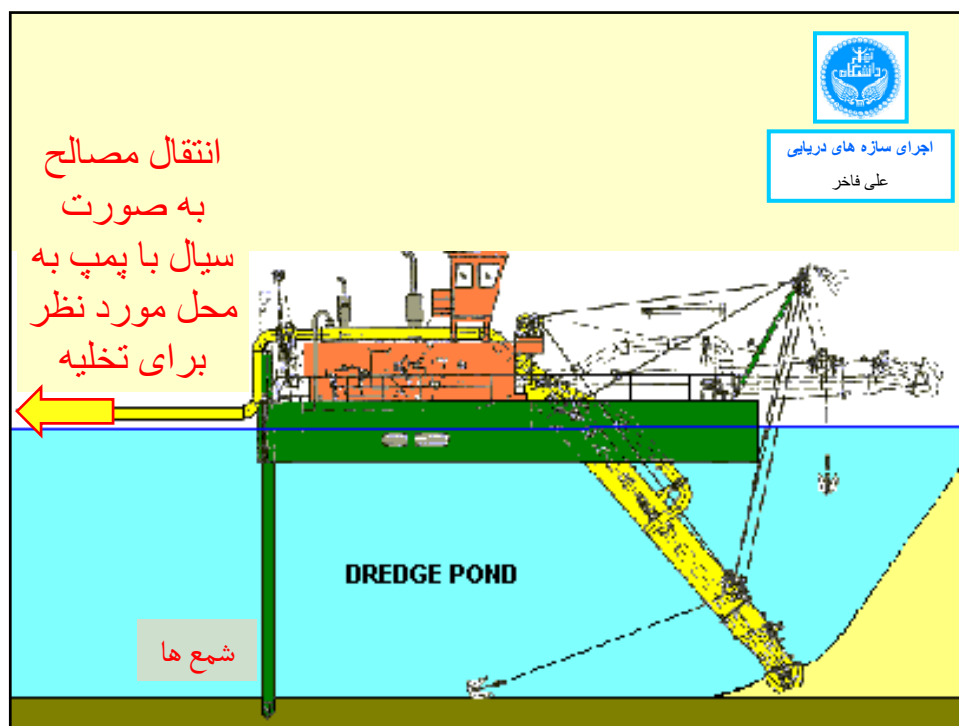
LIFTING PADEYE



اجرای سازه های دریایی
علی فاخر

شمع در انتهای لایروب جهت
کنترل حرکت افقی





شبییه
Road header
در حفاری تونل است

Cutter

درلایروب Cutter Suction

اجرای سازه های دریایی
علی قاهر

۳۵

Cutter

درلایروب Cutter Suction



اجرای سازه های دریایی

علی فاخر



لایروب بزرگ Cutter Suction در بندر پتروشیمی عسلویه

28 10:29 AM



اتاق کنترل لایروب Cutter Suction در بندر عسلویه

28 10:41 AM



منظر از داخل اتاق کنترل
لایروب
Cutter Suction

عسلویه ۱۳۸۴



اجرای سازه های دریایی
علی فاخر

منظر از داخل اتاق کنترل لایروب



اجرای سازه های دریایی

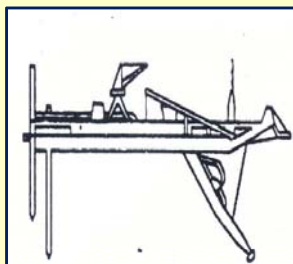
علی فاخر

لایروب Cutter Suction در
بندر خدماتی عسلویه



اجرای سازه های دریایی

علی فاخر



جهت خرطوم در صورت
استفاده از Cutter باید رو به
جلو باشد چون این نوع لایروب
برای حفاری زمین سخت به کار
می رود. نیروی عکس العمل
هنگام حفاری بزرگ است و
توسط شمع های تکیه گاهی
تحمل می شود.

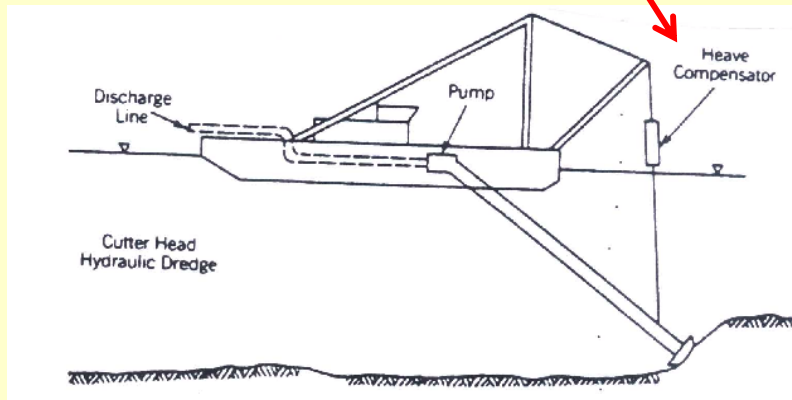


اجرای سازه های دریایی

علی فاخر

لایروب Cutter Suction

مستهلك کننده حرکات قائم برای جلوگیری از
بالا و پایین رفتن تیغه حفاری



اجرای سازه های دریایی

علی فاخر

مستهلك کننده حرکات قائم

کاهش دهنده حرکات قائم ناشی از موج است.

کابل متصل به آن می تواند نیروی ثابتی را مستقل
از حرکات ناشی از موج اعمال کند.





اجرای سازه های دریایی
علی فاخر

متداول ترین انواع لایروب

❑ اگر خاک نرم باشد :

Suction Dredger
یا
Trailing Suction



اجرای سازه های دریایی

علی فاخر

متداول ترین انواع لایروب

❑ اگر حمل مصالح لایروبی شده با لوله ممکن نباشد :
Hopper Dredger



اجرای سازه های دریایی

علی فاخر

متداول ترین انواع لایروب

❑ اگر زمین سخت باشد : **Cutter Suction**



اجرای سازه های دریایی

علی فاخر

خلاصه متداول ترین انواع لایروب

❑ اگر خاک نرم باشد :

Suction Dredger
یا
Trailing Suction

❑ اگر حمل مصالح لایروبی شده با لوله ممکن نباشد :

Hopper Dredger

❑ اگر زمین سخت باشد : Cutter Suction



اجرای سازه های دریایی

علی فاخر

چنگک Grab Dredgers

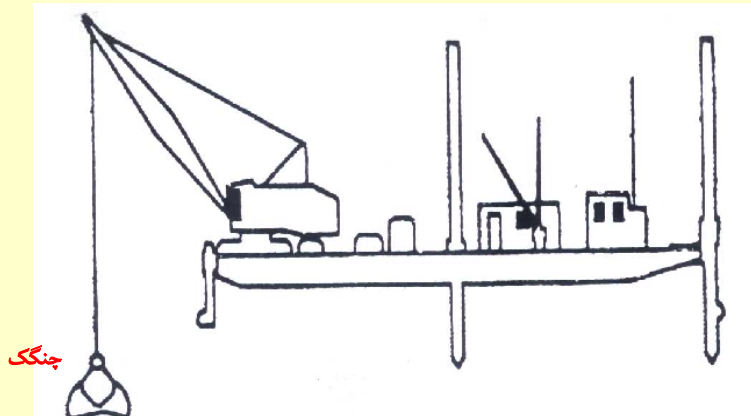


اجرای سازه های دریایی

علی فاخر

چنگک Grab Dredgers

(کاربرد محدود در نقاط خاص)



مثال: خاکبرداری محل پایه ها در پل بحرین-عربستان و همچنین پل هنشو



اجرای سازه های دریایی

علی فاخر

Grab Dredger





Grab Dredger



اجرای سازه های دریایی
علی فاخر



اجرای سازه های دریایی
علی فاخر

Grab Dredger

بارج برای
ریختن
مصلح
لایروبی شده



بارج برای
ریختن مصالح
لایروبی شده



۵۵



بیل مکانیکی
(backhoe)



اجرای سازه های دریایی
علی فاخر





اجرای سازه های دریایی

علی فاخر

سایر انواع لایروب

۵۹



اجرای سازه های دریایی

علی فاخر

سایر سیستمهای لایروبی

□ دراگلاین (Dragline)

□ Cutter wheel یا Continuous bucket

□ حفاری دستی

□ حفاری با Air lift

□ انفجار



اجرای سازه های دریایی
علی فاخر

دراگلاین (Drag-line)

۶۱

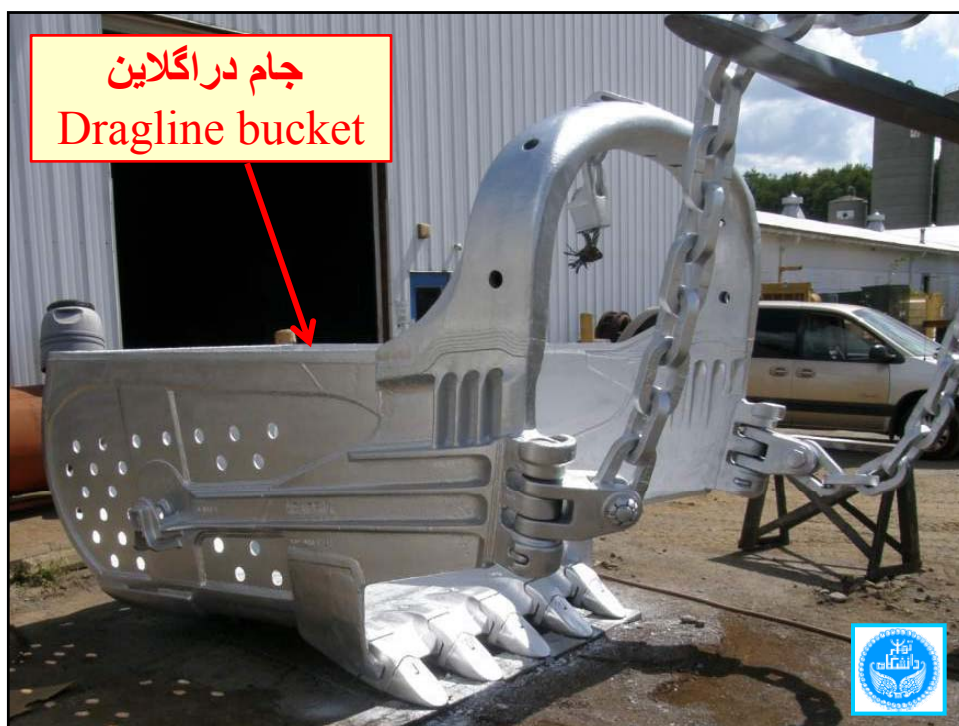


اجرای سازه های دریایی
علی فاخر

دراگلاین (Drag-line)



جام دراگلاین



ابتدا جام با طناب جرثقیل بلند می شود و سپس
سقوط می کند. در مرحله بعد جام با طناب دیگر
کشیده می شود و افقی حرکت می کند

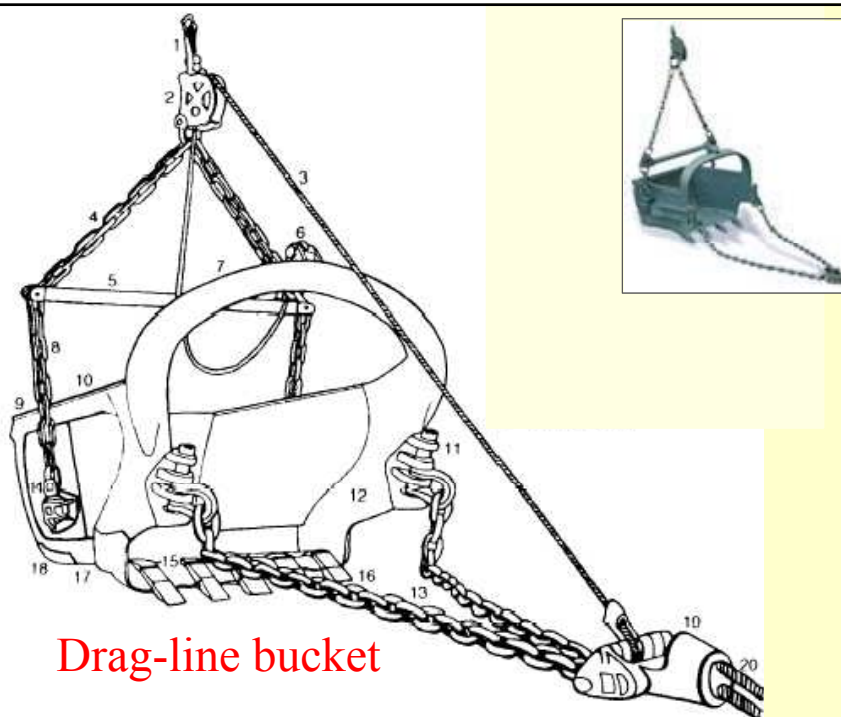


حفر خاک بر اثر
حرکت افقی جام
دراگلین روی سطح
بستر خاکی انجام
می شود.



Drag-line

۶۵



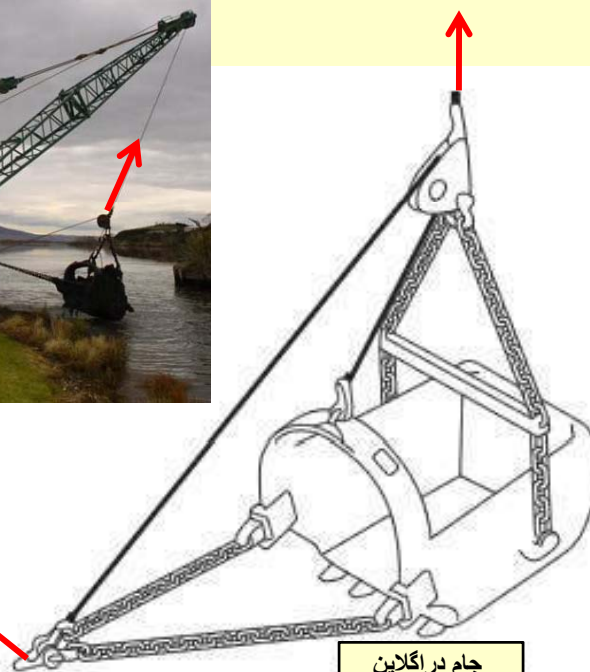
Drag-line bucket



اجرای سازه های دریایی

علی فاخر

کابل های
مختلف
برای
انداختن و
کشیدن
جام روی
بستر



جام دراگلین

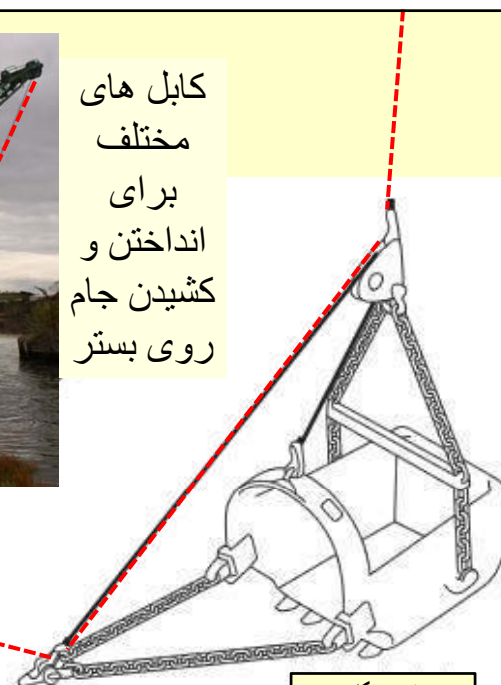


کابل های
مختلف
برای
انداختن و
کشیدن
جام
روی بستر

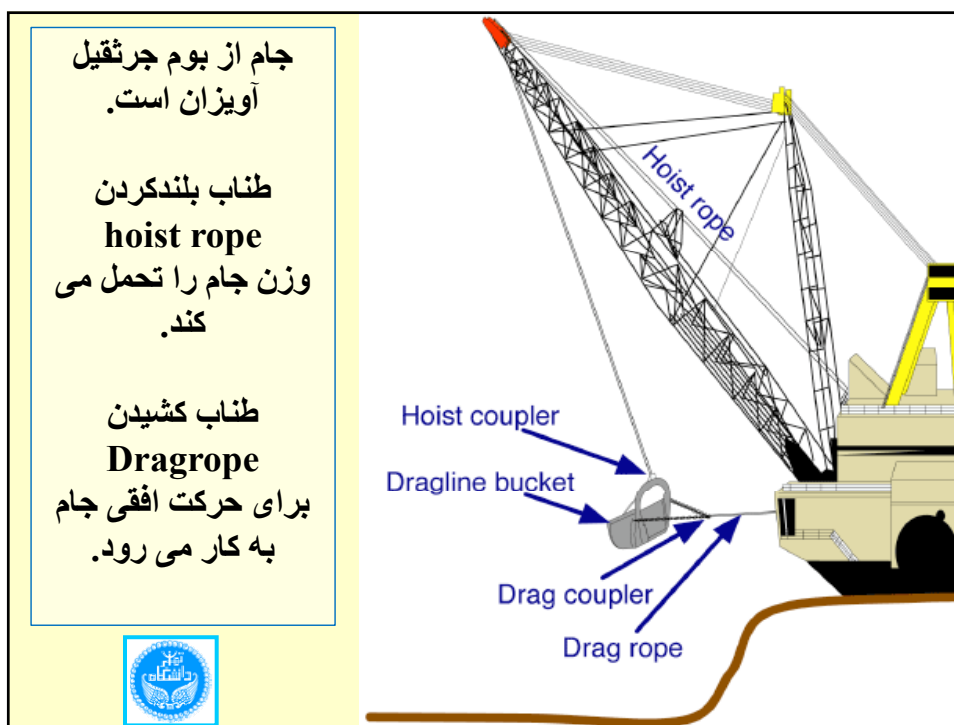
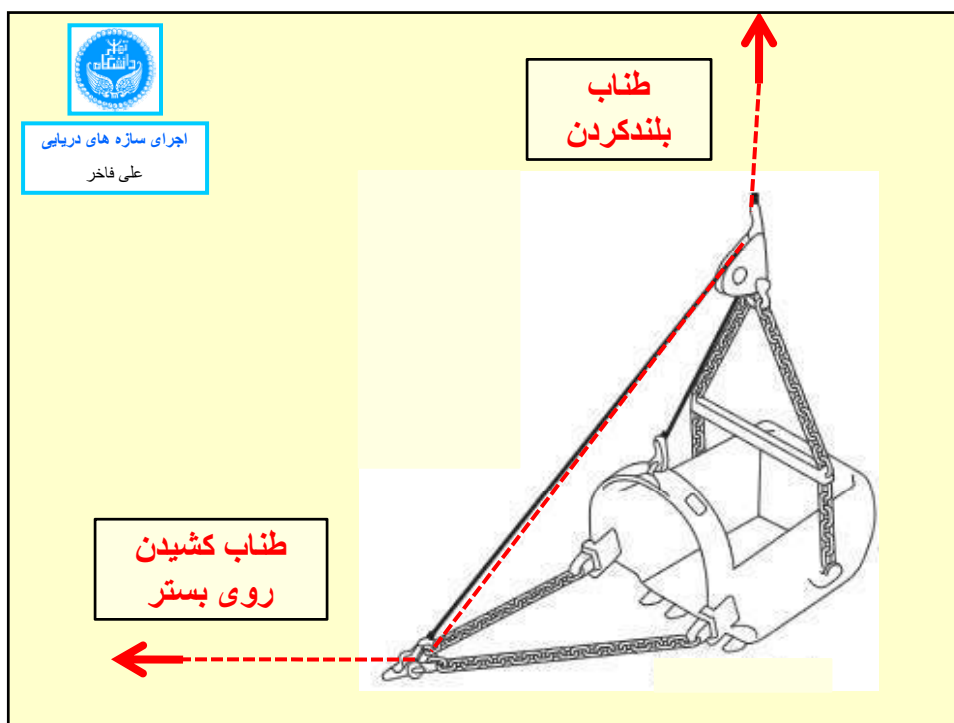


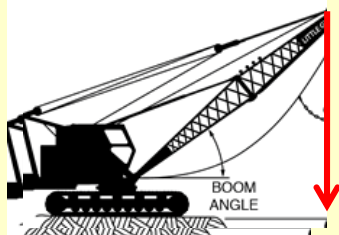
اجرای سازه های دریایی

علی فاخر

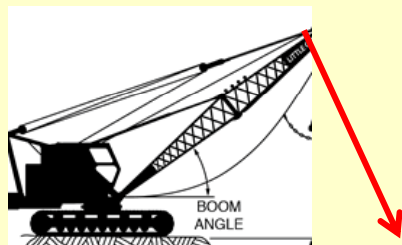


جام دراگلین





چنگی



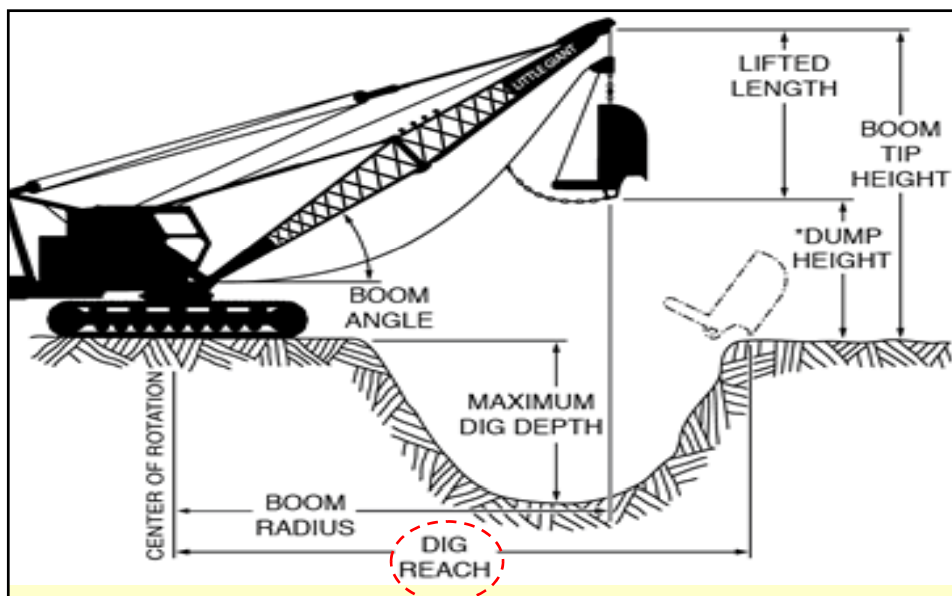
دراگلاین

مزیت دراگلاین
بر چنگی این
است که میتواند
فواصل دور را
حفاری کند



اجرای سازه های دریایی
علی فاخر

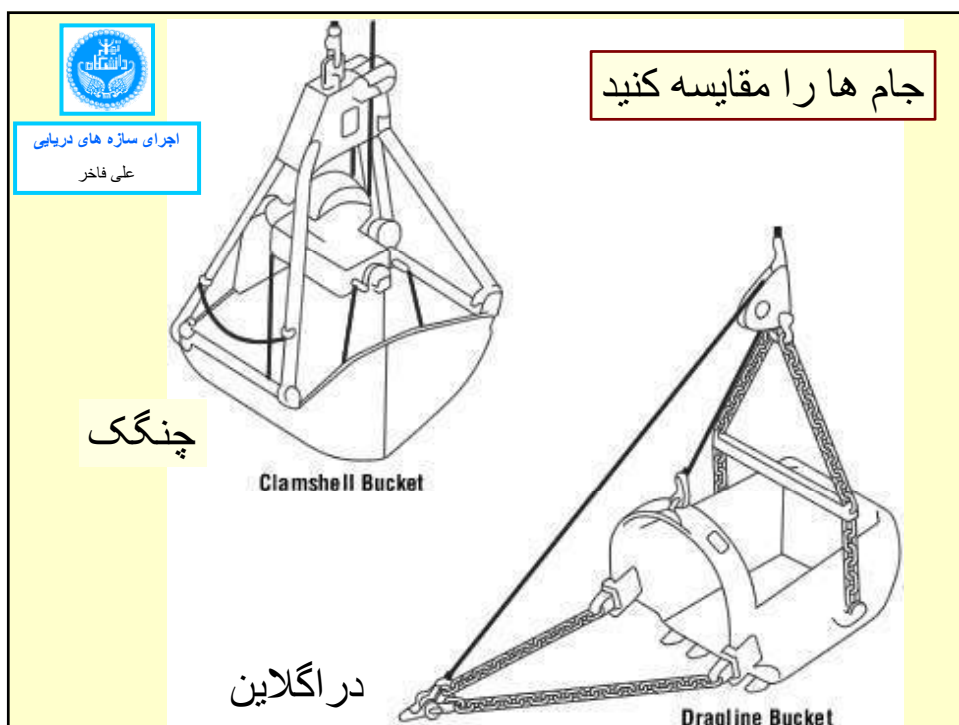
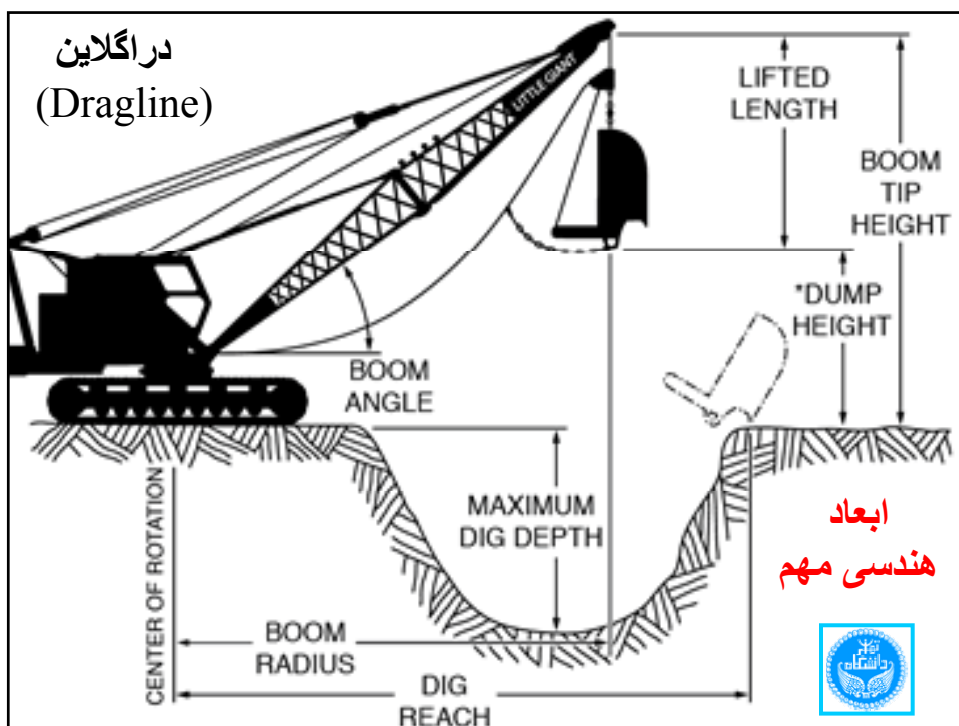
۷۱



فاصله در دسترس
برای حفاری



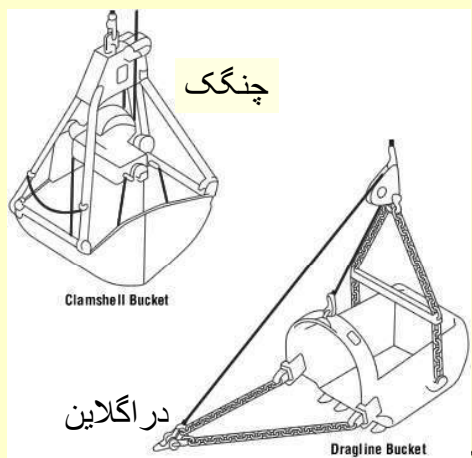
۷۲



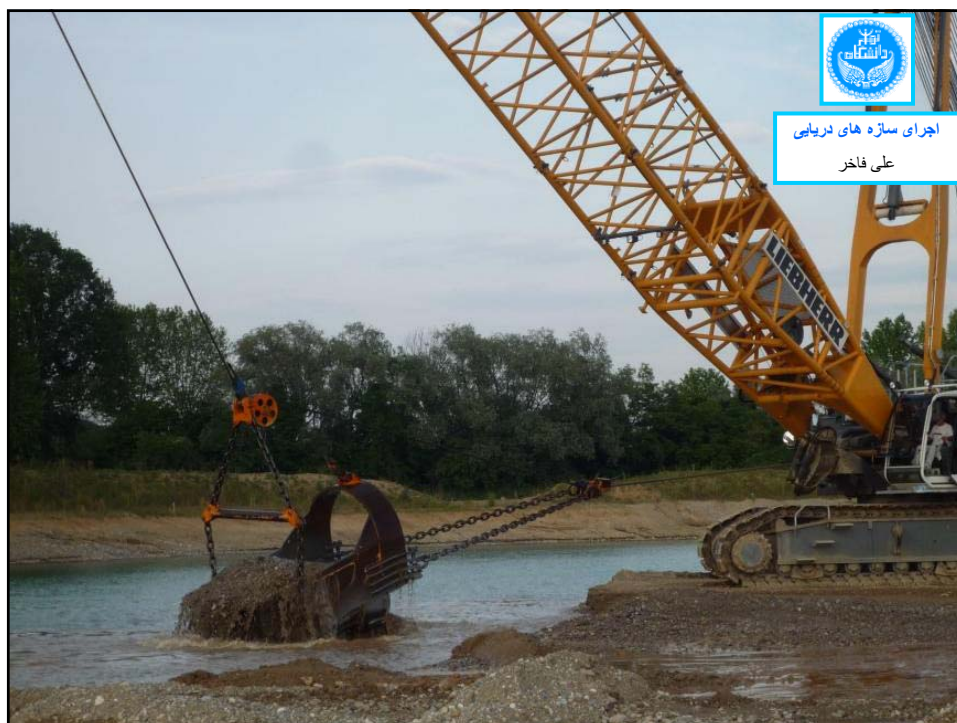


اجرای سازه های دریایی

علی فاخر



مزیت دیگر
دراگلین بر چنگک
این است که جام
دراگلین کارایی
بیشتری بر چنگک
در زمین های بسیار
سست و لجنی دارد.



اجرای سازه های دریایی

علی فاخر



اجرای سازه های دریایی
علی فاخر

لایروب سطلی یا بیلی bucket dredger

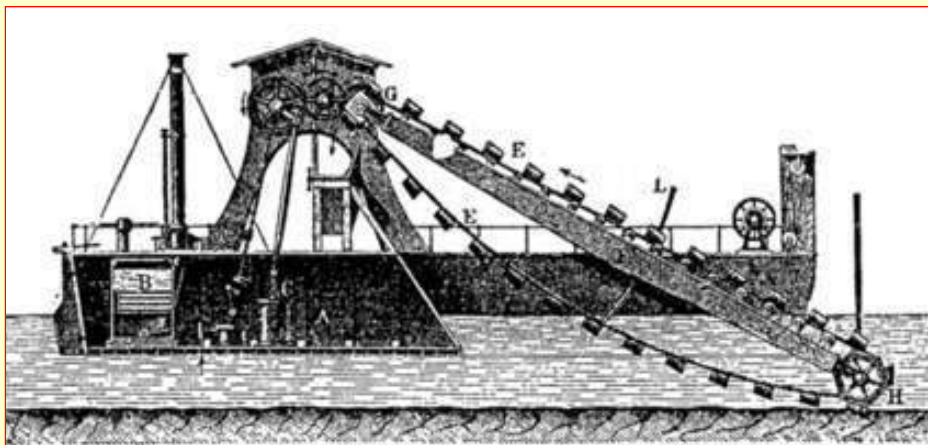
۷۷

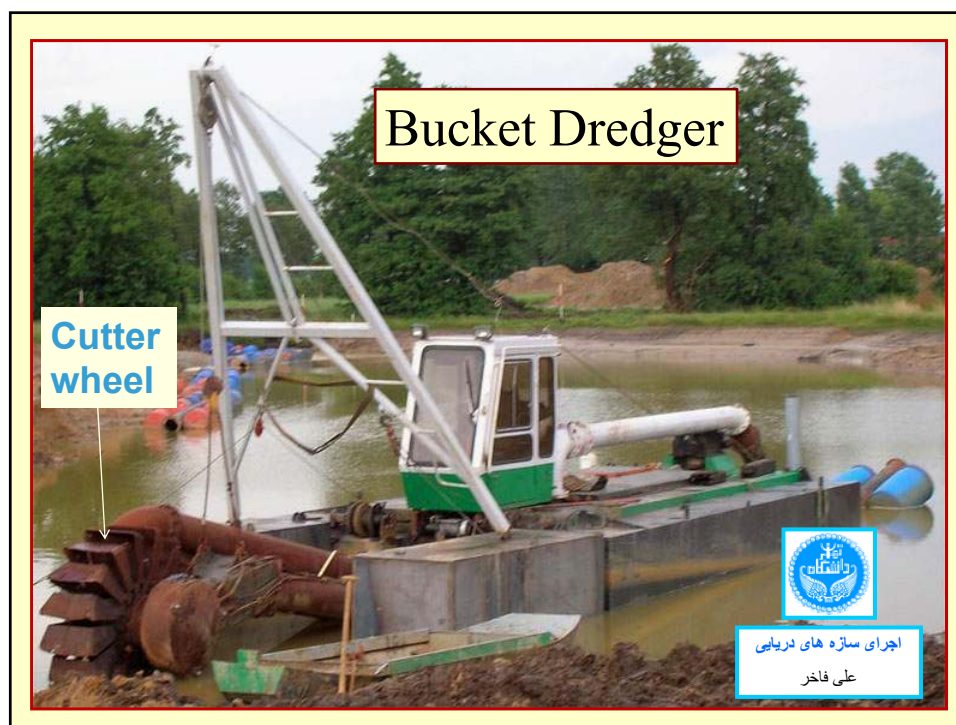
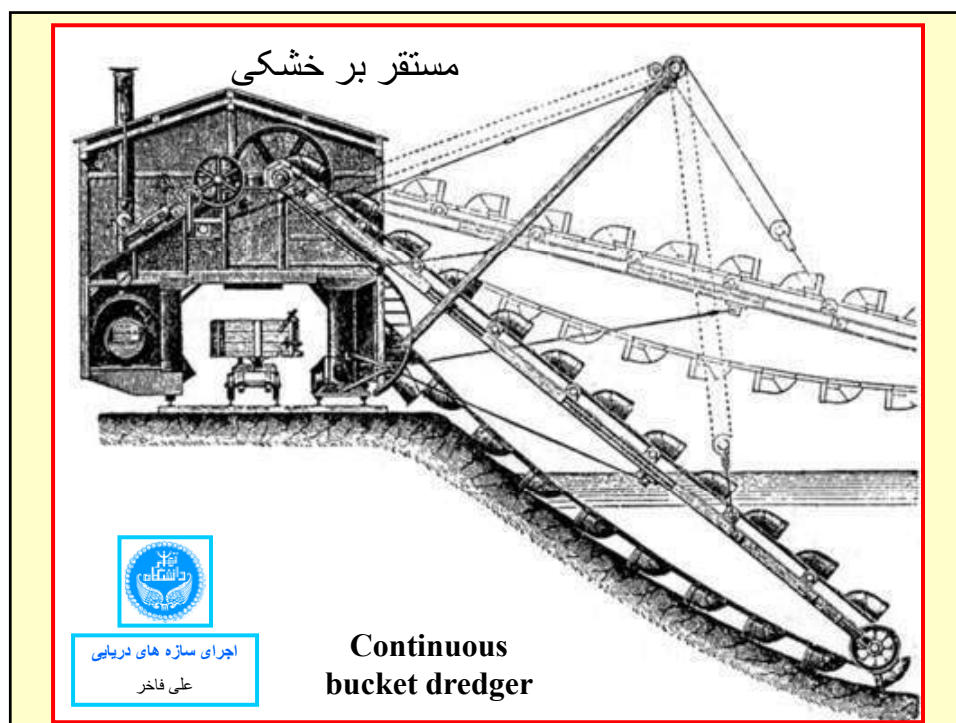


اجرای سازه های دریایی
علی فاخر

Continuous bucket dredger

در کارهای معدنی جنوب شرق آسیا در آب آرام تا عمق ۶۰ متر متداول است







اجرای سازه های دریایی
علی فاخر

Cutter wheel



در مصالح شنی کارایی زیادی دارد



اجرای سازه های دریایی
علی فاخر

توجه به تفاوت این دو



Cutter wheel



Cutter head

گاهی از پمپ دارای
به همزن برای
لایروبی نقاط خاص
استفاده می شود.



Agitator
همزن و پمپ

۸۳



اجرای سازه های دریایی
علی فاخر

حفاری دستی

فقط برای حجم اندک یا مطالعات باستانشناسی زیر آب





اجرای سازه های دریایی

علی فاخر

حفاری با Air lift

۸۵



اجرای سازه های دریایی

علی فاخر

حفاری با Air lift



Using an airlift, a diver could sink a hole into the ground.

۸۶

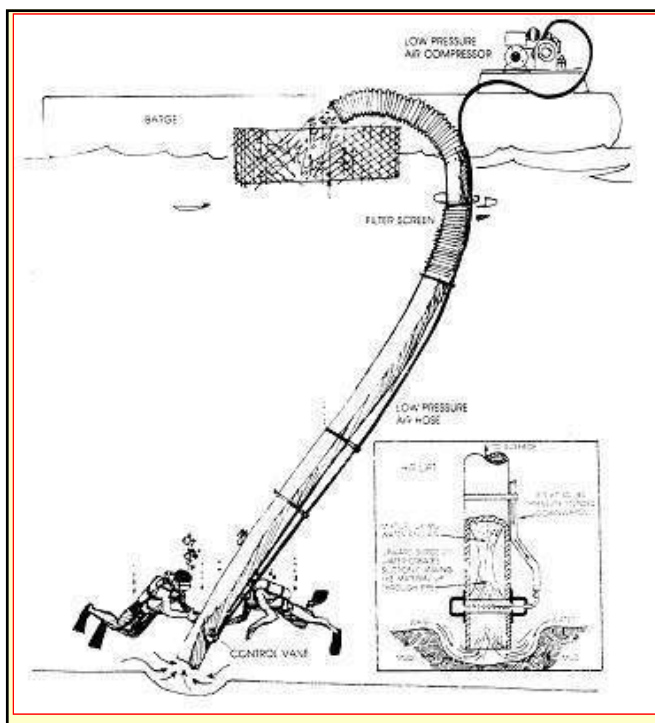


اجرای سازه های دریایی

علی فاخر

حفاری با Air lift

دارای یک لوله تخلیه از جنس PVC است
قطر ۳ تا ۱۲ اینچ در دسترس است
کار کردن با قطر بیش از ۸ اینچ برای یک غواص مشکل است
قطر بیشتر در اعماق بیشتر مفید تر است.
اگر بستر حاوی مواد آلی باشد قطر ۳ تا ۴ مفیدتر است
در عمق آب کمتر از ۵ متر مفید نیست

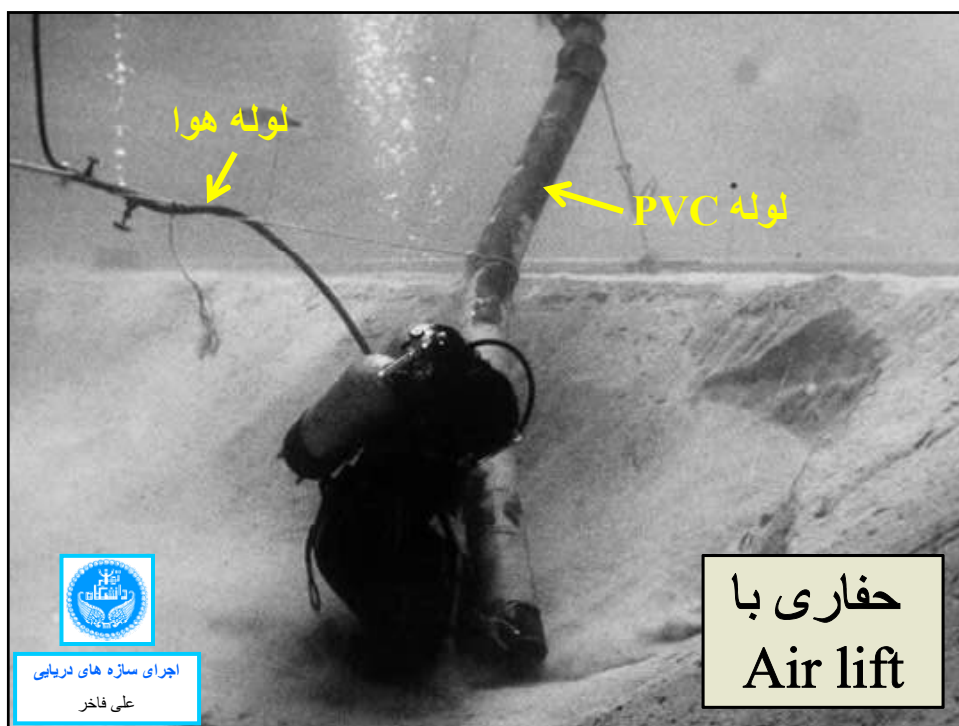


حفاری با Air lift



اجرای سازه های دریایی

علی فاخر





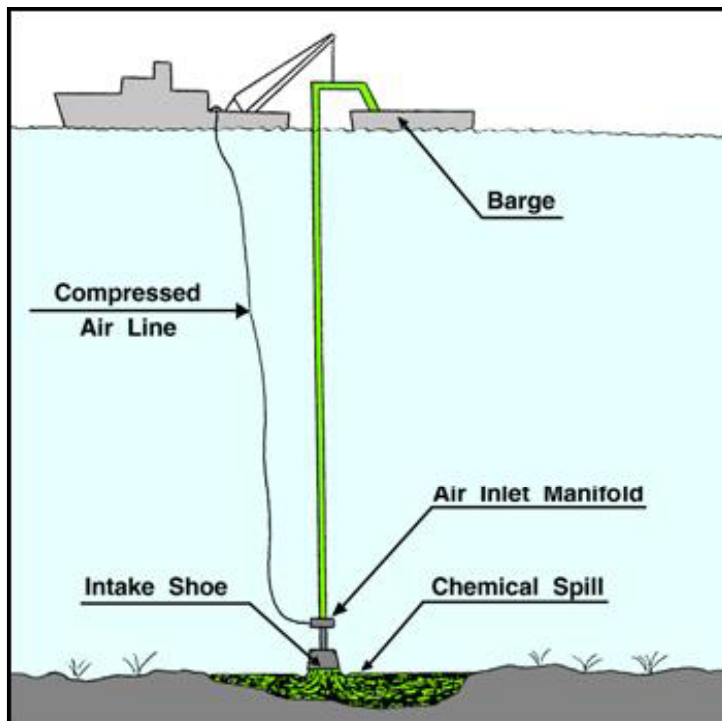
اجرای سازه های دریایی
علی فاخر



حفاری با Air lift

مصلح نخست وارد یک استوانه شده و سپس با فشار
هوا از طریق لوله به بالا رانده می شوند

۹۱



حفاری با Air lift



اجرای سازه های دریایی
علی فاخر



اجرای سازه های دریایی

علی فاخر

حفاری با انفجار

۹۳



اجرای سازه های دریایی

علی فاخر

حفاری با انفجار





اجرای سازه های دریایی

علی فاخر

برای اطلاعات بیشتر از روشهای لایروبی به فایل

Dredging

در دایرکتوری

Base Operation

\ EarthWorks

در این مجموعه آموزشی مراجعه شود.

کشتی شکستگانیم ای باد شرطه برخیز
باشد که باز بینیم دیدار آشنا را
حافظ

