درس مهندسی پی پیشرفته
علی فاخر

ریز شمع
micropile

درس مهندسی پی پیشرفته
علی فاخر

ریزشمع ها دارای **قطر کوچک**
(حدود۳ تا ۱۲ اینچ) هستند.

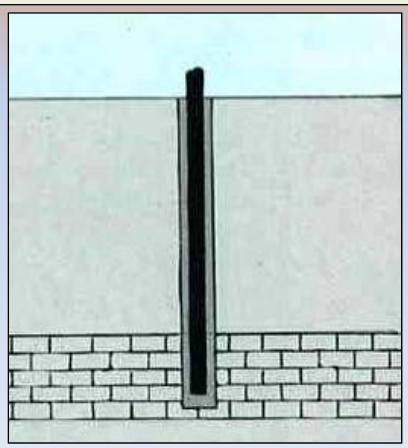
درس مهندسی پی پیشرفته
علی فاخر

پی هتل آپارتمان مهتاب خزر (ریز شمع و پی گسترده)

درس مهندسی پی پیشرفته
علی فاخر

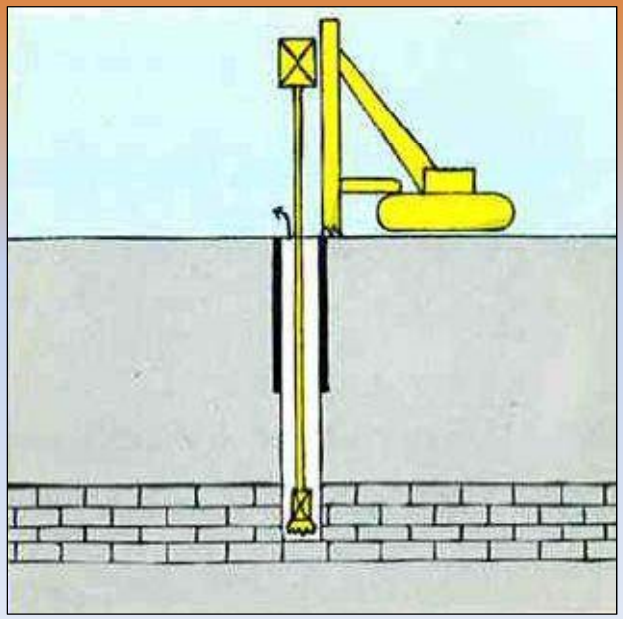
اجرای ریز شمع

اجرای متداول ریز شمع به این صورت است که پس از حفاری گمانه (چاهک با قطر کم) یک یا چند میلگرد فولادی یا مشابه آن در گمانه قرار داده شده و سپس اطراف میلگرد تزریق می شود.



درس مهندسی پی پیشرفته
علی فاخر

حفاری به منظور نصب ریزشمع

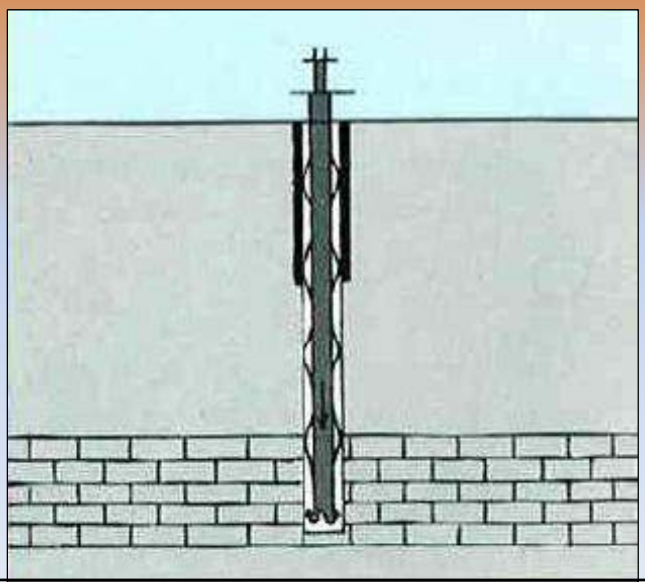


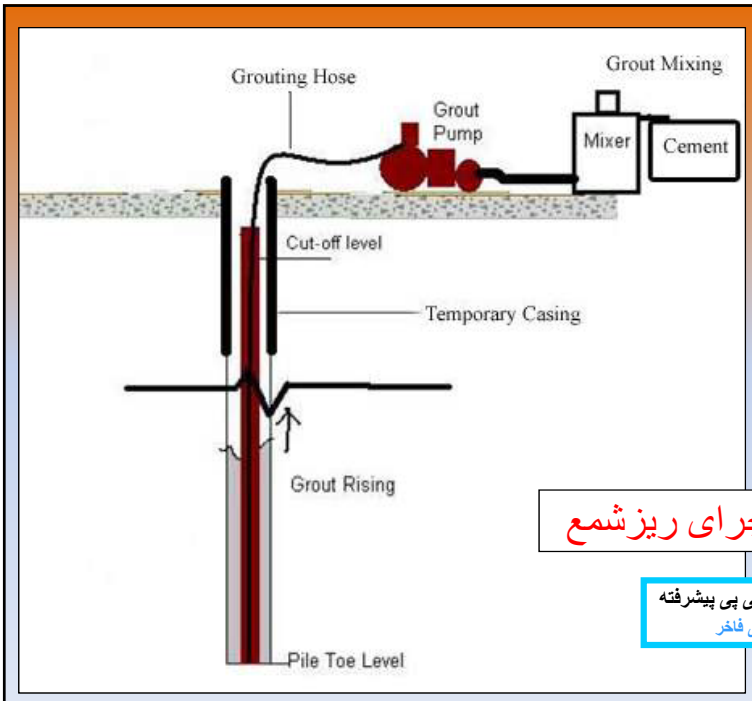
درس مهندسی پی پیشرفته
علی فاخر

حفاری به منظور نصب ریزشمع

درس مهندسی پی پیشرفته
علی فاخر

نصب میلگرد یا مشابه آن در درون گمانه





تزریق در اجرای ریزشمع

درس مهندسی پی پیشرفته
علی فاخر

تزریق در اجرای ریزشمع

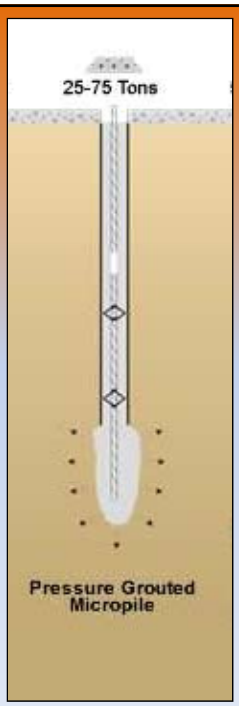
درس مهندسی پی پیشرفته
علی فاخر

تزریق در اجرای ریزشمع

درس مهندسی پی پیشرفته
علی فاخر

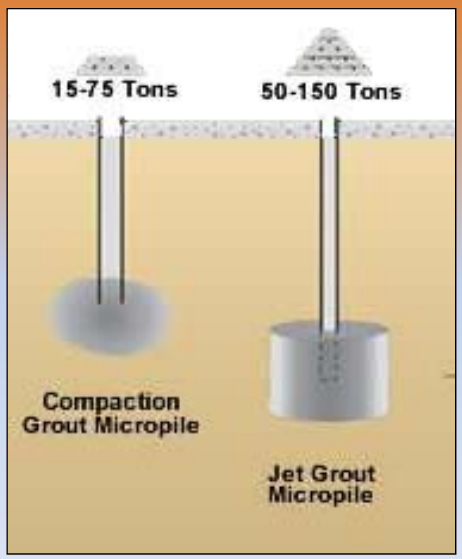
درس مهندسی پی پیشرفته
علی فاخر

تزریق در اجرای ریزشمع می تواند پرفشار باشد.



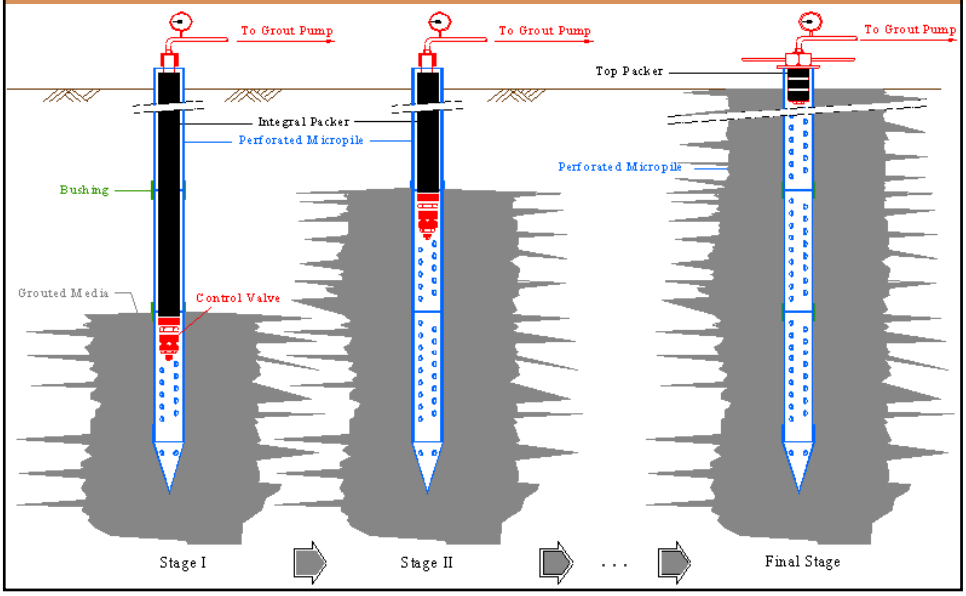
درس مهندسی پی پیشرفته
علی فاخر

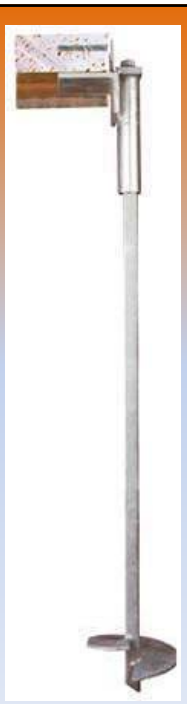
از تزریق تراکمی و همچنین جت گروتینگ هم می توان در اجرای ریزشمع استفاده کرد.



درس مهندسی پی پیشرفته
علی فاخر

ریز شمع ابداعی شادروان **دکتر بهروز** در ایران





ریز شمع مارپیچی Helical Pile

ریزشمع مارپیچی یا حلزونی به وسیله جک هیدرولیکی و با پیچاندن در زمین قرار داده می شود.

درس مهندسی پی پیشرفته
علی فاخر

درس مهندسی پی پیشرفته
علی فاخر

ریز شمع مارپیچی
Helical Pile

Micropile

درس مهندسی پی پیشرفته
علی فاخر

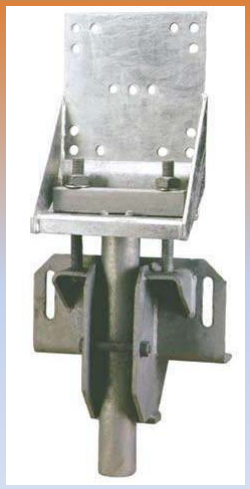
Helical Pile

درس مهندسی پی پیشرفته
علی فاخر

Helical Pile

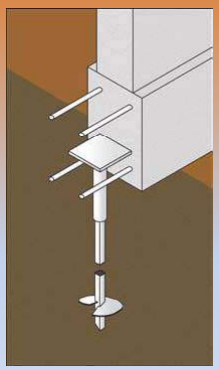
درس مهندسی پی پیشرفته
علی فاخر

انواع Bracket بر روی ریزشمع مارپیچی



Uplift
Restraint Bracket

Slab Bracket



New Construction
Bracket

ریزشمع کوبیدنی

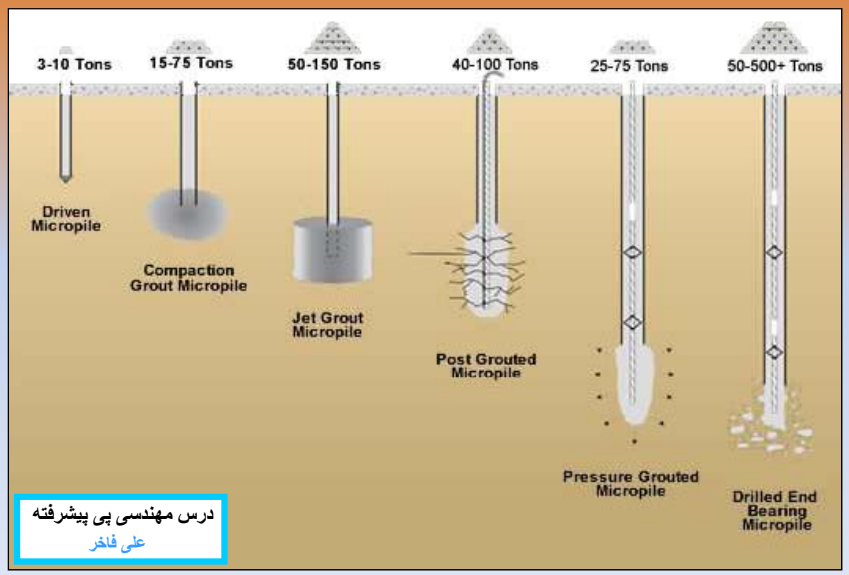
درس مهندسی پی پیشرفته
علی فاخر

درس مهندسی پی پیشرفته
علی فاخر

ریزشمع کوبیدنی

Installed by impact driving or jacking, micropiles consist of a longitudinally welded steel pipe, an external or internal friction splice, a pile tip and a bearing plate.

ریزشمع ها انواع مختلف و روشهای اجرای بسیارگوناگونی دارند



درس مهندسی پی پیشرفته
علی فاخر

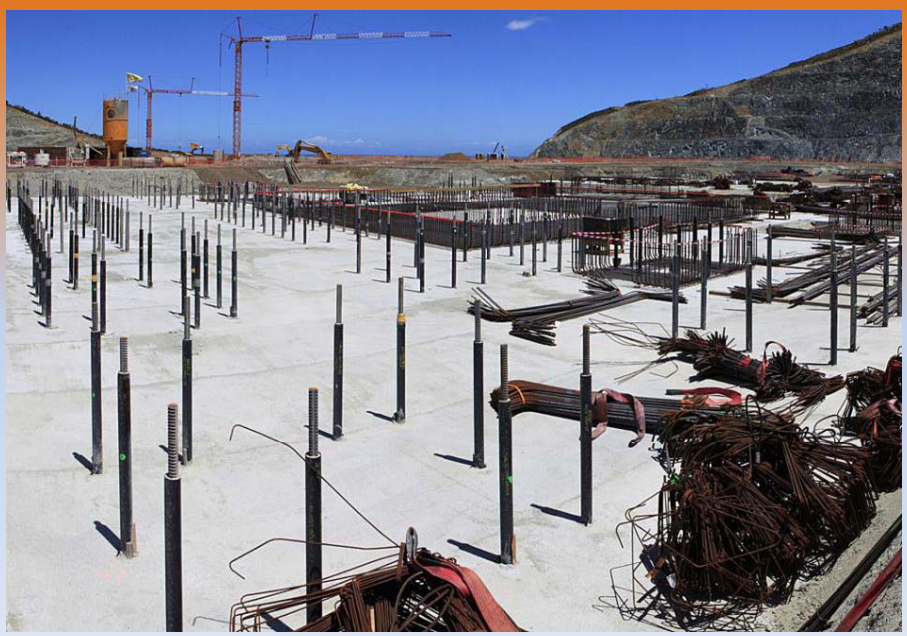
درس مهندسی پی پیشرفته
علی فاخر

کاربرد ریز شمع

درس مهندسی پی پیشرفته
علی فاخر

کاربرد ریزشمع: افزایش باربری
و کاهش نشست پی سطحی

اجرای ریزشمع در زیر پی گسترده



ریز شمع در زیر پی حلقه ای

کاربرد ریزشمع: جاهایی که به دلیل محدودیت فضا امکان ساخت پی از نوع دیگر وجود ندارد.

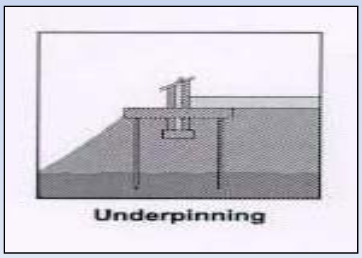
ریزشمع ها در جاهایی که محدودیتهایی از نظر فضا و یا عدم امکان استفاده از ماشین آلات سنگین اجرای شمع وجود دارد قابل استفاده هستند.

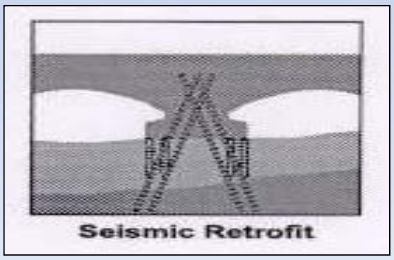
درس مهندسی پی پیشرفته
علی فاخر

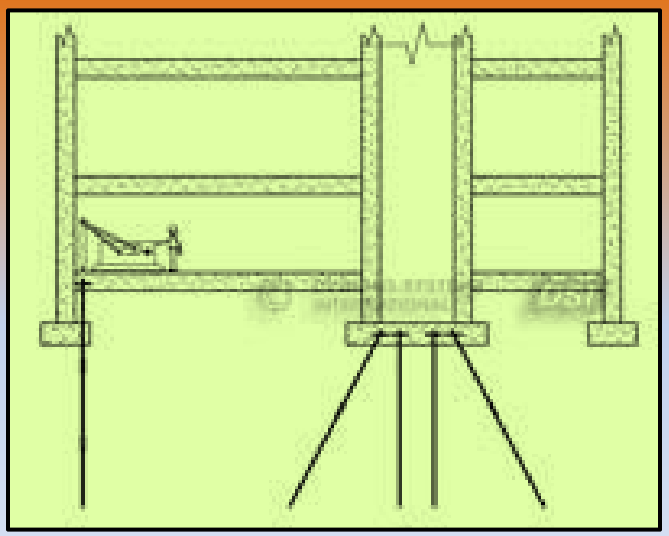
کاربرد ریزشمع: مقاوم سازی سازه موجود

کاربردهای ریزشمع: نجات ساختمان در حال نشست و تقویت پی موجود

کاربردهای ریزشمع: **پی بندی**
(تقویت پی سطحی موجود با انتقال بار آن به لایه های عمیق تر)







پی بندی

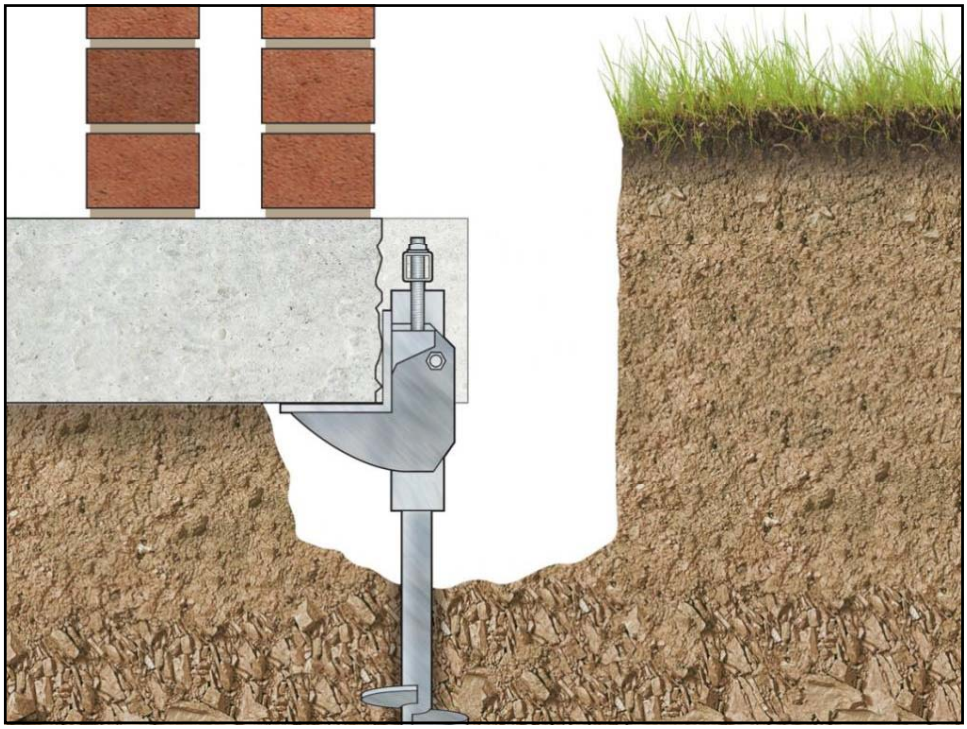
درس مهندسی پی پیشرفته
علی فاخر

ریزشمع برای تقویت پی موجود

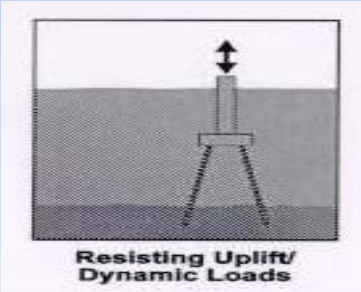
درس مهندسی پی پیشرفته
علی فاخر

ریزشمع برای تقویت پی موجود

ریزشمع برای تقویت پی موجود

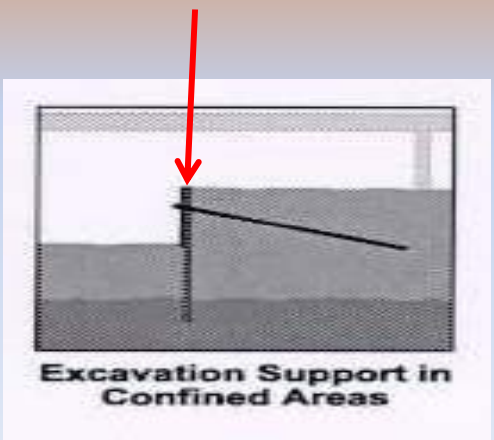


کاربردهای ریزشمع: مقاومت در برابر
نیروهای بالابرنده دینامیکی (باد یا زلزله)

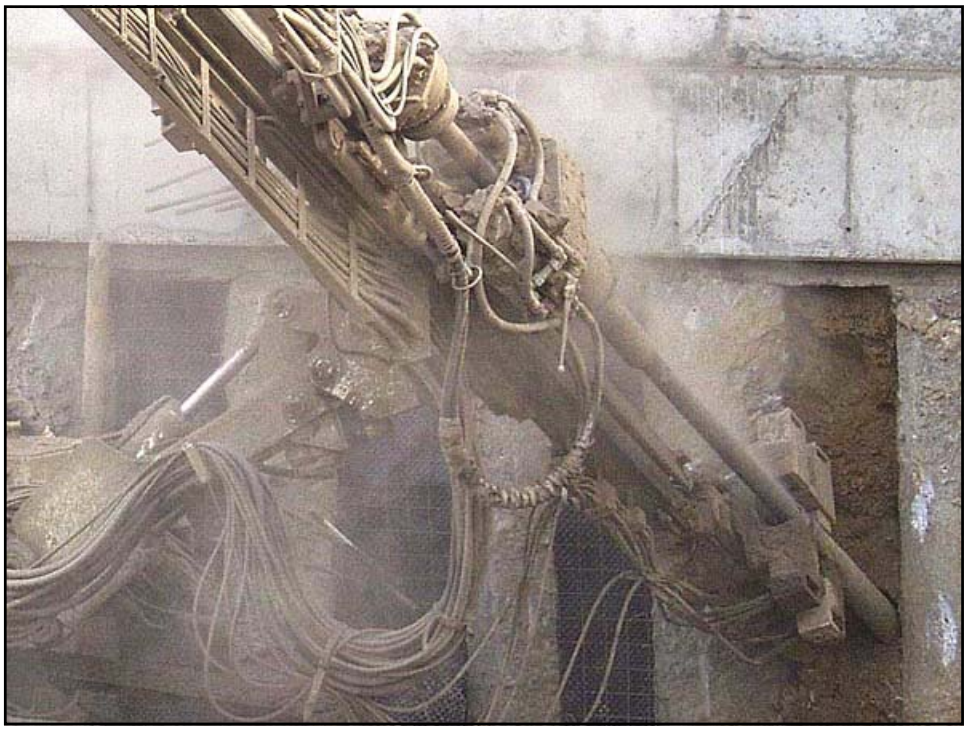


t Pending

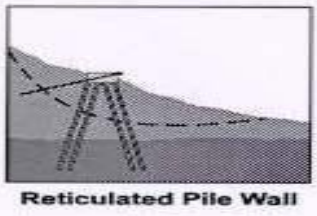
کاربردهای ریزشمع: نگهداری دیواره گود در مناطق با فضای محدود



دیوار قائم متشکل از ریزشمع های قائم که با ریزشمع یا میل مهار مورب نگهداری می شود.



کاربردهای ریزشمع: افزایش پایداری شیروانی ها
(دیوار شبکه ای متشکل از شبکه ای از ریزشمع)

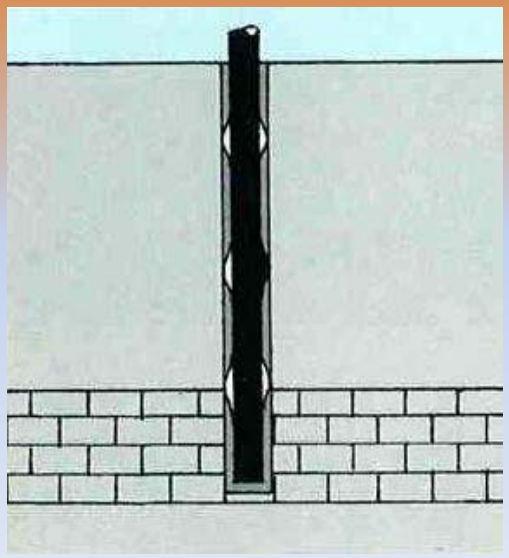


درس مهندسی پی پیشرفته
علی فاخر

برخی شرایط ژئوتکنیکی که ریزشمع در آنها نسبت به شمع معمولی مزیت دارد.

درس مهندسی پی پیشرفته
علی فاخر

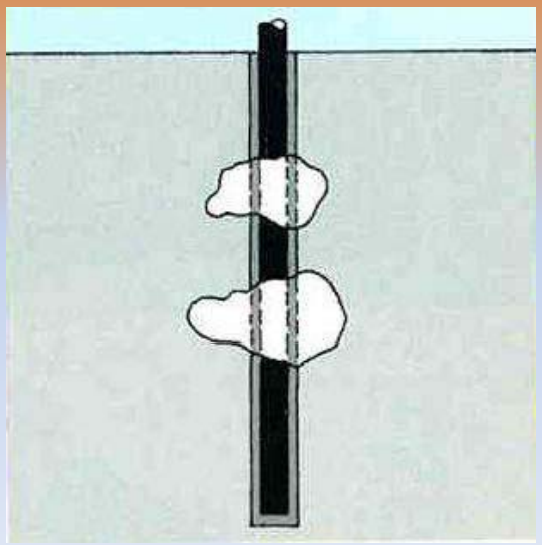
برخی شرایط ژئوتکنیکی که ریزشمع در آنها مزیت دارد.



Shallow Bedrock

درس مهندسی پی پیشرفته
علی فاخر

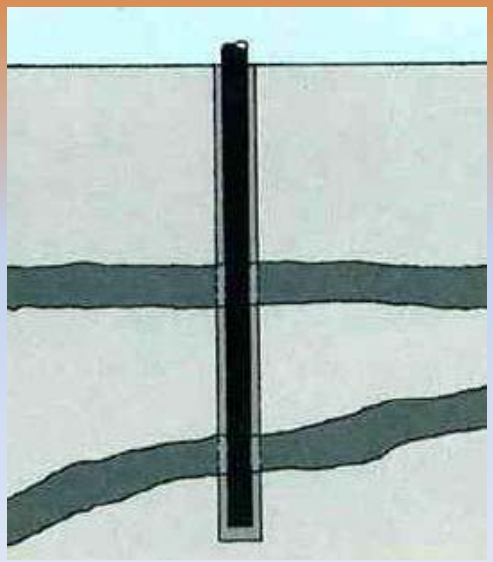
برخی شرایط ژئوتکنیکی که ریزشمع در آنها مزیت دارد.



Boulders and Cavities

درس مهندسی پی پیشرفته
علی فاخر

برخی شرایط ژئوتکنیکی که ریزشمع در آنها مزیت دارد.



Intermediate Hard Strata