

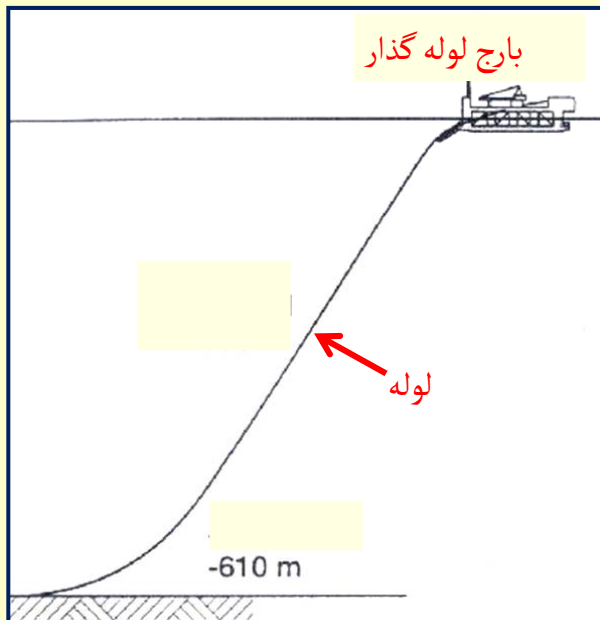


اجرای سازه های دریایی  
علی فاخر

# بارج های لوله گذاری

Pipe Laying Barges

ویرایش بهمن ۱۳۹۸



لوله گذاری  
با بارج



اجرای سازه های دریایی  
علی فاخر



اجرای سازه های دریایی  
علی فاخر

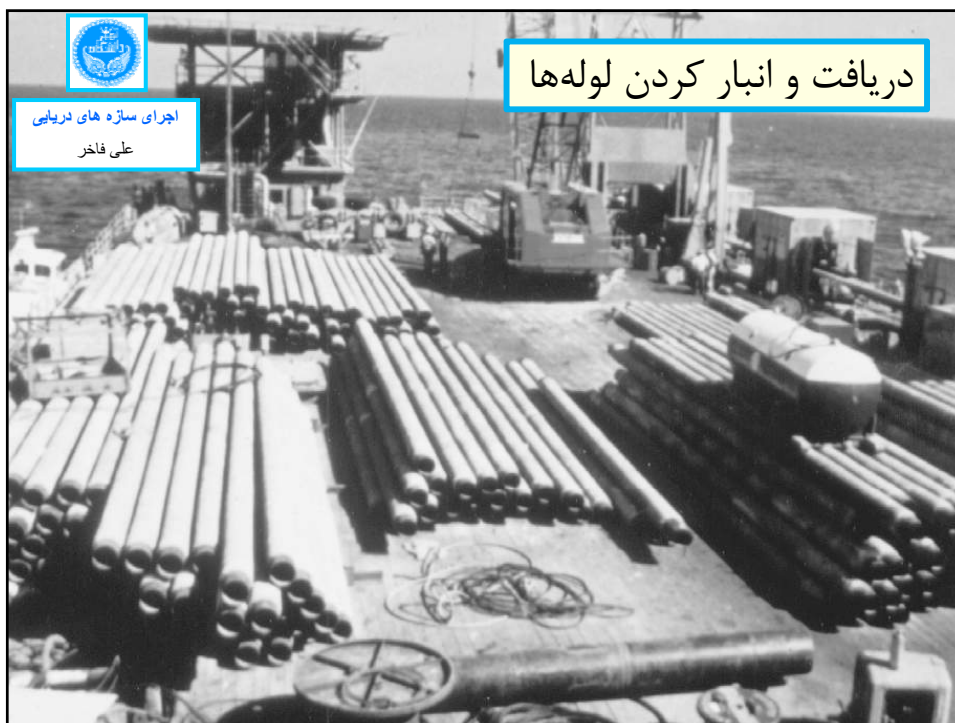
## عملکرد های اصلی بارج لوله گذاری :

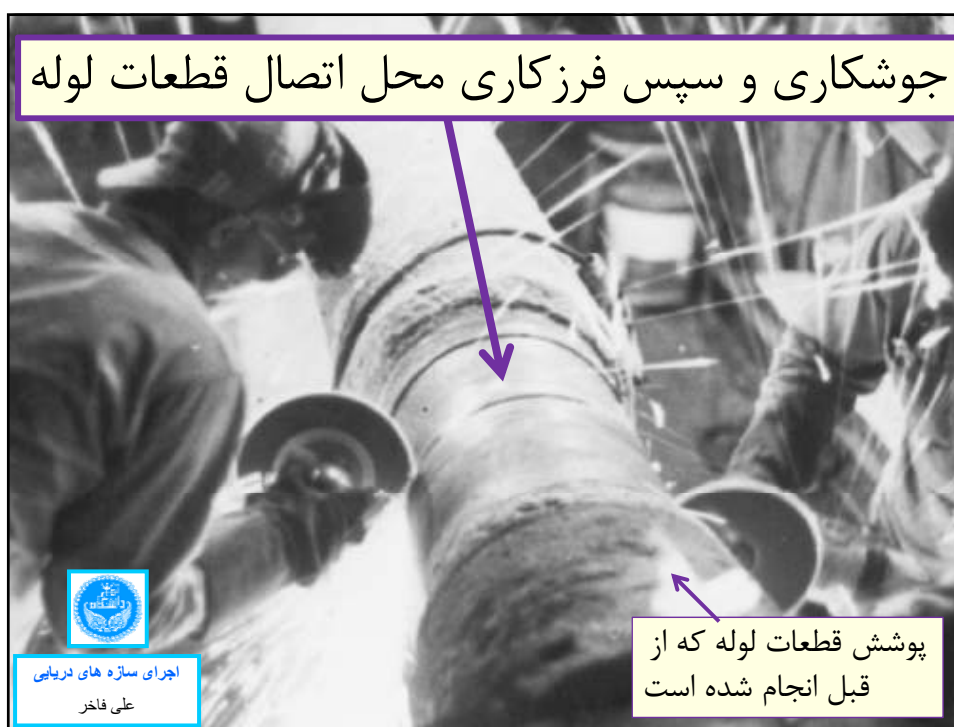
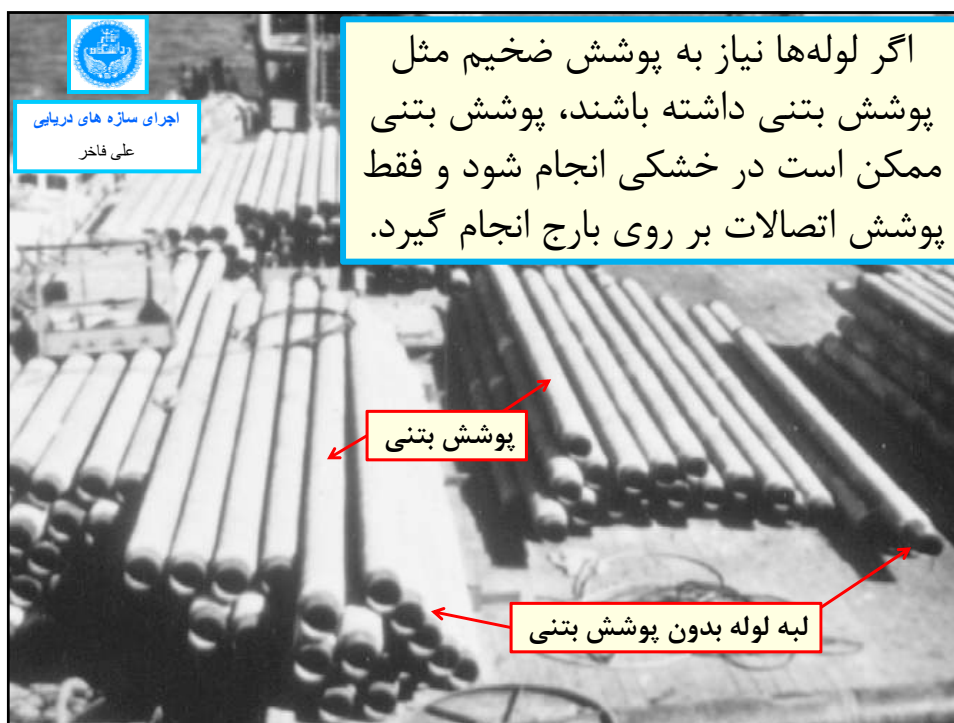
دریافت و انبار کردن لوله ها  
جوش دادن لوله ها به یکدیگر  
پوشش دادن لوله ها و اتصالات  
قرار دادن لوله در کف دریا



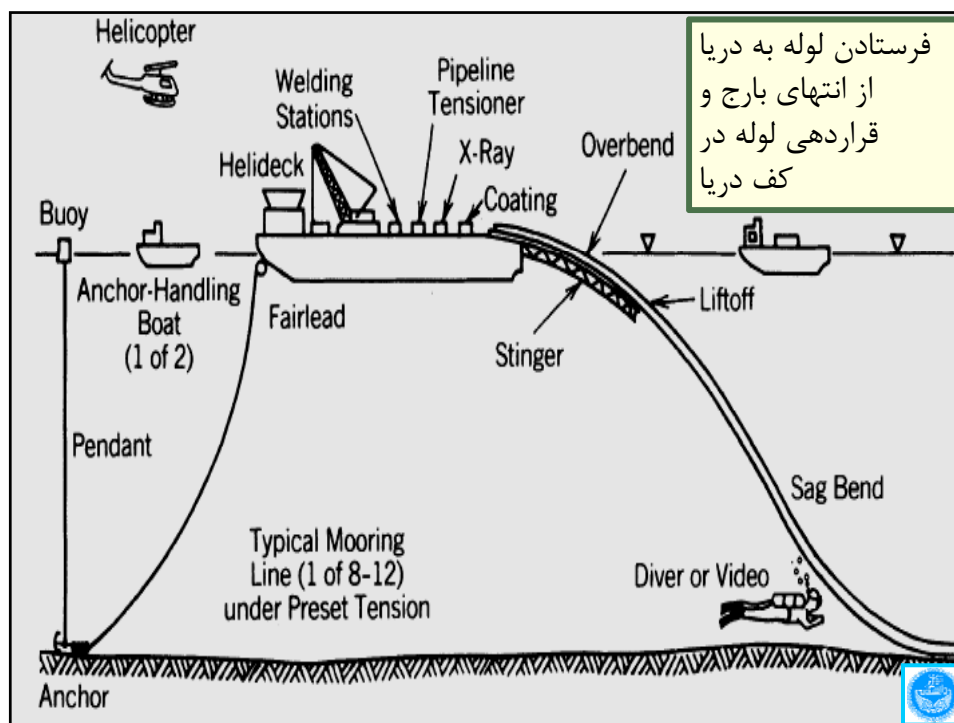
اجرای سازه های دریایی  
علی فاخر

## دریافت و انبار کردن لوله ها







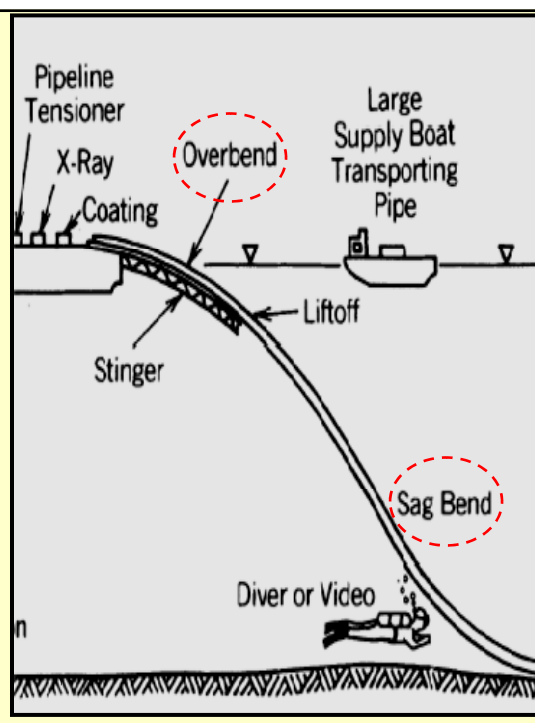


به خم شدن لوله به  
سمت پایین گفته  
میشود:

**Overbend**

به خم نزدیک بستر  
گفته میشود:

**Sag Bend**



اجرای سازه های دریایی

علی فاخر





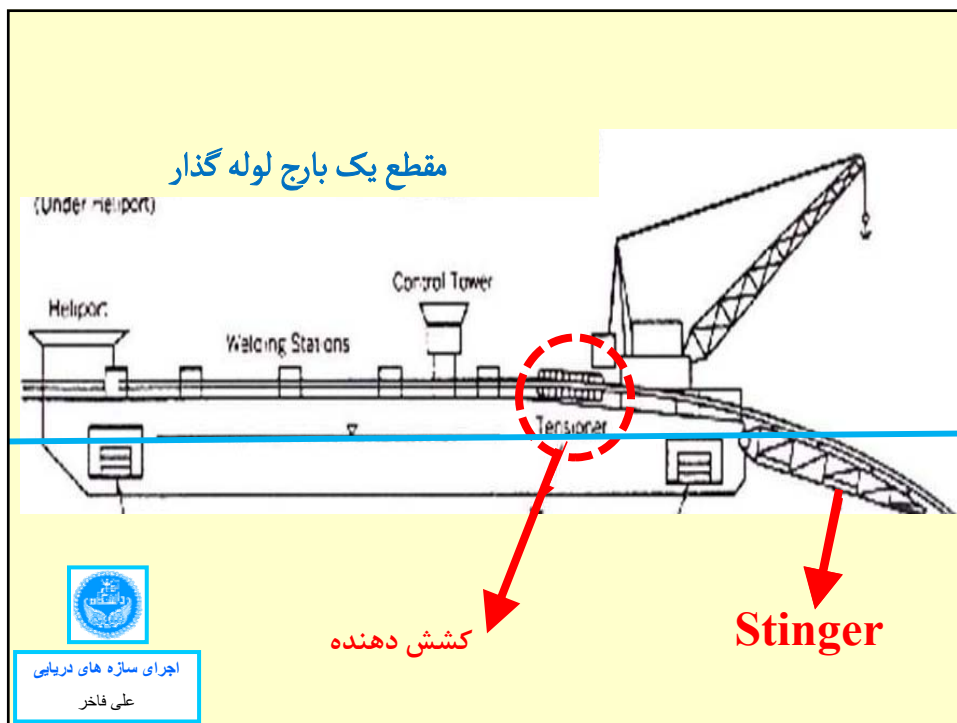


اجرای سازه های دریایی  
علی فاخر

## دو جزء مهم بارج لوله گذار

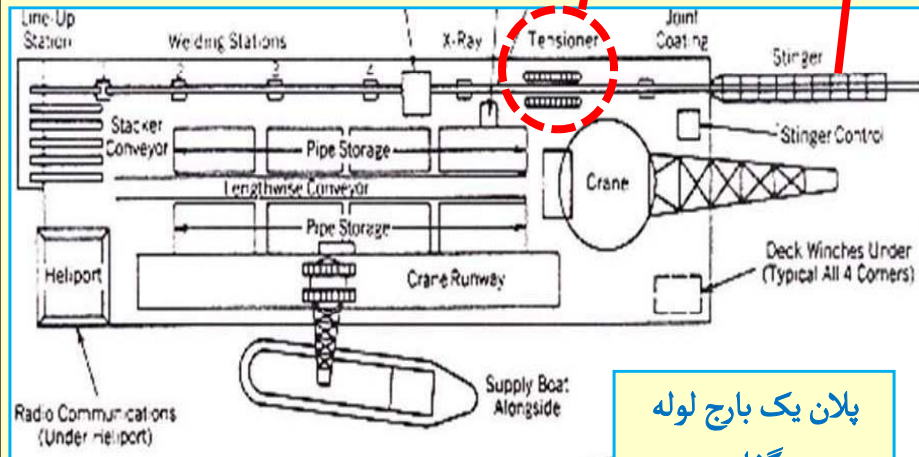
۱- کشش دهنده (**tensioner**) : برای نگهداری انتهای لوله به کار می رود.

۲- **Stinger**: شبه نردبان است و برای کنترل شکل لوله در قسمت ورود به دریا به کار می آید.



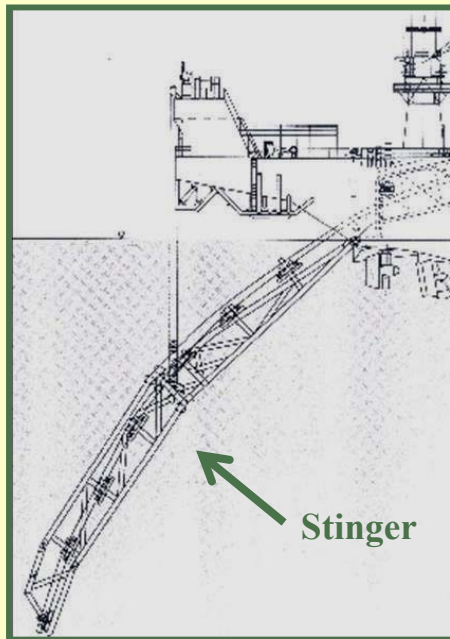


اجرای سازه های دریایی  
علی فاخر



پلان یک بارج لوله  
گذار

۱۵



Stinger  
بارج لوله گذار



اجرای سازه های دریایی  
علی فاخر





اجرای سازه های دریایی  
علی فاخر

## سیستم Stinger

❑ Stinger مشابه نردبانی با اتصالات مفصلی است که قسمتی از آن شناور بوده و یک سرازیری بوجود می آورد تا لوله از روی آن وارد آب گردد. انواع چرخ یا غلتک هم برای کاهش اصطکاک و همچنین جلوگیری از عدم سایش پوشش لوله روی آن تعبیه شده است.

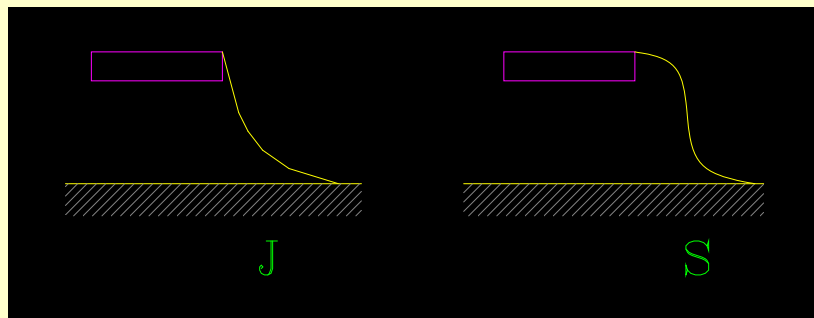
❑ هر چه تعداد مفاصل Stinger زیادتر شود، تحمل امواج با فرکانس بیشتر به وجود می آید و تنش ناشی از موج در لوله ها کاهش می یابد.

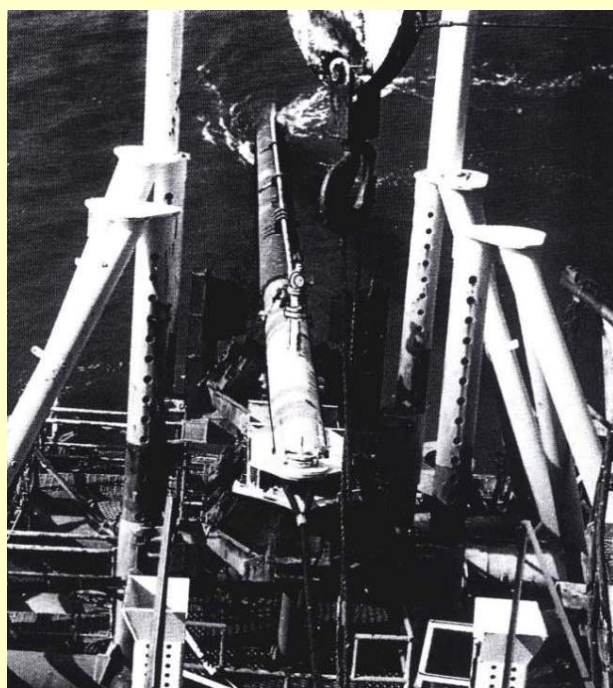
❑ با پیشرفت کشش دهنده ها، سرازیری منحنی موجب می شود که لوله با حداقل تنش خمشی وارد آب گردد و خمش لوله به نقطه جدا شدن لوله از بارج منتقل شود.

لوله گذاری با روش S و J به

شکل خط لوله در حدفاصل بارج و بستر دریا

اطلاق می شود. این شکل بستگی به stinger دارد.

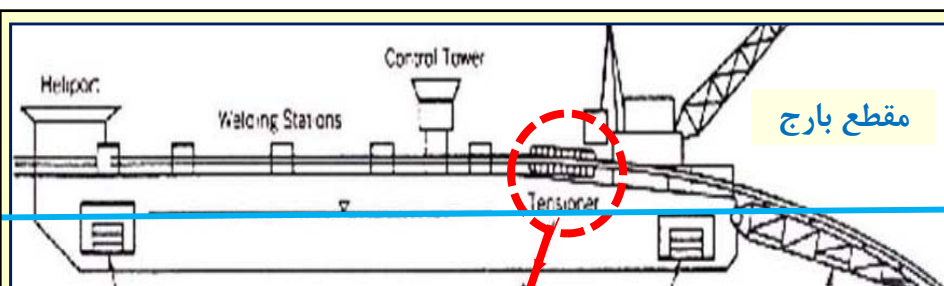




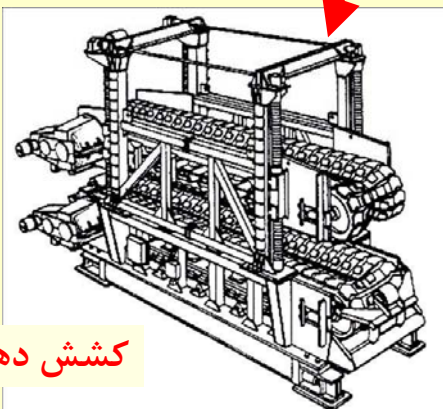
## Stinger از نوع J



اجرای سازه های دریایی  
علی فاخر



مقطع بارج



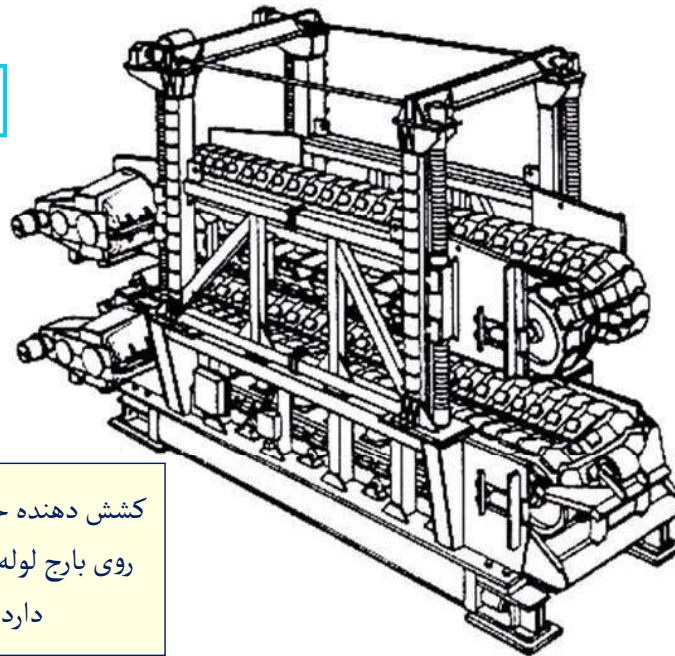
کشش دهنده



اجرای سازه های دریایی  
علی فاخر



اجرای سازه های دریایی  
علی فاخر



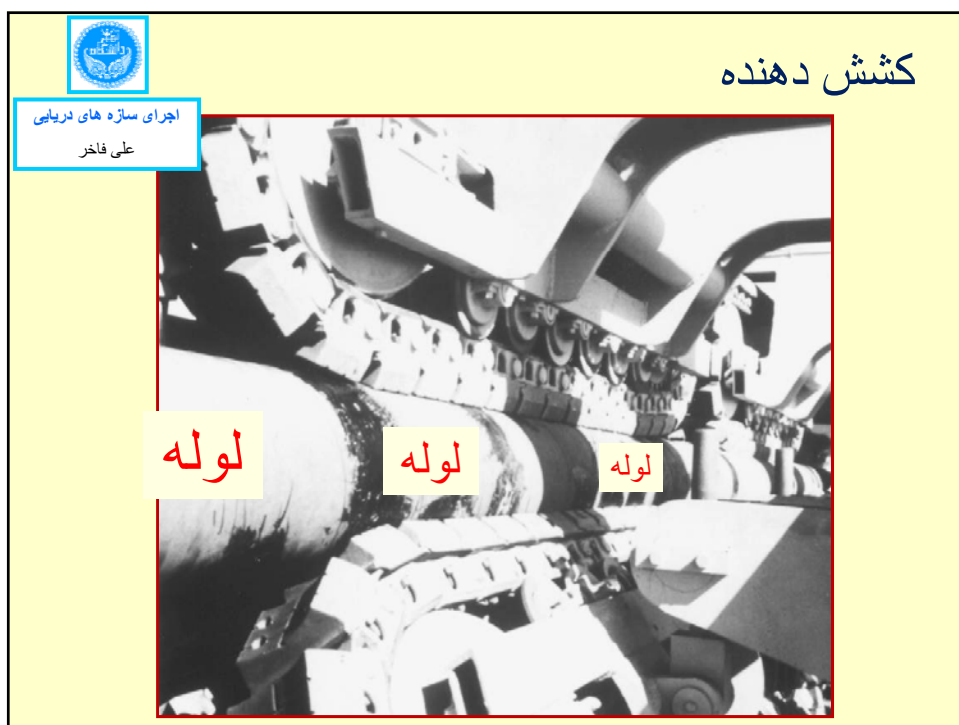
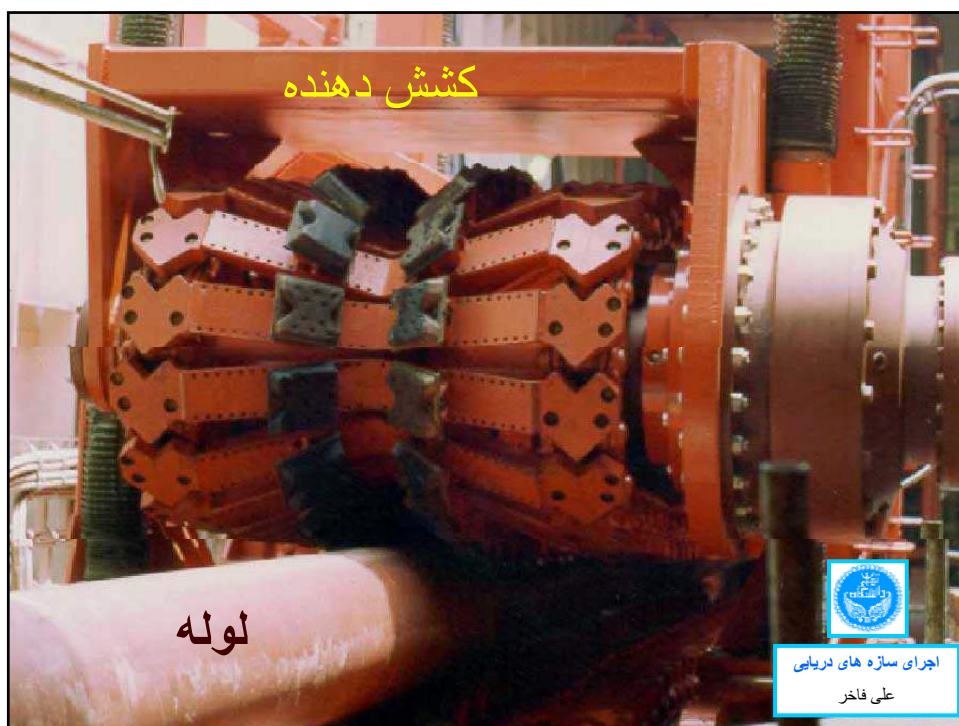
کشش دهنده خط لوله که  
روی بارج لوله گذار قرار  
دارد.

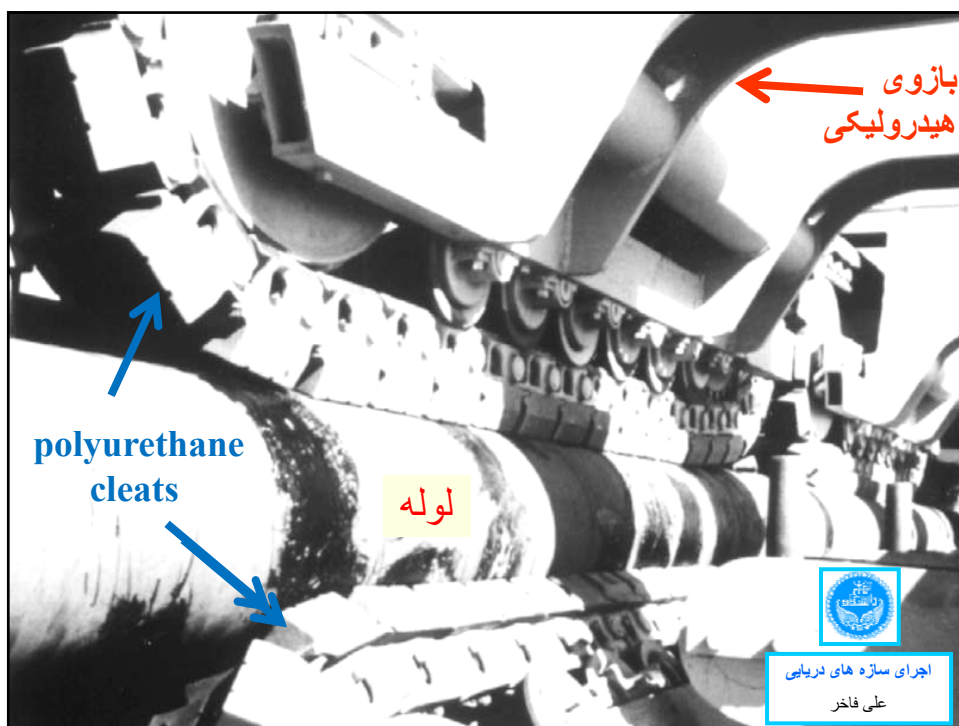


اجرای سازه های دریایی  
علی فاخر

**کشش دهنده**







## مراحل انجام عملیات لوله گذاری

- ☐ قرار دادن بارچ در موقعیت مورد نظر ، انتقال قطعات لوله از بارچ تدارکاتی به عرشه بارچ لوله گذار و انبار کردن لوله ها
- ☐ اتصال لوله ها با جوش و کنترل جوشها با اشعه X
- ☐ اعمال تنش کششی به لوله ها و پوشش دادن اتصالات
- ☐ بیرون راندن لوله از طریق stern بارچ به کمک stinger
- ☐ حرکت دادن بارچ به جلو با حرکت دادن مهارها و لنگرها به جلو
- ☐ ثبت کردن وضعیت و محل لوله قرار داده شده در کف



اجرای سازه های دریایی  
علی فاخر

## ملزومات مهم در تجهیزات لوله گذاری

- ☐ لزوم وجود ارتباط رادیویی با بارج های تدارکاتی و ساحل
- ☐ انتقال پرسنل با استفاده از هلیکوپتر در کارهای دور از ساحل
- ☐ امکان سکونت پرسنل گاهی تا حدود ۳۰۰ نفر روی بارج
- ☐ امکان رها کردن لوله ها در وضعیت بد هوا
- ☐ فراهم آوردن امکان بازیابی خط لوله رها شده و شروع مجدد عملیات
- ☐ مجهز بودن به تجهیزات غواصی و سایر امکانات بازرسی



اجرای سازه های دریایی  
علی فاخر

## برخی نکات اجرایی در عملیات لوله گذاری

- ☐ عملیات لوله گذاری نیاز به یک بارج بزرگ دارد. هم بارج های استاندارد و هم بارج های نیمه مغروق بدین منظور استفاده می شود.
- ☐ طول بارج تابع سرعت لوله گذاری مورد نظر است. هر چه طول بیشتر باشد قطعات بیشتری بطور همزمان به یکدیگر جوش می شوند.
- ✓ توجه شود که لوله ها معمولاً ضخامت زیادی دارند. بنابراین تعداد بیشتری عبور جوش لازم می آید و جوشکاری وقت گیر است.





اجرای سازه های دریایی  
علی فاخر

## برخی نکات اجرایی در عملیات لوله گذاری

- ☐ قرارگیری لوله ها در دریا اغلب از عقب stern کشتی انجام می شود.
- ☐ بارج معمولاً در راستای خط لوله قرار می گیرد. بنابراین ممکن است در زاویه نامناسبی از نظر برخورد با امواج واقع شود.
- ☐ ۸ تا ۱۲ لنگر بصورت همزمان بکار گرفته می شود. برای جلو رفتن ، ابتدا حداقل ۲ لنگر جلویی با استفاده از anchor-handling boat جلو برده می شود.



اجرای سازه های دریایی  
علی فاخر

## برخی نکات اجرایی در عملیات لوله گذاری (ادامه)

- ☐ برای بلند کردن لوله ها از بارج تدارکاتی معمولاً از یک جرثقیل متحرک که می تواند در طول یک ریل حرکت کند استفاده می شود. این جرثقیل هنگام بالا آمدن شناور لوله را بر می دارد. طول لوله حدود ۱۲ متر است.
- ☐ اگر با عکسبرداری اشعه X ، جوش مردود شود. قسمت مردود را بریده و دور می ریزند. متعاقباً جوشکاری مجدد و عکسبرداری صورت می گیرد.



اجرای سازه های دریایی  
علی فاخر

## برخی نکات اجرایی در عملیات لوله گذاری (ادامه)

- ❑ اعمال نیروی کششی به لوله ها اساساً با اصطکاک صورت می گیرد. قسمت کشش دهنده قبل یا بعد از محل X-Ray نصب می شود. کشش بعد از X-Ray ترجیح دارد.
- ❑ پوشش اتصالات جهت حفاظت در برابر خوردگی می تواند با مواد شبیه به قیر صورت گیرد.
- ❑ خط لوله پس از آماده سازی از طریق Stinger به دریا می رود.



اجرای سازه های دریایی  
علی فاخر

انواع بارج های لوله گذار

### First-generation lay barges

بارج معمولی با خط لوله در یک سمت.

### Second-generation lay barges

بارج نیمه مغروق با خط لوله در یک سمت و articulated stinger.

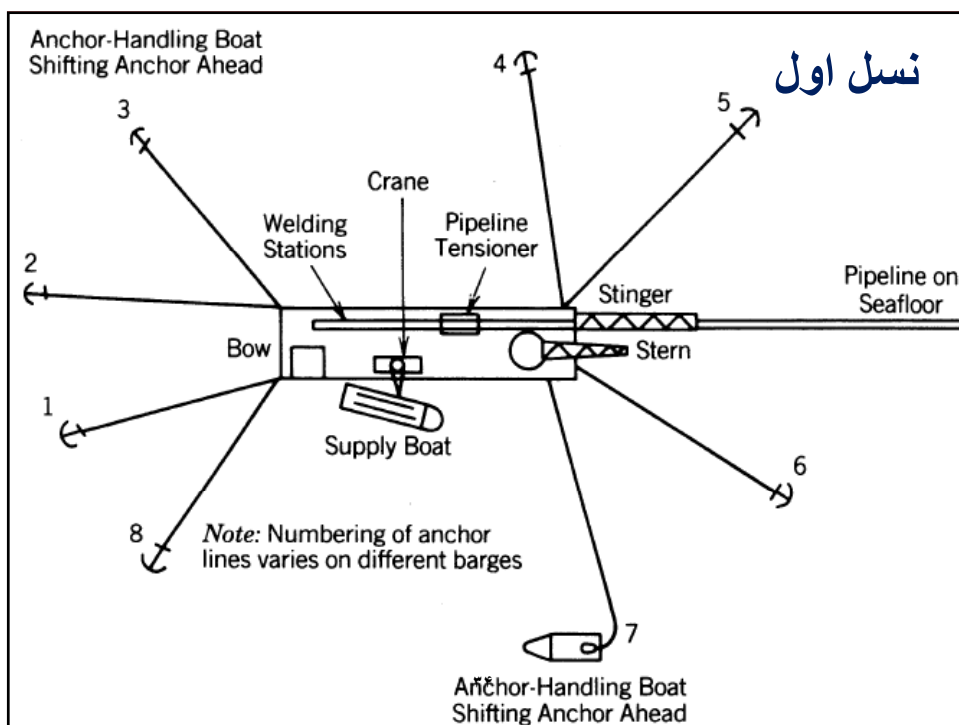
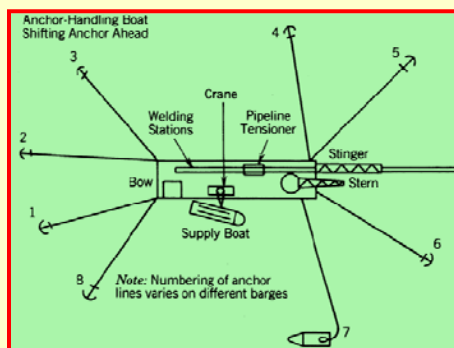
### Third-generation lay barges

خط لوله در مرکز  
fixed cantilevered stinger.

### Fourth-generation lay barges

سیستم مهار دینامیکی هنگام لوله گذاری

نسل اول تا سوم بارج های لوله گذار با  
لنگر مهار شده و حین لوله گذاری  
حرکت می کنند.

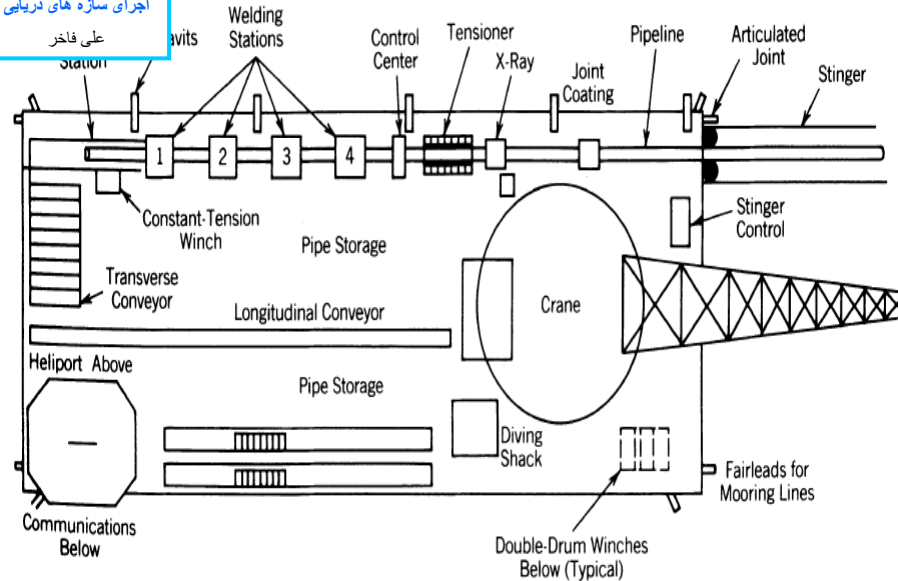




## نسل دوم: بزرگتر و با امکانات بیشتر

اجرای سازه های دریایی

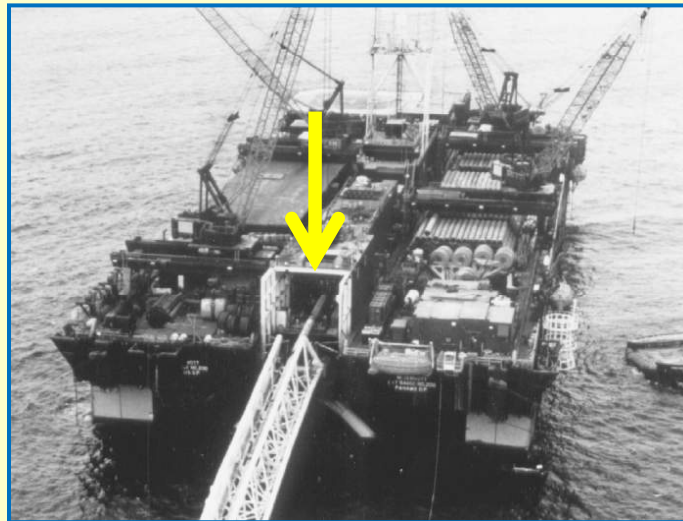
علی فاخر



## نسل سوم: لوله گذاری از وسط

اجرای سازه های دریایی

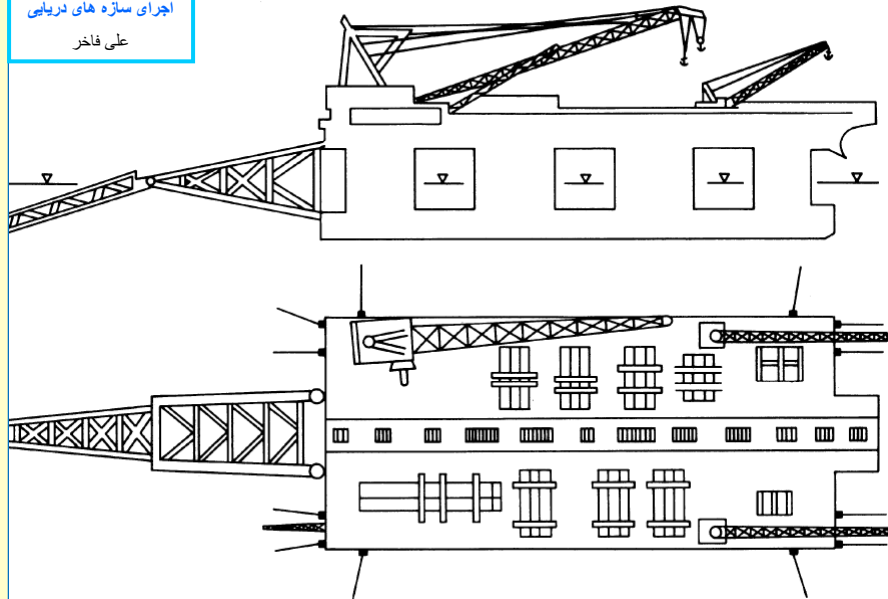
علی فاخر





اجرای سازه های دریایی  
علی فاخر

## Third-generation lay barge



اجرای سازه های دریایی  
علی فاخر

## Fourth-generation lay barges

با سیستم مهار دینامیکی و هنگام لوله گذاری  
حرکت می کند. اغلب هر دو سیستم را  
S و J دارد است.



اجرای سازه های دریایی  
علی فاخر

## روشهای متداول لوله گذاری

### ۱- دور از ساحل

۱-۱- با استفاده از بارج لوله گذار

۱-۲- قرار دادن قطعات لوله بر کف دریا و اتصال زیر آب

### ۲- نزدیک ساحل

۲-۱- کشیدن خط لوله از ساحل به دریا

۲-۱-۱- با کشتی

۲-۱-۲- با شمع و وینچ

۲-۲- قرار دادن قطعات لوله بر کف دریا و اتصال زیر آب



اجرای سازه های دریایی  
علی فاخر

برای اطلاعات بیشتر درباره روشهای لوله گذاری به  
**فایل Offshore Pipeline**  
**Pipelines & seawater intake** در دایرکتوری  
مراجعه شود.





آرام آرام با تجهیزات دریایی آشنا میشوید  
و عملکرد جالب آنها را درک میکنید.  
البته هنوز مبحث تجهیزات دریایی ادامه دارد.  
**موفق باشید**

علی فاخر

