

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

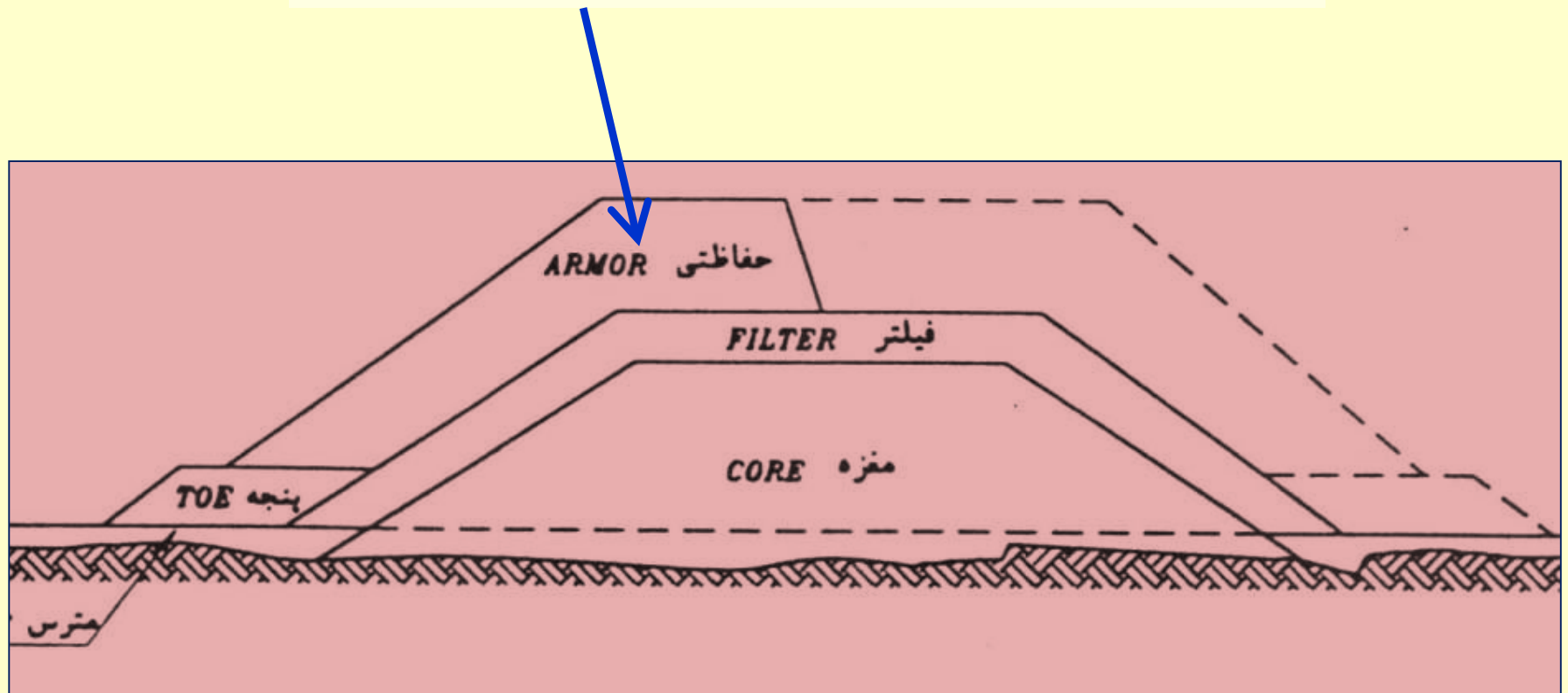
فروردین ۱۴۰۳



اجرای سازه های دریایی
علی فاخر

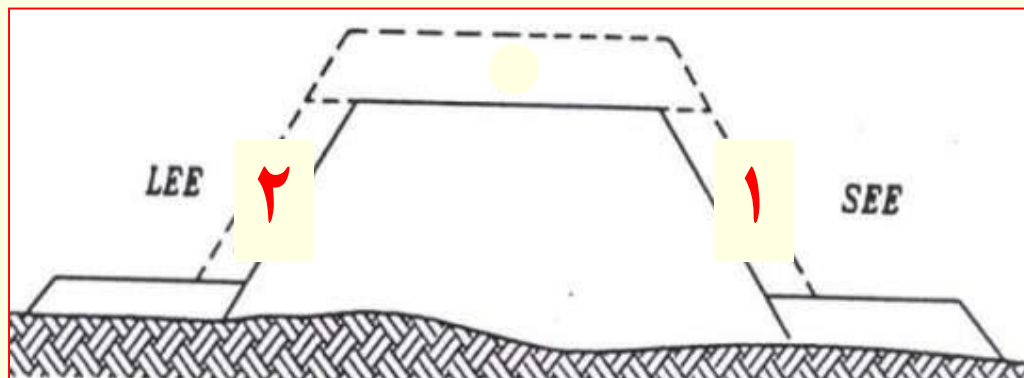
اجرای لایه حفاظتی یا آرمور

اجرای لایه حفاظتی یا آرمور



ترتیب اجرای لایه آرمور

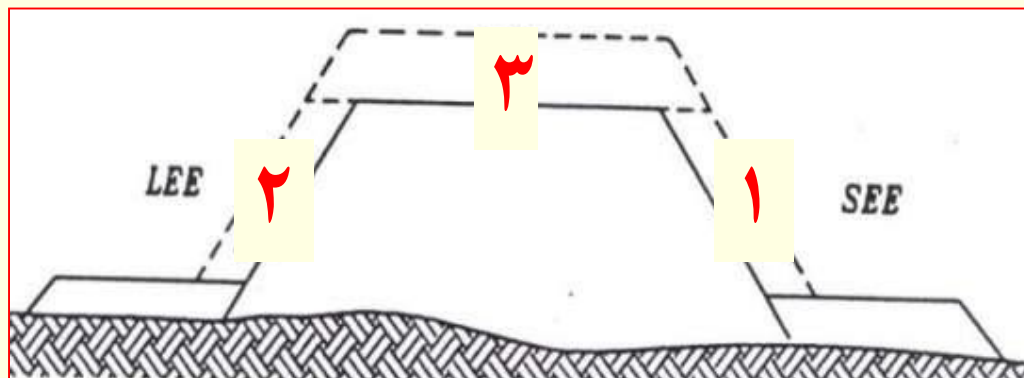
□ استقرار لایه آرمور در مرحله اول در بخش شیدار تا تراز مغزه انجام می شود.



□ ابتدا سمت دریا و سپس سمت خشکی اجرا میشود.

ترتیب اجرای لایه آرمور

□ بخش افقی آرمور (۳) که تاج نامیده می شود، پس از اجرای لایه فیلتر افقی در انتهای کار صورت می گیرد.



□ بخش افقی آرمور اغلب از انتهای موج شکن به طرف ابتدا اجرا می شود.



۲

۳

۱

ترتیب اجرای لایه آرمور



استقرار تاج لایه آرمور
از انتهای موج شکن به ابتدا



اجرای سازه های دریایی

علی فاخر



استقرار تاج لایه آرمور از انتهای موج شکن به ابتدای آن



اجرای سازه های دریایی

علی فاخر

فیلتر افقی



استقرار تاج لایه آرمور پس از اجرای فیلتر افقی انجام میشود.



نحوه اجرای لایه حفاظتی (Armour)

استقرار لایه آرمور گروهی نیست و قطعات به صورت تکی نصب می شوند.





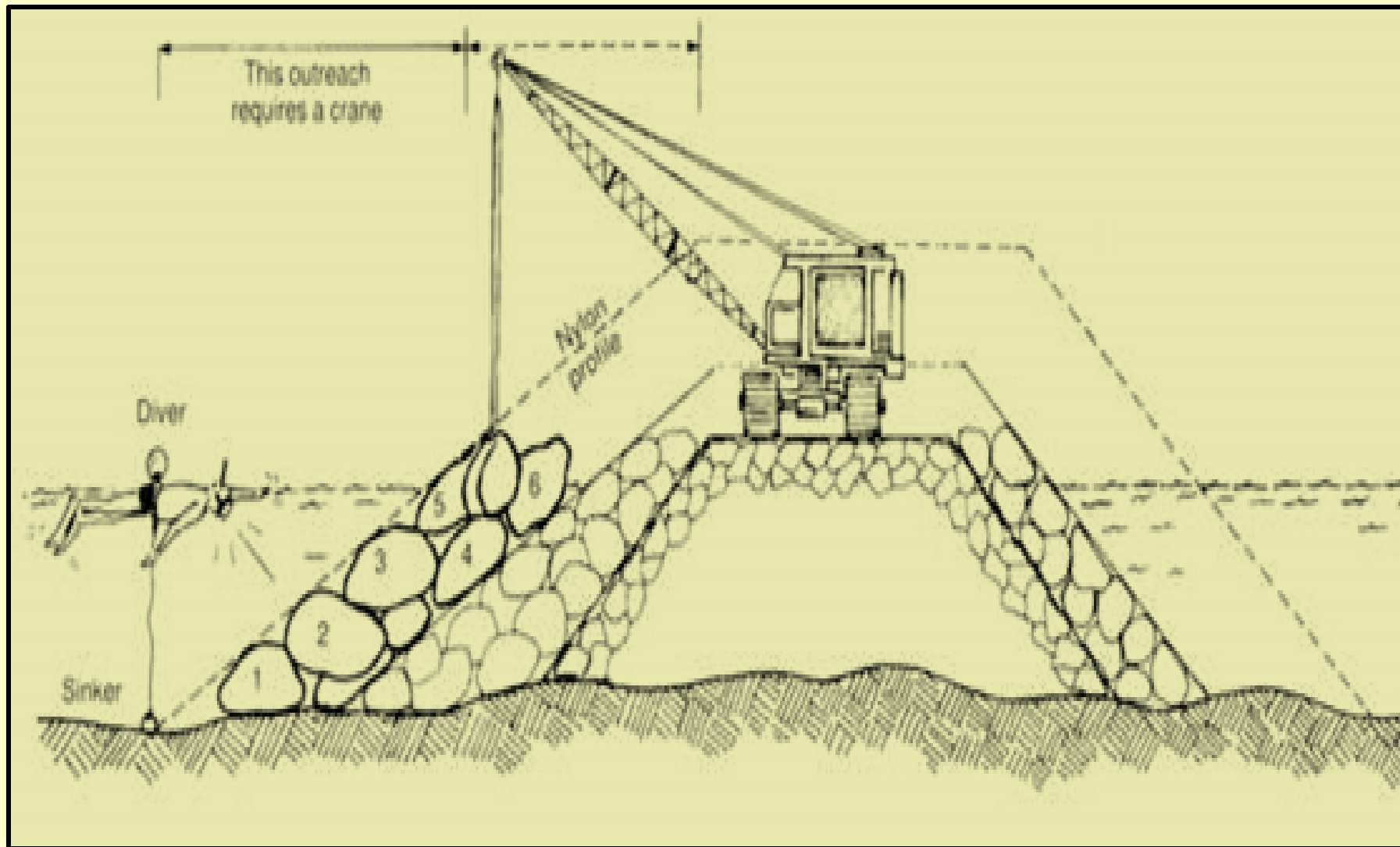
نحوه اجرای لایه حفاظتی (Armour)

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





استقرار سنگهای آرمور با جرثقیل



استقرار قطعات
آرمور با چنگک
هیدرولیکی

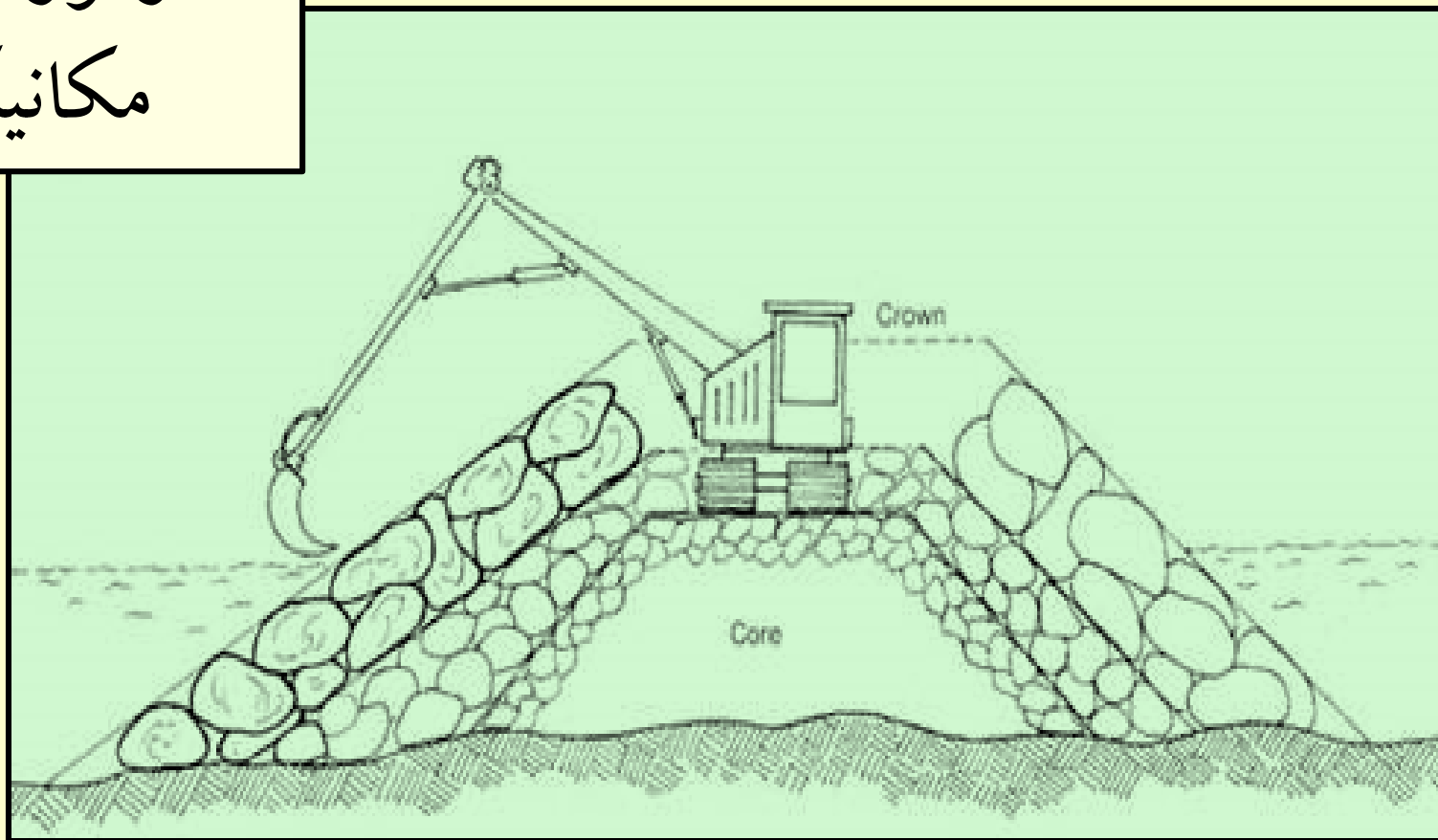


اجرای سازه های دریایی

علی فاخر



استقرار سنگهای آرمور با بیل مکانیکی



تنظیم سنگهای آرمور با بیل مکانیکی



اجرای سازه های دریایی

علی فاخر



جرثقیل برای
نصب آرمور

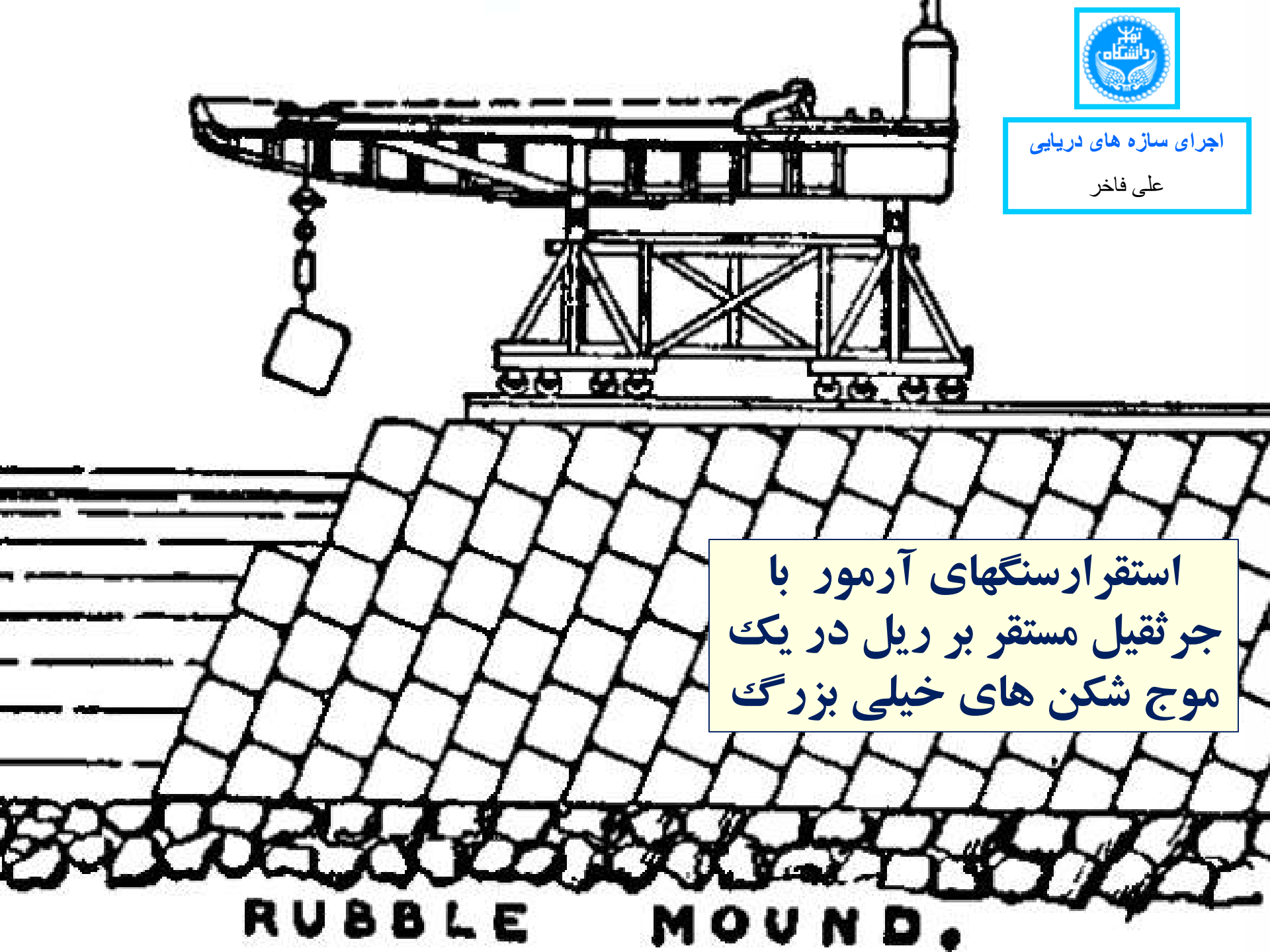


اجرای سازه های دریایی
علی فاخر



اجرای سازه های دریایی

علی فاخر



استقرار سنگهای آرمور با
جرثقیل مستقر بر ریل در یک
موج شکن های خیلی بزرگ

RUBBLE MOUND.



چنگک هیدرولیکی
مشابه بیل مکانیکی
است ولی یک چنگک
هیدرولیکی به جای بیل
به بازو متصل است.



چنگک در جرثقیل از کابل آویزان است و با چنگک هیدرولیکی فرق دارد.



چنگک جهت نصب آرمور با جرثقیل



اجرای سازه های دریایی
علی فاخر

اجرای سازه های دریایی
علی فاخر

نصب بلوکهای آرمور





عملیات استقرار تتراپادهای ۱۴ تنی



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

نصب آرمور
Tribars
با جرثقیل



قطعات آرمور با
کامیون به روی موج
شکن حمل و دیوی
موقت میشوند تا بعد
به صورت تکی نصب
شوند.



اجرای آرمور (ادامه)

- سنگهای آرمور باید در حداقل ۲ لایه چیده شوند.
- آرمور ثانوی زیر لایه آرمور اصلی قرار دارد.
- در برخی انواع آرمورهای بتنی نیاز به دو لایه نمی باشد.

نصب بلوکهای بتنی آرمور در دو لایه



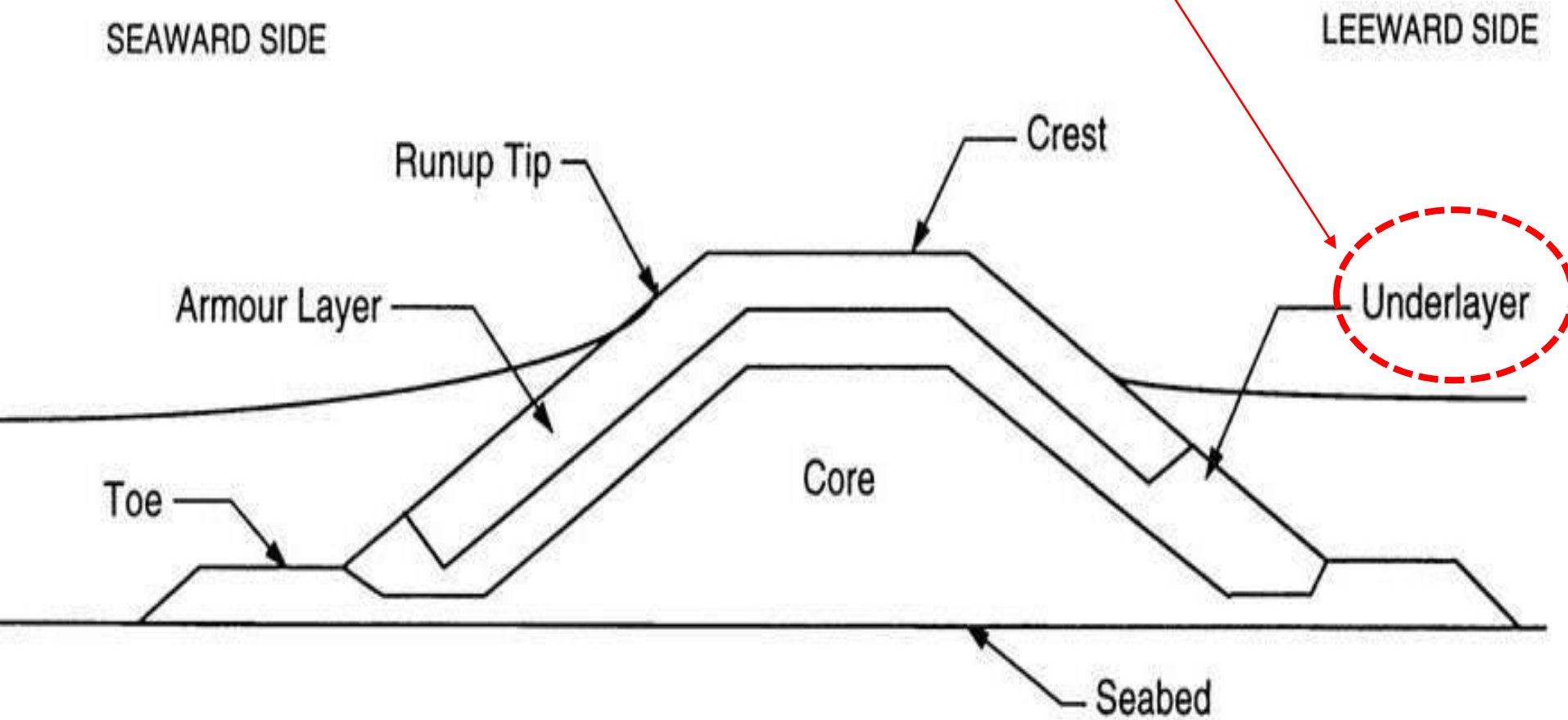


ساخت لایه آرمور ثانوی

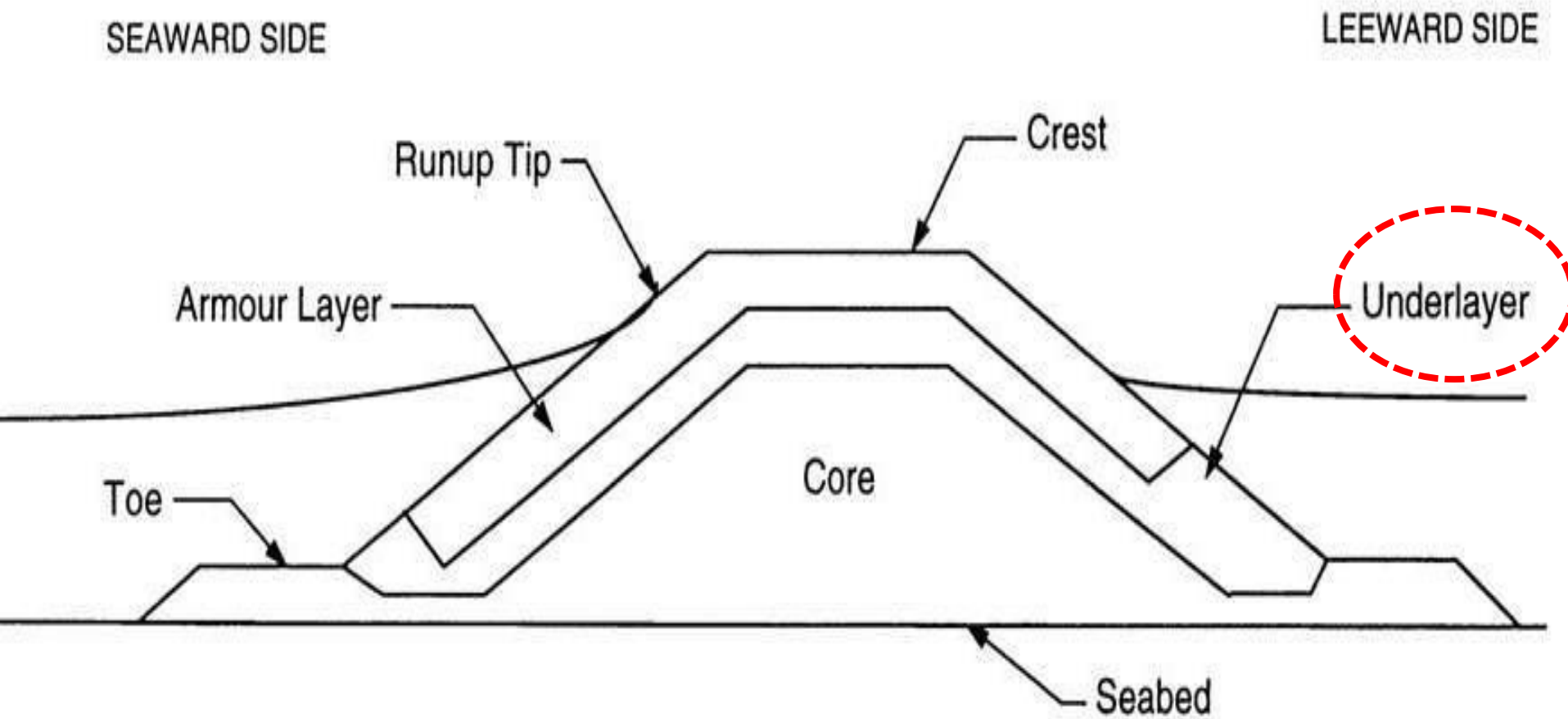
□ آرمور ثانویه قبل از آرمور نهایی اجرا می شود. آرمور ثانویه می تواند با ریختن مصالح توسط کمپرسی اجرا شود. البته بعد از ریختن باید سطح کار برای رسیدن به پروفیل مورد نظر و نصب آرمور نهایی پرداخت شود.

□ برای سنگ‌هایی که خیلی سنگین نباشند (کمتر از ۲ تن) تنظیم شیب می تواند با بیل مکانیکی انجام شود.

در زیر لایه (اعم از دو لایه یا تک لایه) فیلتر قرار دارد.



لایه "زیر آرمور" یا فیلتر نقش پی را برای لایه آرمور دارد.
کیفیت اجرای آن برای آرمور بسیار مهم است.

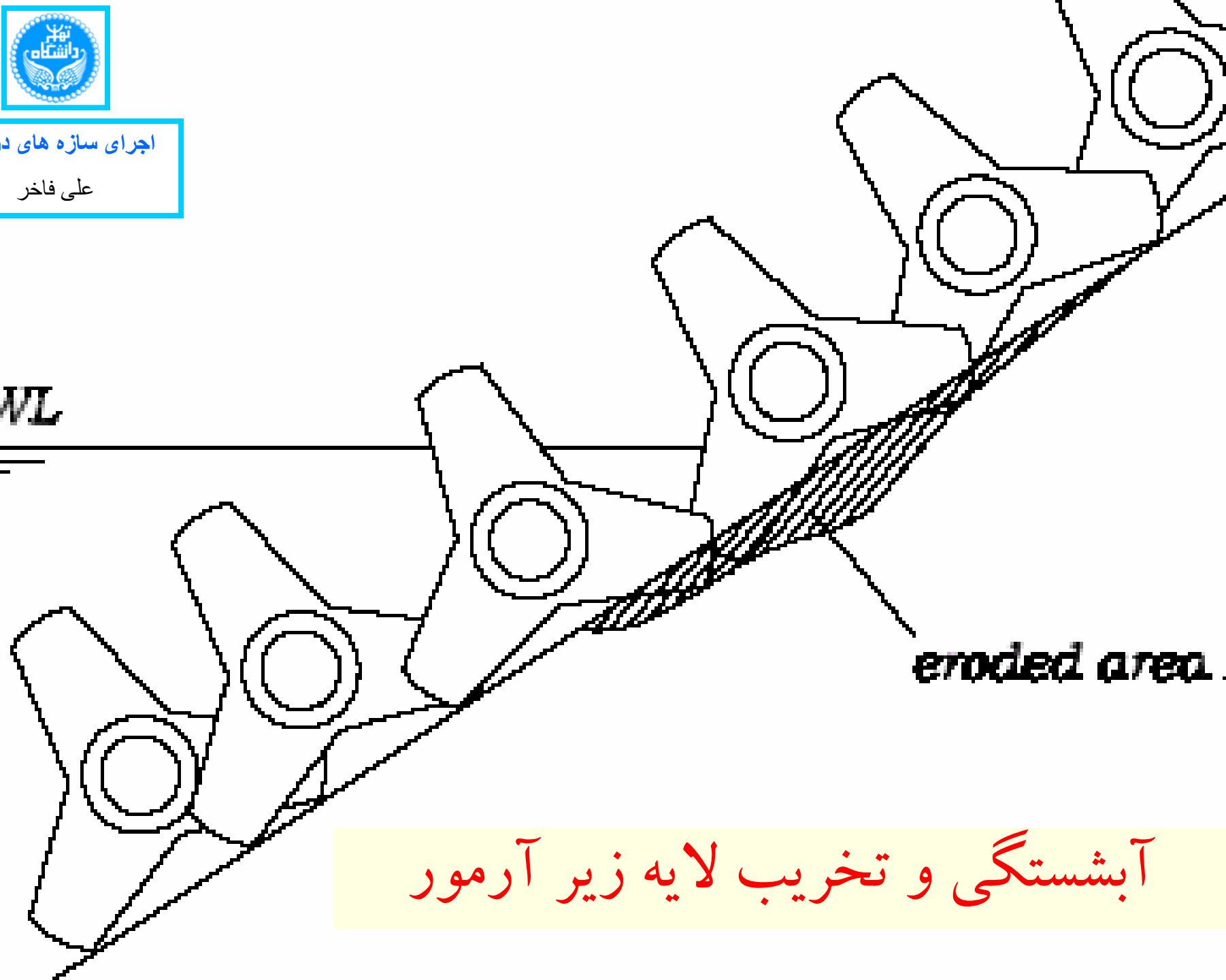




اجرای سازه های دریایی

علی فاخر

SWL



آبشستگی و تخریب لایه زیر آرمور



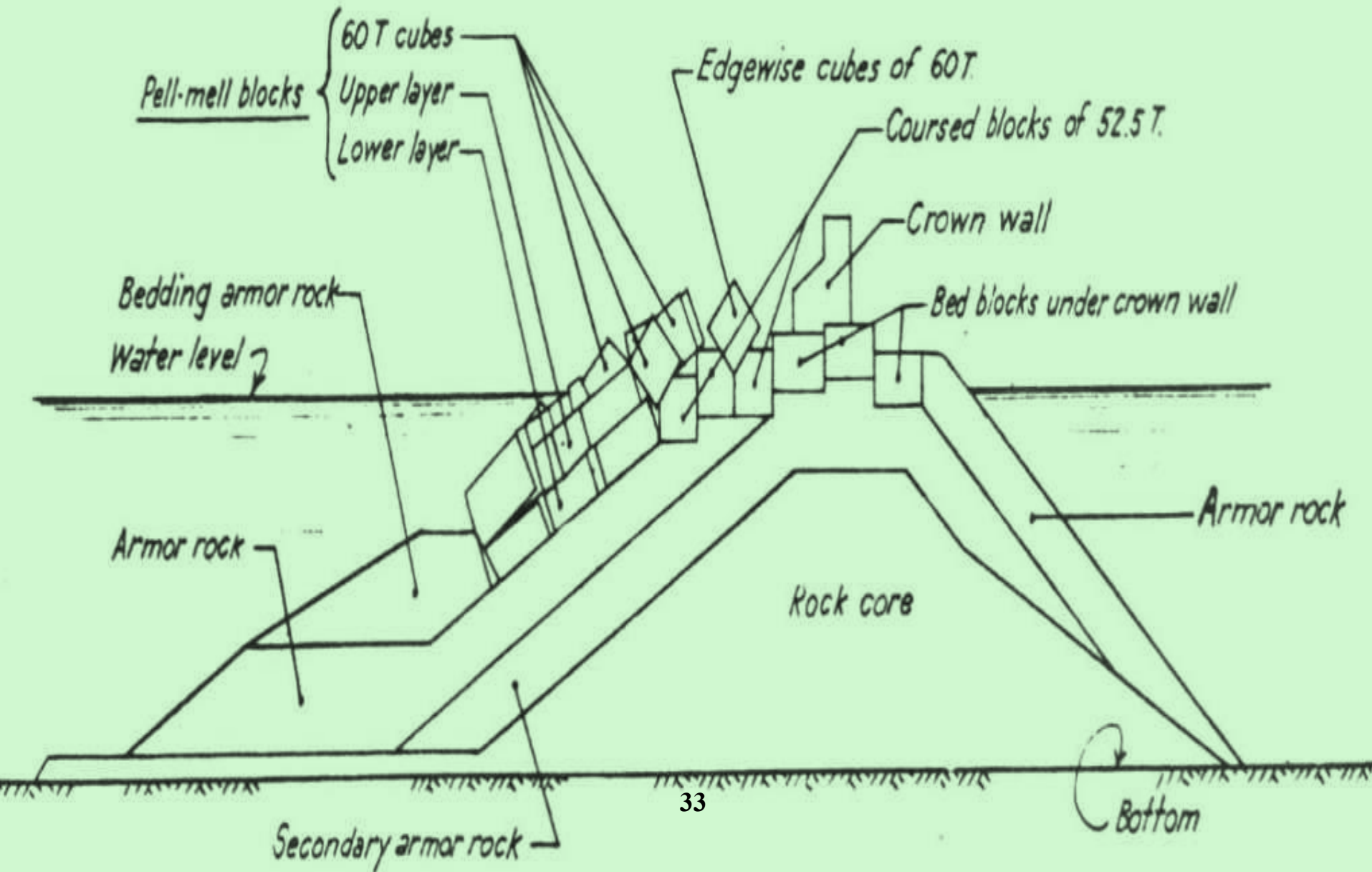
نکات مهم در اجرای آرمور

□ 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.



بلوکه‌های بتنی نامنظم چیده شده



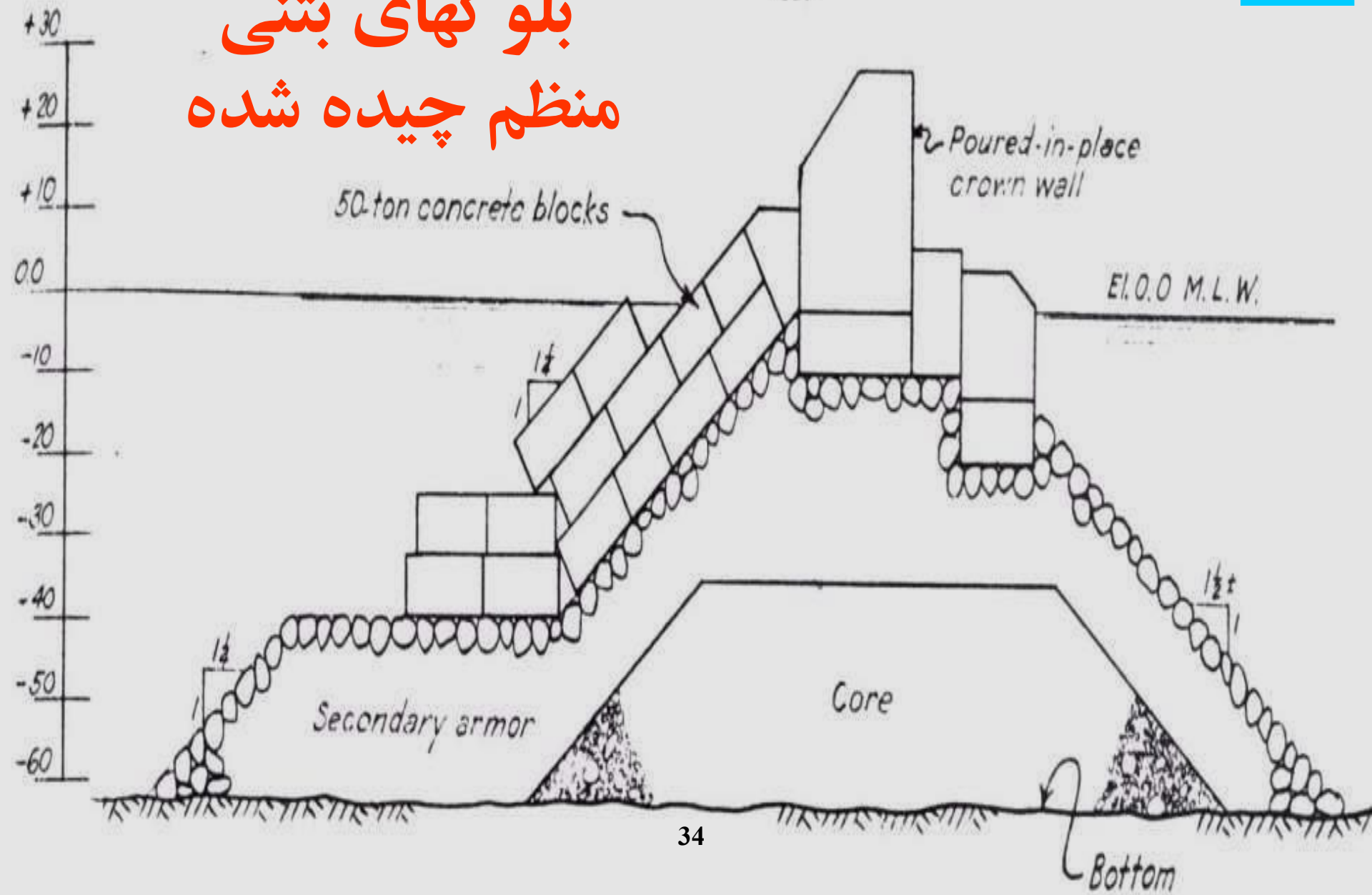
SEA



HARBOR



بلوکهای بتنی منظم چیده شده



چیدمان لایه آرمور در
پیشانی موج شکن بندر
پتروشیمی عسلویه





اجرای سازه های دریایی
علی فاخر

بلو کهای
روی
شیب

بلو کهای
روی تاج

2004 4 6

چیدمان آرمور بتنی Core-loc در عمان



اجرای سازه های دریایی
علی فاخر

چیدمان آرمور بتنی موج شکن بندر صحار در عمان



آرمور داخل حوضچه موج شکن
بندر صحار در عمان



اجرای سازه های دریایی
علی فاخر



نصب آرمور (بلوک آنتی فر) در ۲ لایه

نصب آرمور (تتراپاد) در ۲ لایه

اجرای سازه های دریایی
علی فاخر



انواع روسازه موج شکن superstructure

- concrete cap block
- بلوک بتنی روی تاج



- wave wall (crown wall)
- دیوار



دو ردیف بلوک
روی تاج افقی



روسازه از نوع
بلوک بتنی
روی تاج

اجرای سازه های دریایی
علی فاخر

بلو کهای
روی تاج

چیدن دو ردیف آرمور روی تاج موج شکن



چیدمان لایه آرمور در موج شکن بندر پتروشیمی عسلویه



اجرای سازه های دریایی
علی فاخر

چیدن یک ردیف آرمور روی تاج موج شکن

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

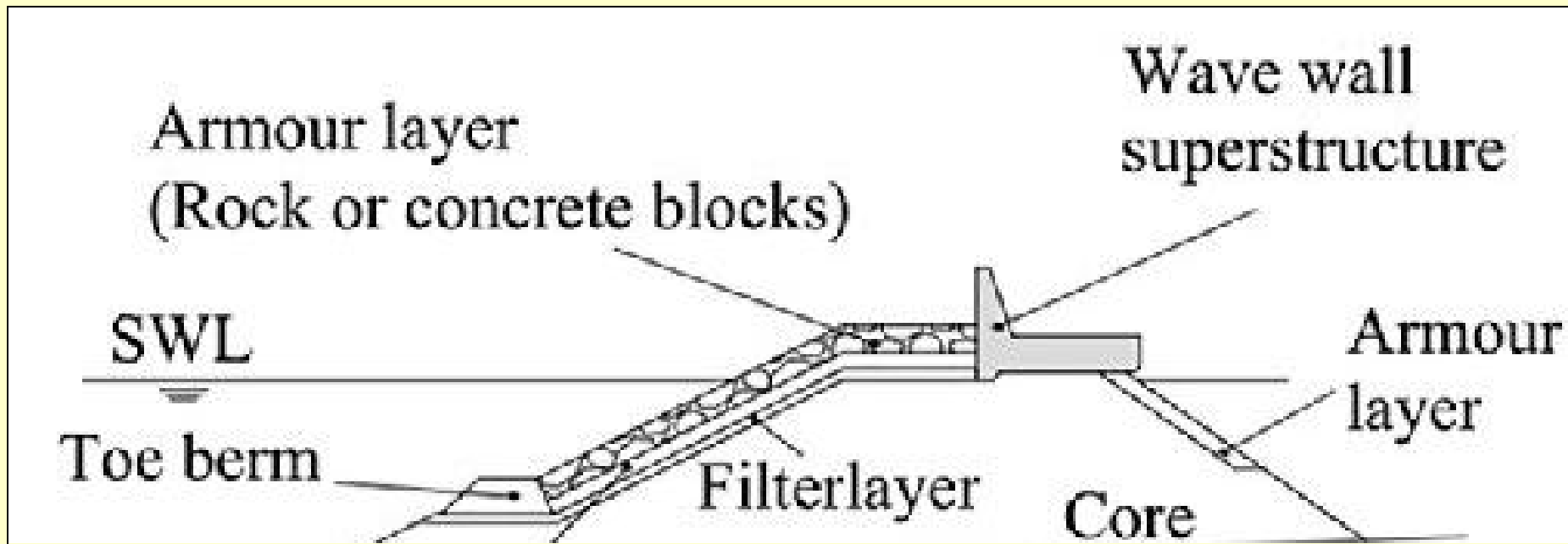


پر کردن فضای
بین بلوکهای
آنتی فر با سنگ
در انتهای شیب



Crown Wall موج شکن





Crown Wall موج شکن در عمان

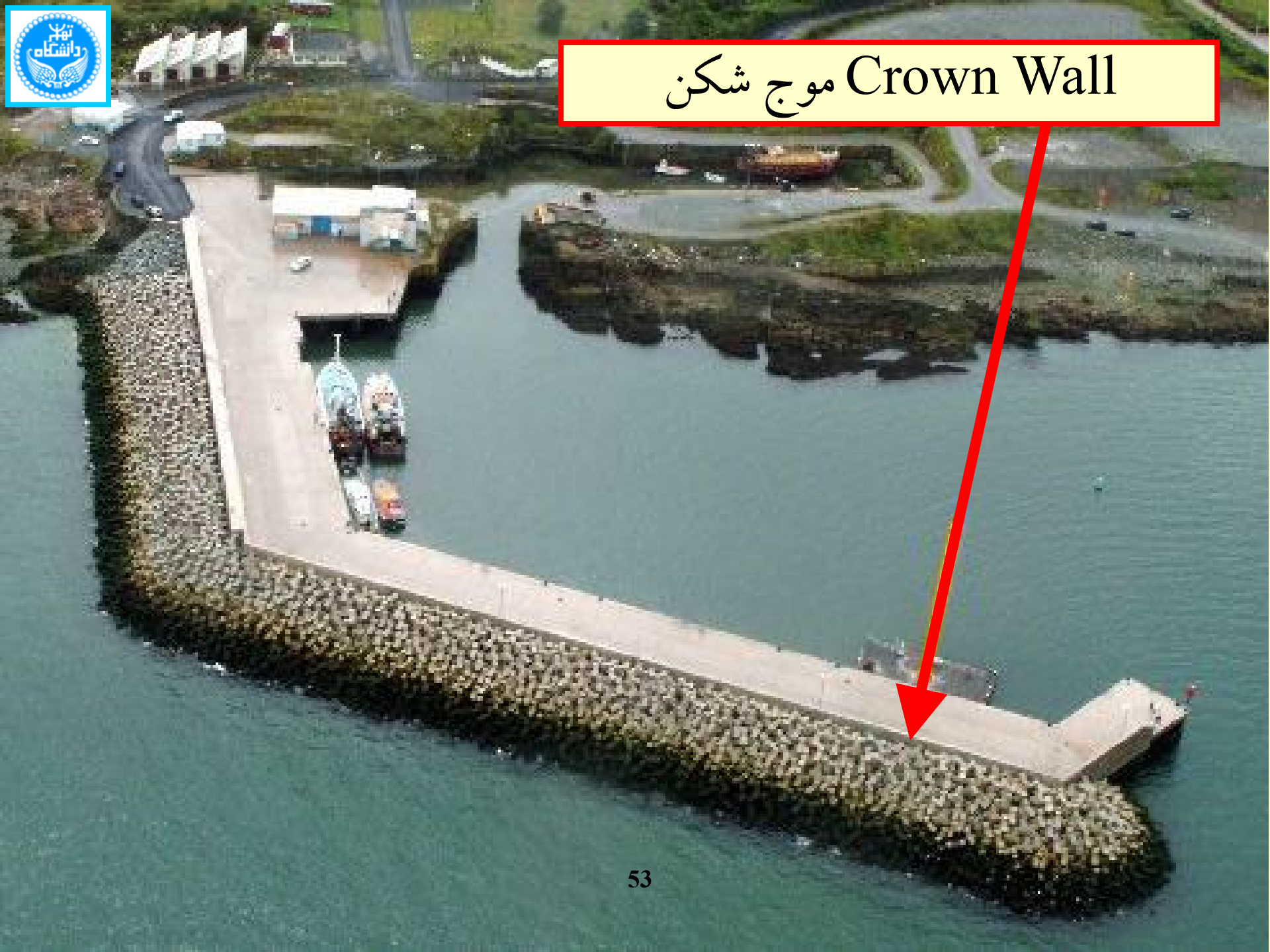
بندر صحار

روسازه از نوع دیوار بتنی
روی تاج موج شکن

30 12:17 AM



Crown Wall موج شکن





نصب قطعات پیش ساخته دیوار
تاج موج شکن





در طراحی و اجرای موج شکن باید

یکی از دو گزینه **(چیدن آرمور در تاج)** و **(ساخت دیوار)** را
انتخاب کرد





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





مطالعه موردی

اجرای یک موج شکن سنگریزه‌ای از از خشکی:

اطاله موج شکن جنوبی ایران بندر

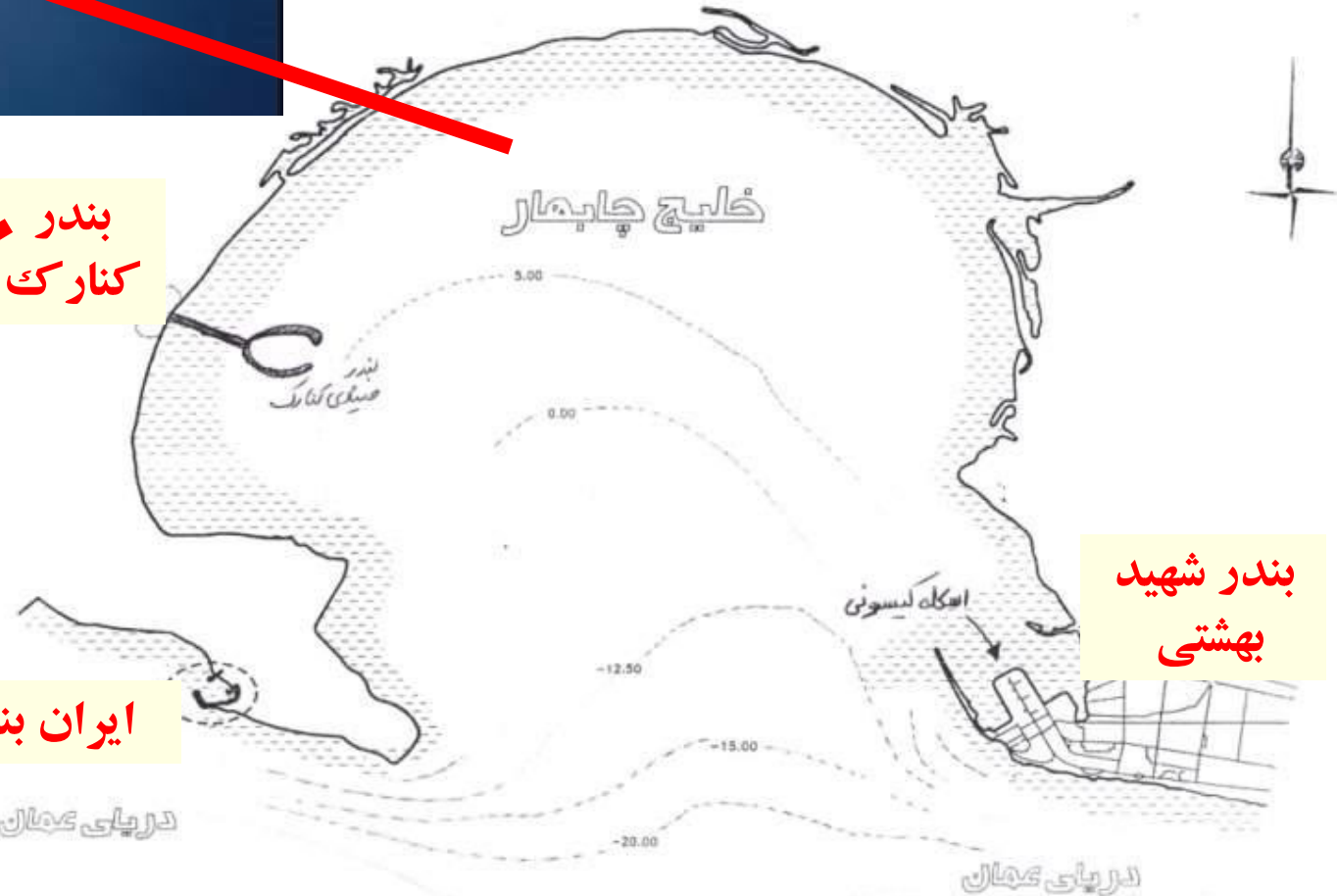
ایران بندر در نزدیکی کنارک در مجاور خلیج چابهار در استان سیستان و بلوچستان می باشد. ایران بندر یک بندر چند منظوره نظامی است. به منظور بهره برداری بهتر از این بندر مجبور به افزایش طول موج شکن جنوبی آن شدند.

موقعیت ایران بندر، بندر شهید بهشتی و بندر کنارک



بندر
کنارک

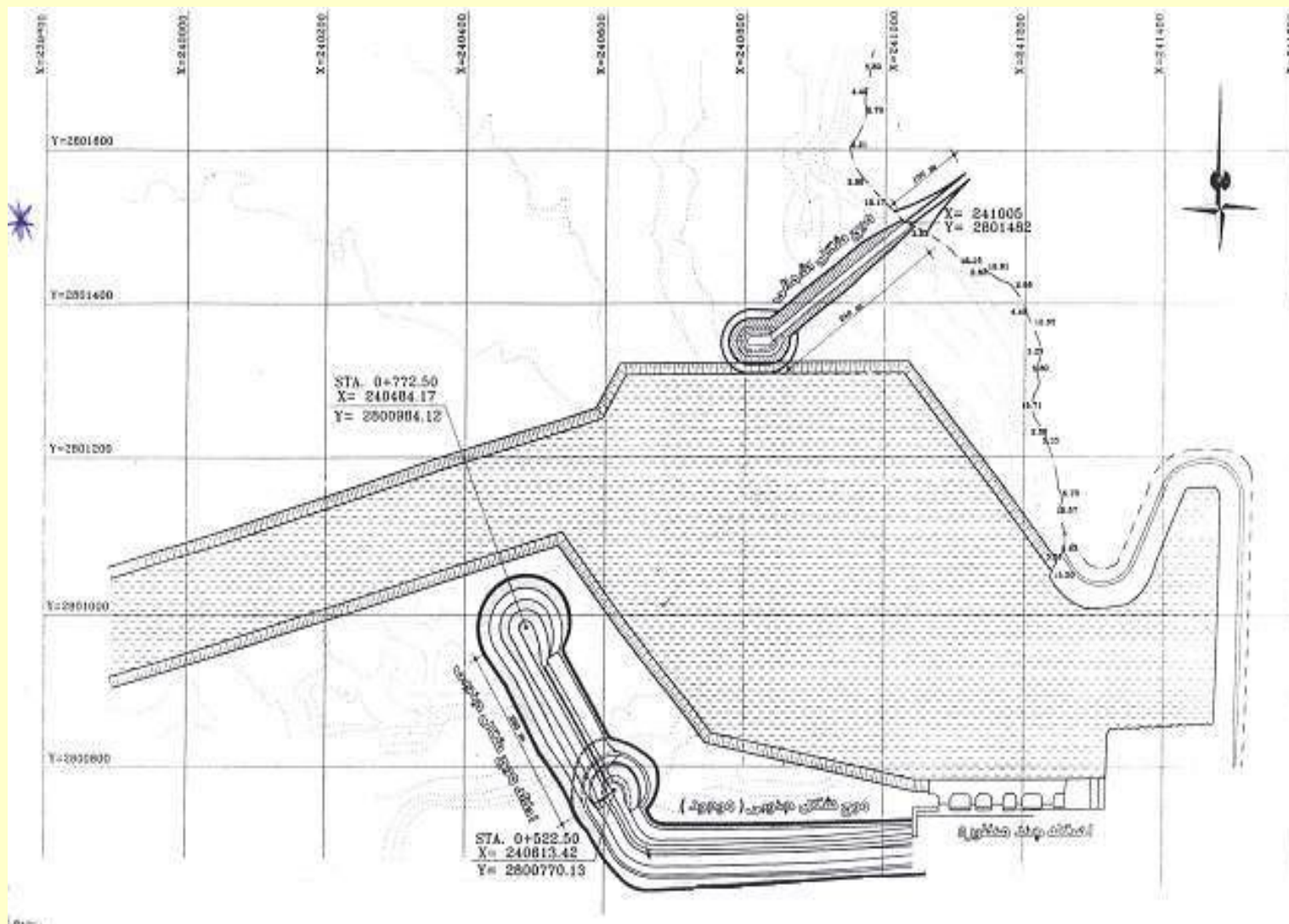
ایران بندر



بندر شهید
بهشتی

این تصویر جهت آشنایی با خلیج چابهار مفید است.







اطاله موج شکن جنوبی 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 می شد و توسط ماشین های بزرگ ۳۰ و ۵۰ تنی حمل می شد.

موقعیت ایران بندر و مسیر حمل سنگ



اجرای سازه های دریایی
علی فاخر



اطاله موج شکن جنوبی ایران بندر

- 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.

موفق
باشید

