

اجرای موج شکنهای خرده سنگی



اجرای سازه های دریایی  
علی فاخر

## ساخت موج شکن از خشکی-قسمت C لایه آرمور

Land-base Construction of Breakwater

۱

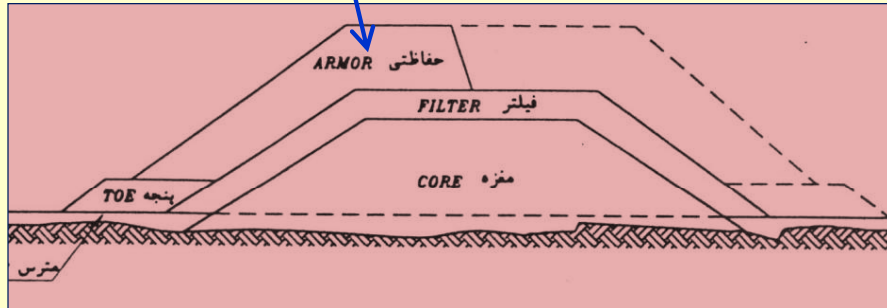


اجرای سازه های دریایی  
علی فاخر

## اجرای لایه حفاظتی یا آرمور

۲

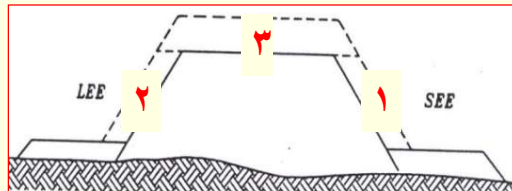
## اجرای لایه حفاظتی یا آرمور



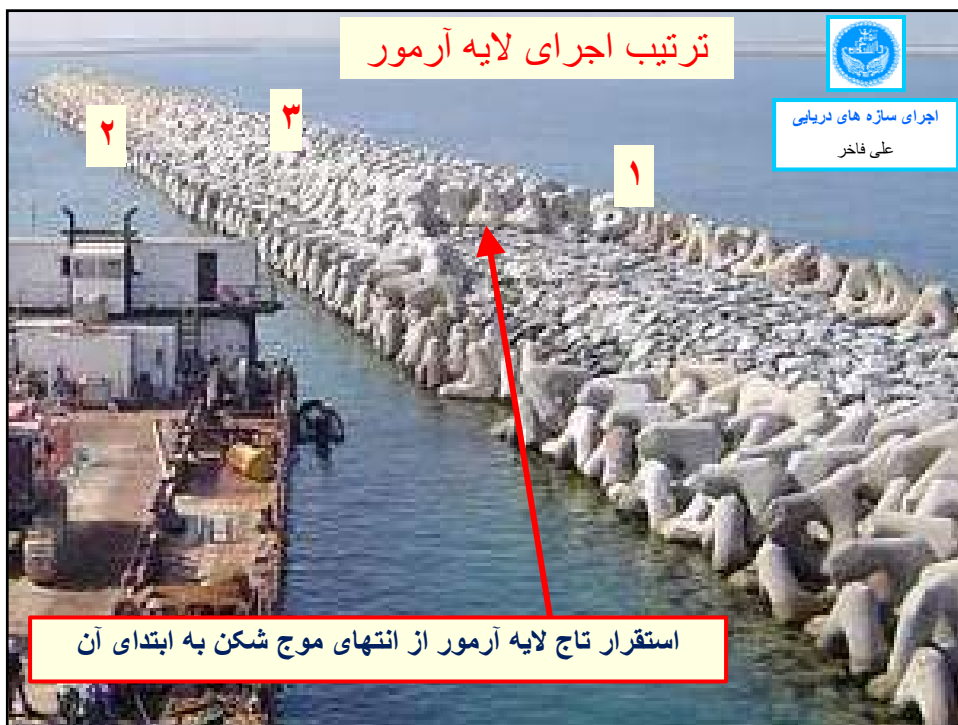
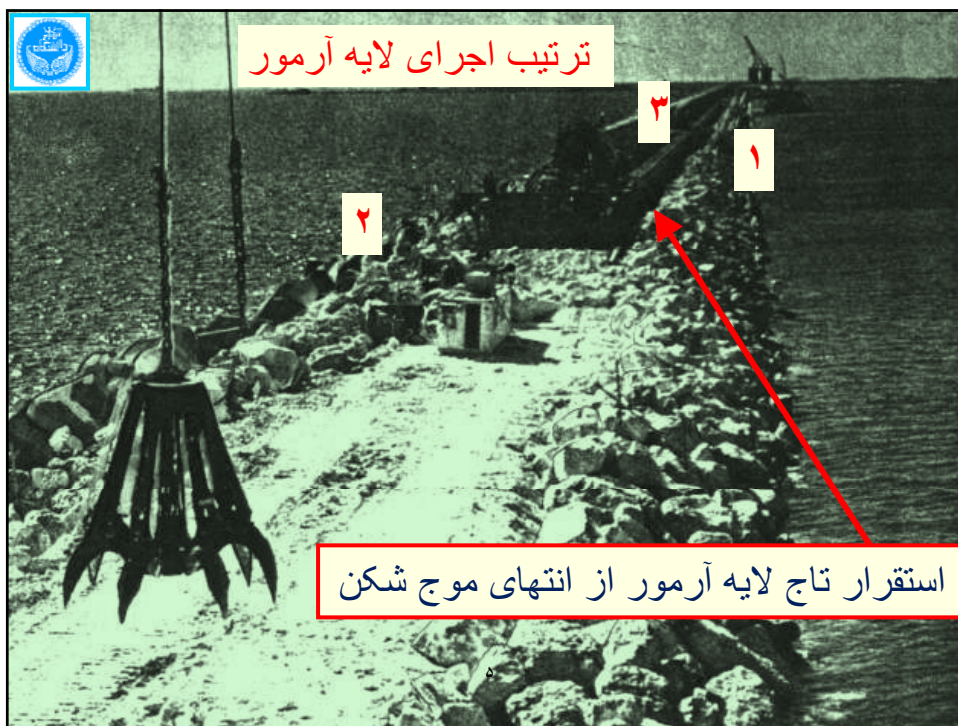
۳

## ترتیب اجرای لایه آرمور

□ استقرار لایه آرمور در مرحله اول در بخش شیبدار تا تراز مغزه انجام می شود.



□ بخش افقی آن که تاج نامیده می شود از انتهای موج شکن به طرف ابتدا و پس از اجرای لایه فیلتر افقی در انتهای کار صورت می گیرد.



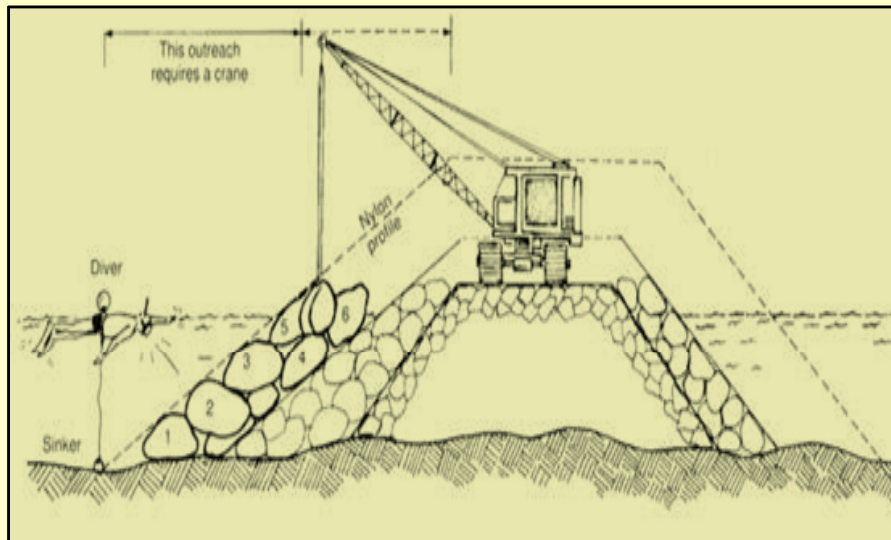


## نحوه اجرای لایه حفاظتی (Armour)

با توجه به وزن بالای سنگهای آرمور  
استقرار آنها **اغلب با جرثقیل** و گاهی با بیل  
مکانیکی یا چنگک هیدرولیکی انجام  
می‌شود.



## استقرار سنگهای آرمور با جرثقیل

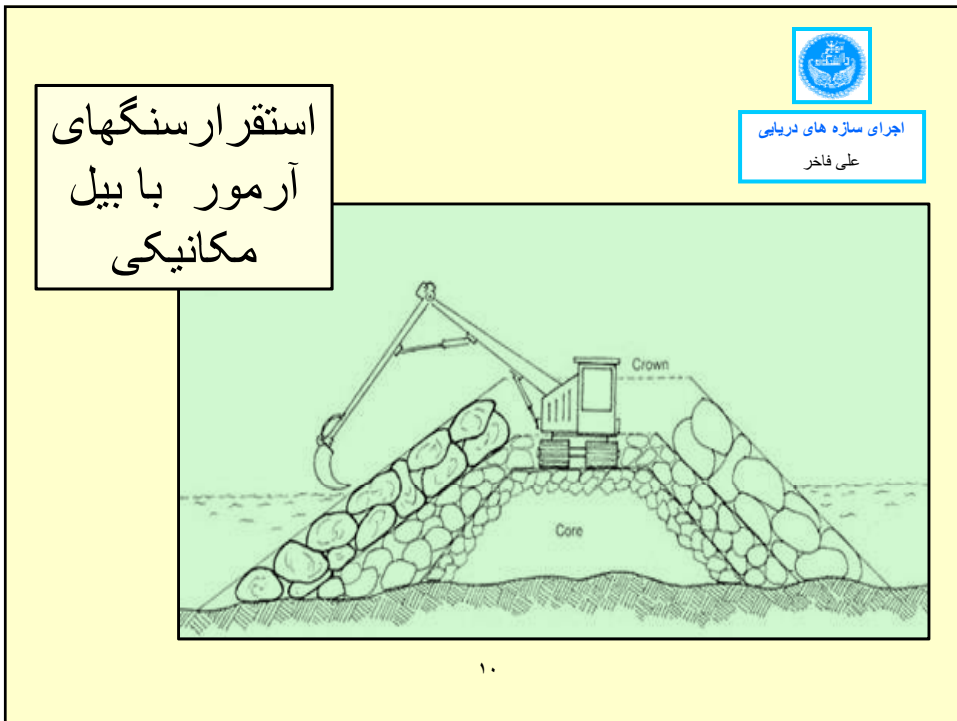




استقرار قطعات  
آرمور با چنگی  
هیدرولیکی



اجرای سازه های دریایی  
علی فاخر



استقرار سنگهای  
آرمور با بیل  
مکانیکی



اجرای سازه های دریایی  
علی فاخر

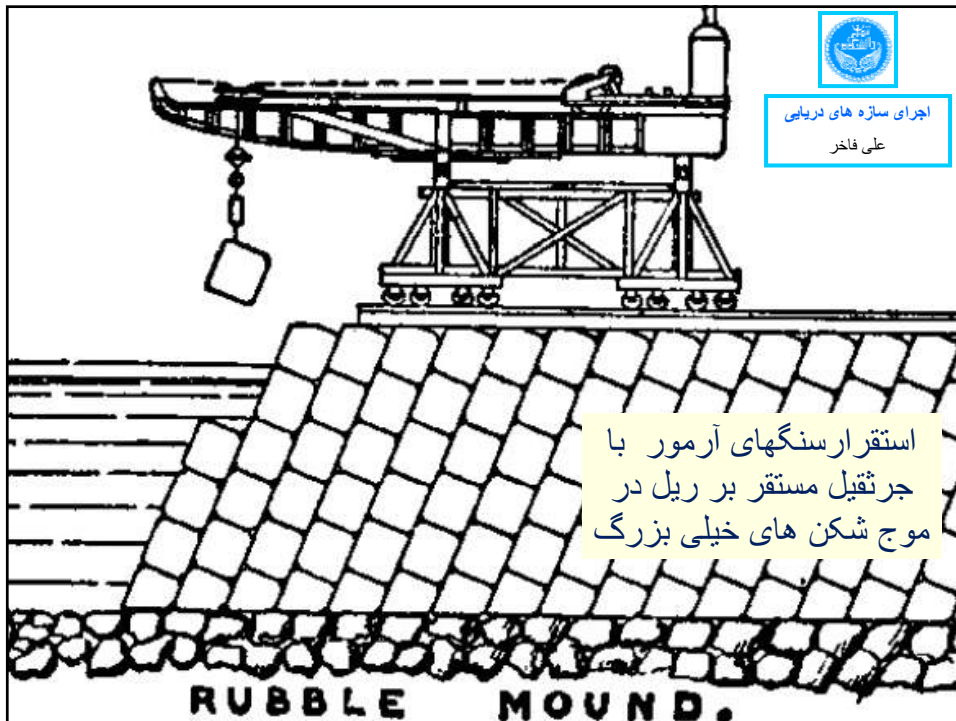
تنظیم سنگهای  
آرمور با بیل  
مکانیکی



اجرای سازه های دریایی  
علی فاخر



۱۱





چنگک هیدرولیکی مشابه بیل مکانیکی است و چنگک به بازو متصل است. چنگک در جرثقیل از کابل آویزان است.



## اجرای آرمور (ادامه)

□ آرمور ثانوی زیر لایه آرمور اولیه قرار دارد.

□ سنگهای آرمور باید بصورت لایه به لایه در حداقل ۲ لایه چیده شوند. در برخی انواع آرمورهای بتنی نیاز به دو لایه نمی‌باشد.



## اجرای آرمور (ادامه)

معمولاً استقرار لایه آرمور گروهی نیست و قطعات بصورت تکی نصب می‌شوند.



چنگک جهت  
نصب آرمور با  
جرثقیل

اجرای سازه های دریایی  
علی فاخر



اجرای سازه های دریایی  
علی فاخر

## نصب بلوکهای آرمور



اجرای سازه های دریایی  
علی فاخر

## نصب بلوکهای آرمور



اجرای سازه های دریایی  
علی فاخر



عملیات استقرار تتراپادهای ۱۴ تنی



نصب آرمور  
Tribars  
با جرثقیل

اجرای سازه های دریایی  
علی فاخر



نصب لایه آرمور به کمک غواص در موجشکن های بزرگ در عمق آب زیاد

قراردهی آرمورهای  
بتنی تتراپاد با جرثقیل



اجرای سازه های دریایی  
علی فاخر

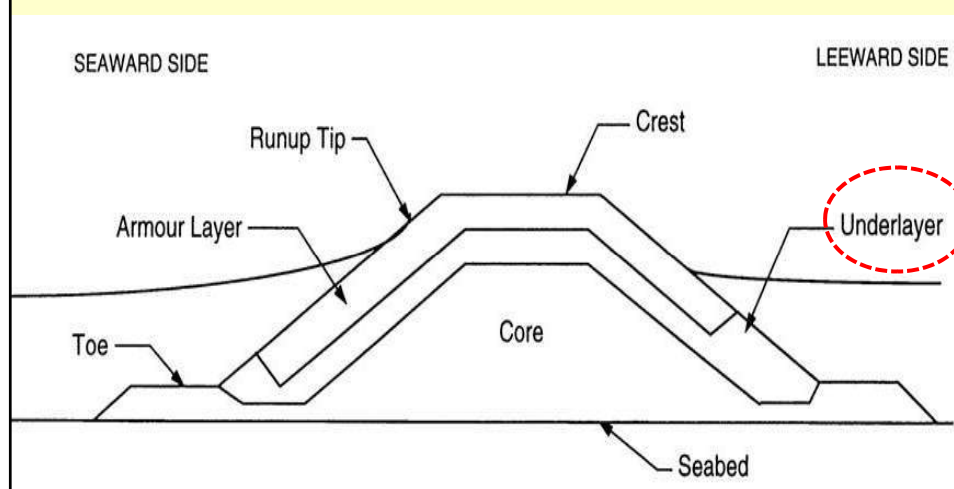


## ساخت لایه آرمور ثانوی

□ آرمور ثانویه قبل از آرمور نهایی اجرا می شود. آرمور ثانویه می تواند با ریختن مصالح توسط کمپرسی اجرا شود. البته باید بعد از ریختن باید سطح کار برای رسیدن به پروفیل مورد نظر و نصب آرمور نهایی پرداخت شود.

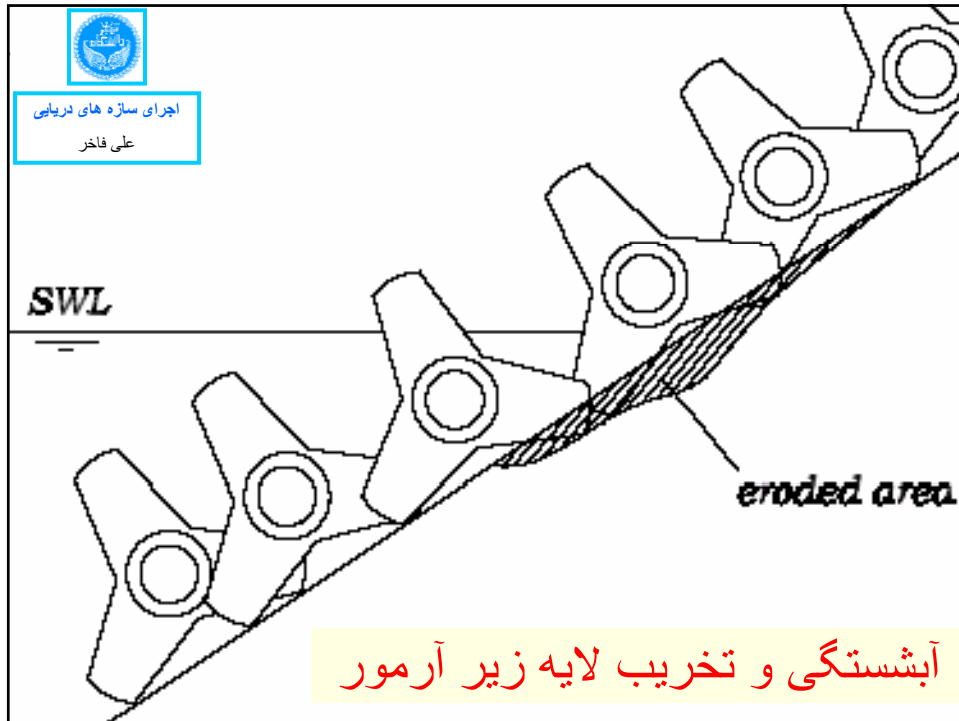
□ برای موج شکنهای کوچک در مواردی که شیبها خیلی بزرگ نباشد و سنگها خیلی سنگین نباشد (کمتر از ۲ تن) تنظیم شیب می تواند با چنگک هیدرولیکی یا بیل مکانیکی انجام شود.<sup>۲۳</sup>

لایه "زیر آرمور" یا فیلتر نقش پی برای لایه آرمور را دارد. در ضمن کیفیت اجرا و قفل و بست آن به آرمور بسیار مهم است.





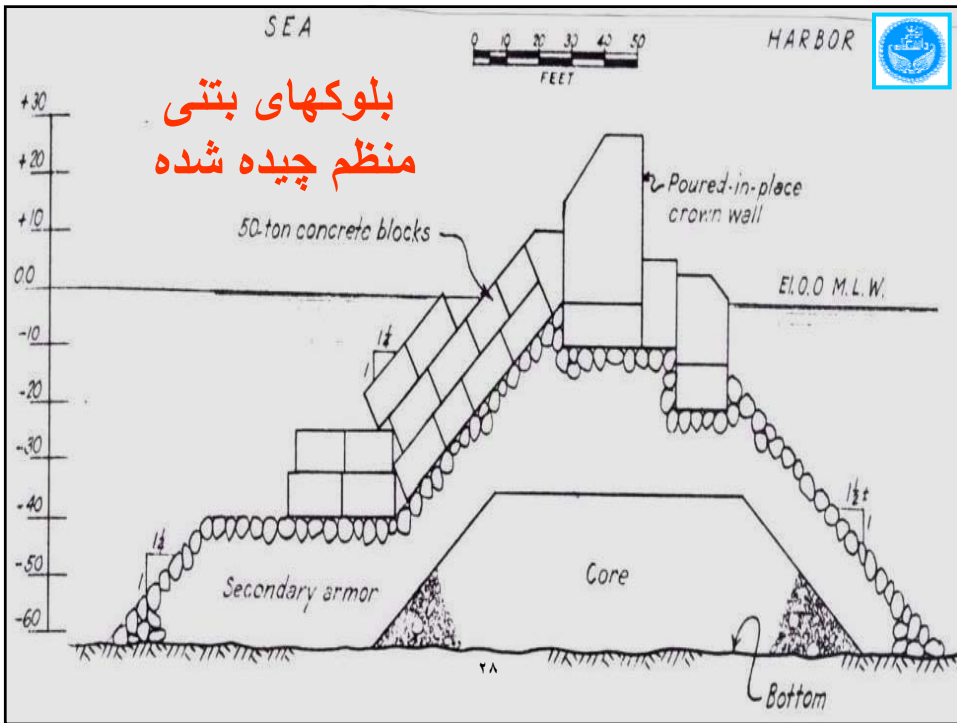
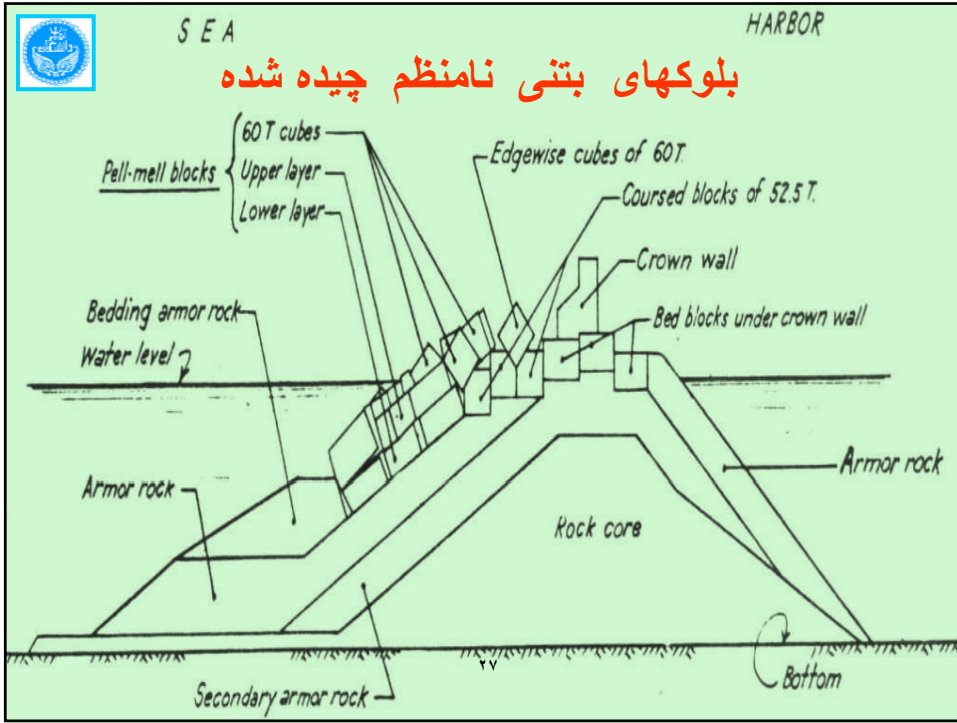
اجرای سازه های دریایی  
علی فاخر



## نکات مهم در اجرای آرمور

□ قطعات سنگی یا المانهای بتنی لایه حفاظتی به دو صورت منظم و غیر منظم چیده می شوند.

□ در حالت چینش غیر منظم امواج در برخورد با موجشکن شکسته شده و پدیده بالا روی (Run-up) موج کمتر خواهد بود.





دیوی موقت  
بلوکهای آرمور  
روی تاج موج شکن

اجرای سازه های دریایی  
علی فاخر



چیدمان لایه آرمور در  
موج شکن بندر  
پتروشیمی عسلویه

اجرای سازه های دریایی  
علی فاخر

چیدمان لایه آرمور در  
پیشانی موج شکن بندر  
پتروشیمی عسلویه



اجرای سازه های دریایی  
علی فاخر



اجرای سازه های دریایی  
علی فاخر





چیدمان آرمور بتنی موج  
شکن بندر صحار در عمان



اجرای سازه های دریایی  
علی فاخر

آرمور داخل حوضچه موج  
شکن بندر صحار در عمان



اجرای سازه های دریایی  
علی فاخر



انواع روسازه موج شکن  
superstructure

- concrete cap block
- بلوک بتنی روی تاج



- wave wall (crown wall)
- دیوار



۳۹

دو ردیف بلوک  
روی تاج افقی



روسازه از نوع  
بلوک بتنی روی  
تاج

اجرای سازه های دریایی  
علی فاخر



## چیدن دو ردیف آرمور روی تاج موج شکن



## چیدن یک ردیف آرمور روی تاج موج شکن

یک ردیف آرمور از ایمنی کافی نسبت به دو ردیف برخوردار نیست.



اجرای سازه های دریایی  
علی فاخر

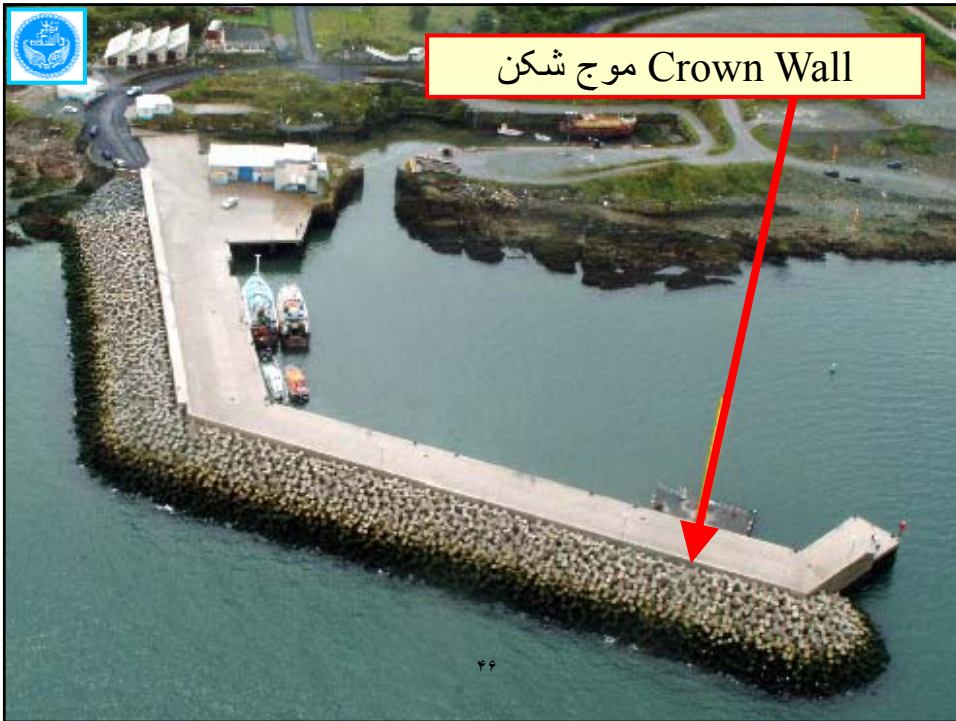
Crown Wall موج شکن در عمان

بندر صحار

روسازه از نوع دیوار بتنی

روی تاج موج شکن

30 12:17 AM





در طراحی و اجرای موج شکن باید یکی از دو گزینه (چیدن آرمور در تاج) و (ساخت دیوار) را انتخاب کرد

۴۸





از آنجا که چین حد اقل دو یا سه قطعه آرمور بصورت افقی بر روی تاج متداول است، این گزینه نیاز به عرض بیشتر در مقایسه با ساخت دیوار دارد.



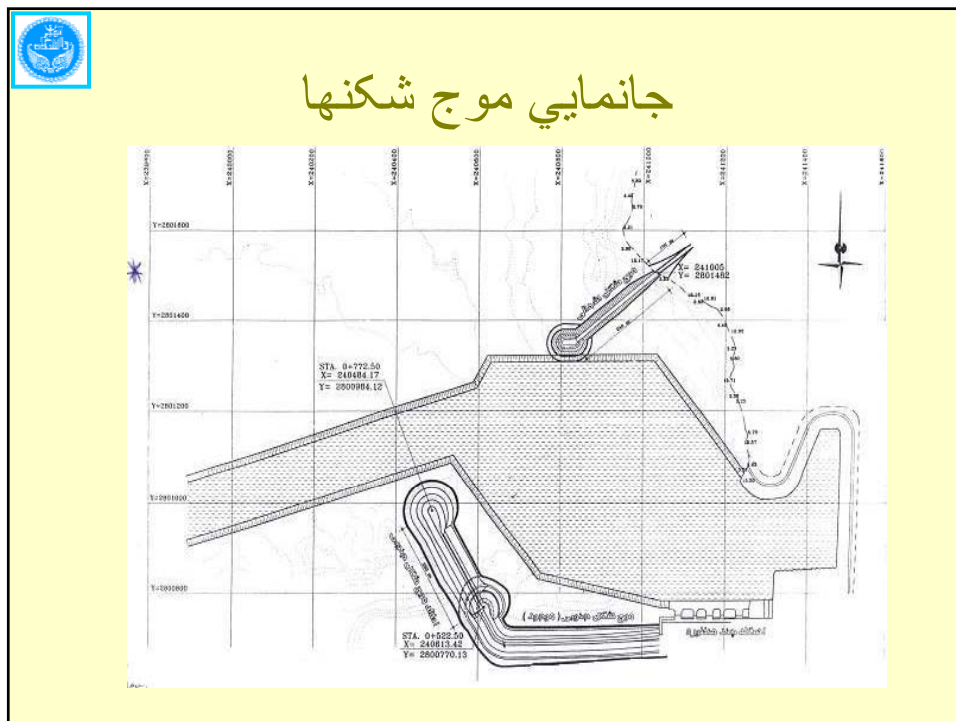
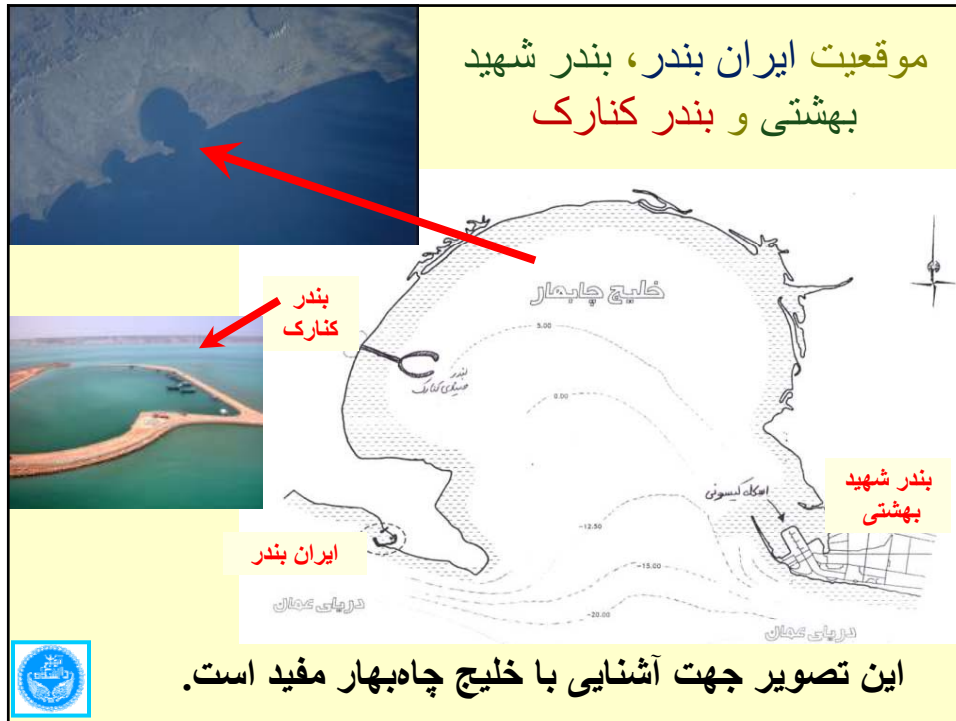
۴۹



### مطالعه موردی

اجرای یک موج شکن سنگریزه‌ای از از خشکی:  
اطاله موج شکن جنوبی ایران بندر

ایران بندر در نزدیکی کنارک در مجاور خلیج چابهار در استان سیستان و بلوچستان می باشد. ایران بندر یک بندر چند منظوره نظامی است. به منظور بهره برداری بهتر از این بندر مجبور به افزایش طول موج شکن جنوبی آن شدند.





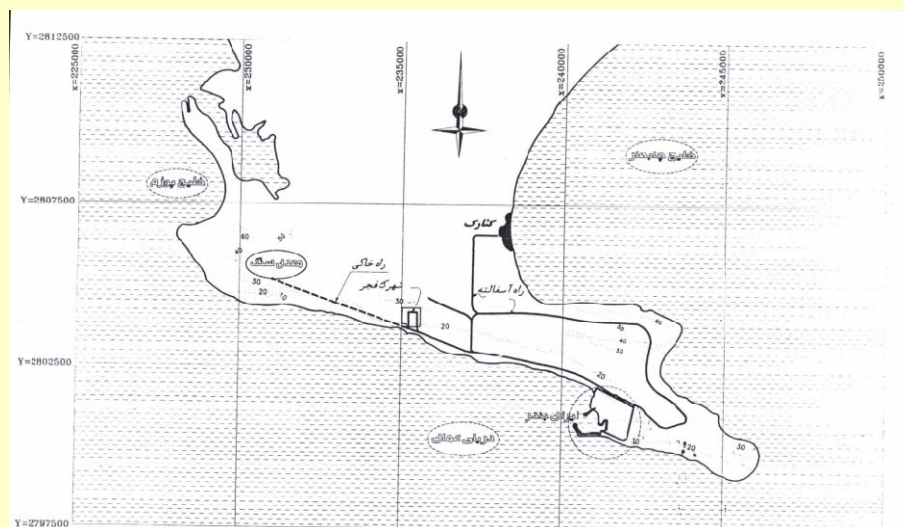
## اطاله موج شکن ایران بندر

- طول اطاله موج شکن: ۲۵۰ متر.
- تهیه سنگ از معدن "پوزم" در ۱۶ کیلومتری.
- بعد از انفجار در معدن تفکیک و جداگانه بارگیری می‌شد و توسط ماشین های بزرگ ۳۰ و ۵۰ تنی حمل می‌شد.

۵۳

اجرای سازه های دریایی  
علی فاخر

## موقعیت ایران بندر و مسیر حمل سنگ





## اطاله موج شکن جنوبی ایران بندر (ادامه)

- ابتدا لایه مغزه اجرا شد که قسمتهای پایین آن با دیوی مستقیم و قسمتهای بالایی آن با هل دادن بولدوزر اجرا شد.
- فیلتر با بیل مکانیکی اجرا شد، ولی قطعات آرمور با جرثقیل چیده شد.
- روند اجرا به نحوی بود که هیچ گاه بیشتر از ۲۵ متر از طول لایه‌های متشکل از قطعات کوچکتر بدون پوشش باقی نماند.
- کل حجم عملیات حدود ۲۵۰۰۰۰ متر مکعب است که در مدت ۲۷ ماه انجام شد.

۵۵



جزیره مینو

موفق  
باشید

