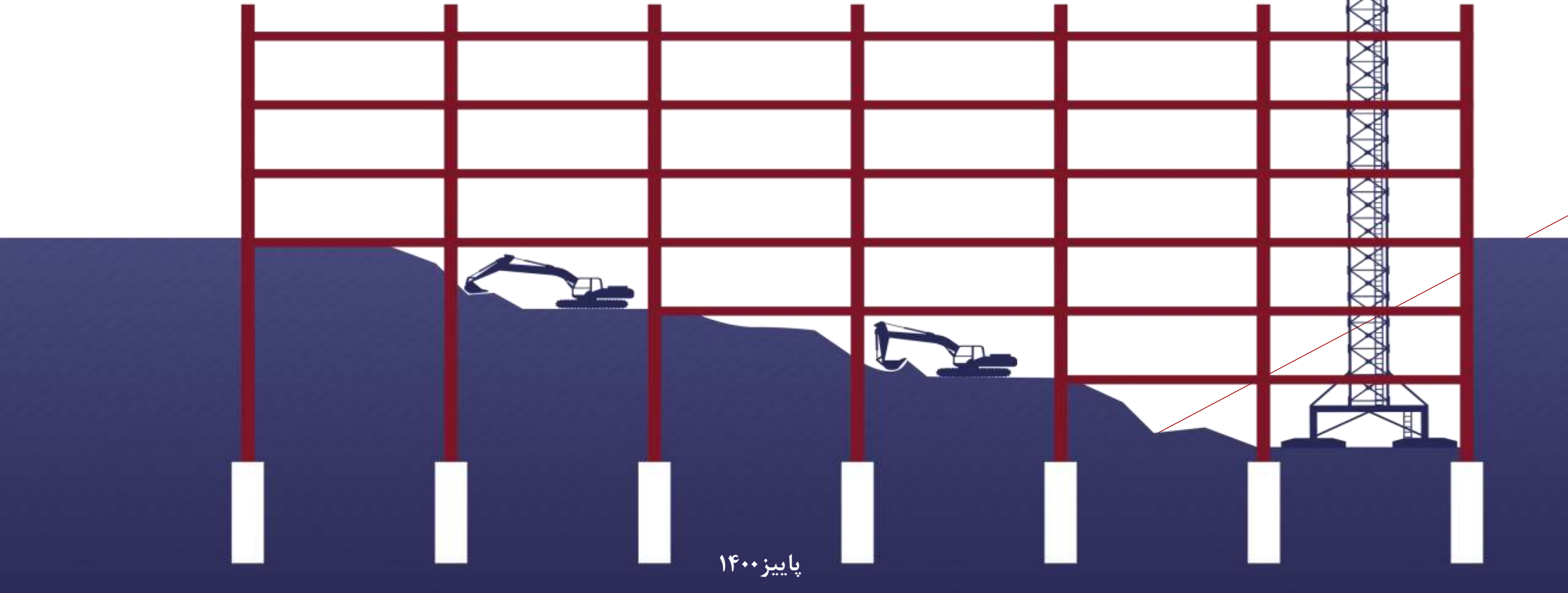
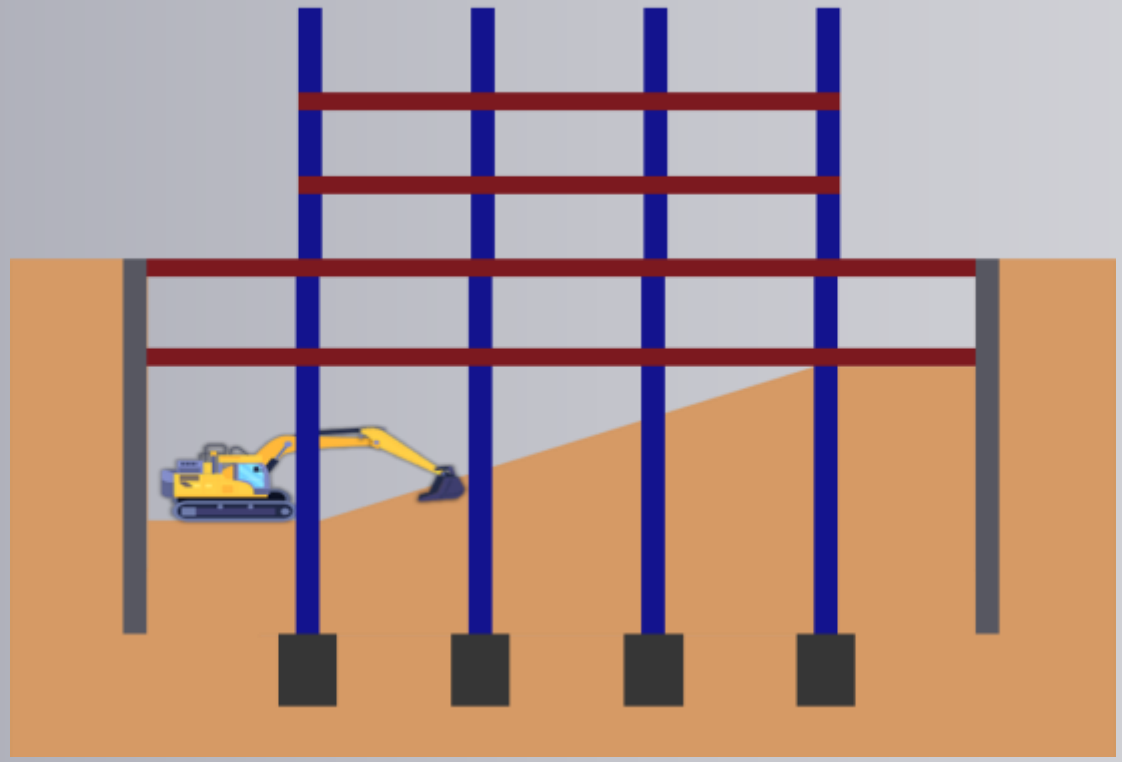
به نام خدا

اسلاید آموزشی کتاب

گودبرداری و اجرای سازه به روش بالا–پایین (Top-Down)



پاییز ۱۴۰۰



معرفی روش بالا–پایین

Top-Down
Introduction

دلیل نام‌گذاری روش Top-Down

اجرای همزمان طبقات بالایی و پایینی

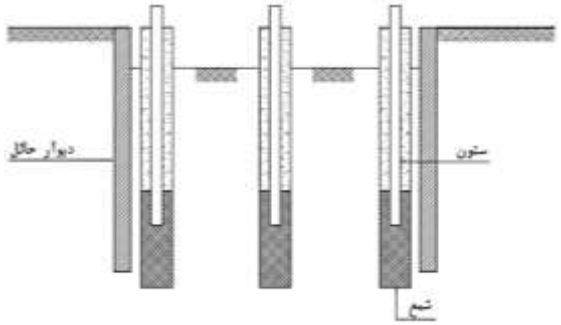
اجرای بخش زیرزمین از بالا به پایین

Pars Geometry Consultans
P.G.C

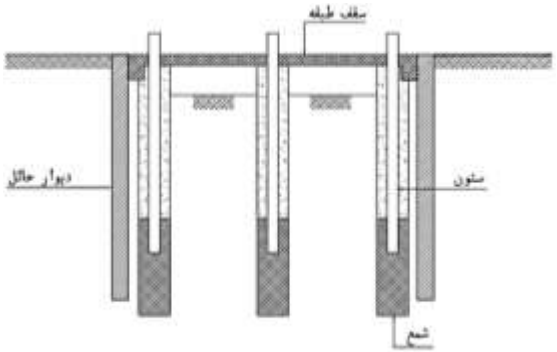
CFT IRAN

مراحل کلی اجرا

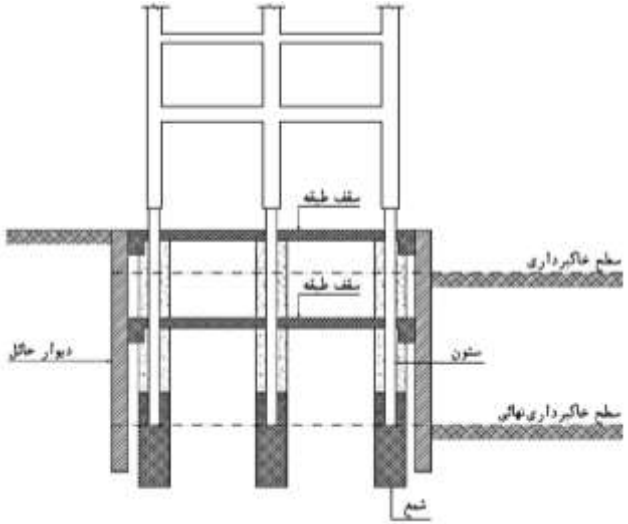
۱



۲



۳



۴

Pars Geometry Consultans
P.G.C

CFT IRAN

Top-Down

پروژه با اسکلت فولادی

Top-Down

پروژه با اسکلت بتنی

چرا Top-Down ؟

- مسائل حقوقی
- افزایش سرعت پروژه
- ایمنی بیشتر

Pars Geometry Consultans
P.G.C

CFT IRAN

مسائل حقوقی

ماده ۳۸ قانون مدنی
مالکیت زمین مستلزم مالکیت فضای محاذی آن است تا هر کجا بالا رود و همچنین است نسبت به زیر زمین بالجمله مالک حق همه گونه تصرف در هوا و فراز گرفتن دارد مگر آنچه را که قانون استثناء کرده باشد.

ماده ۱۳۲ قانون مدنی
کسی نمی تواند در ملک خود تصرفی کند که مستلزم تضرر همسایه شود مگر تصرفی که به قدر متعارف و برای رفع حاجت یا رفع ضرر از خود باشد.

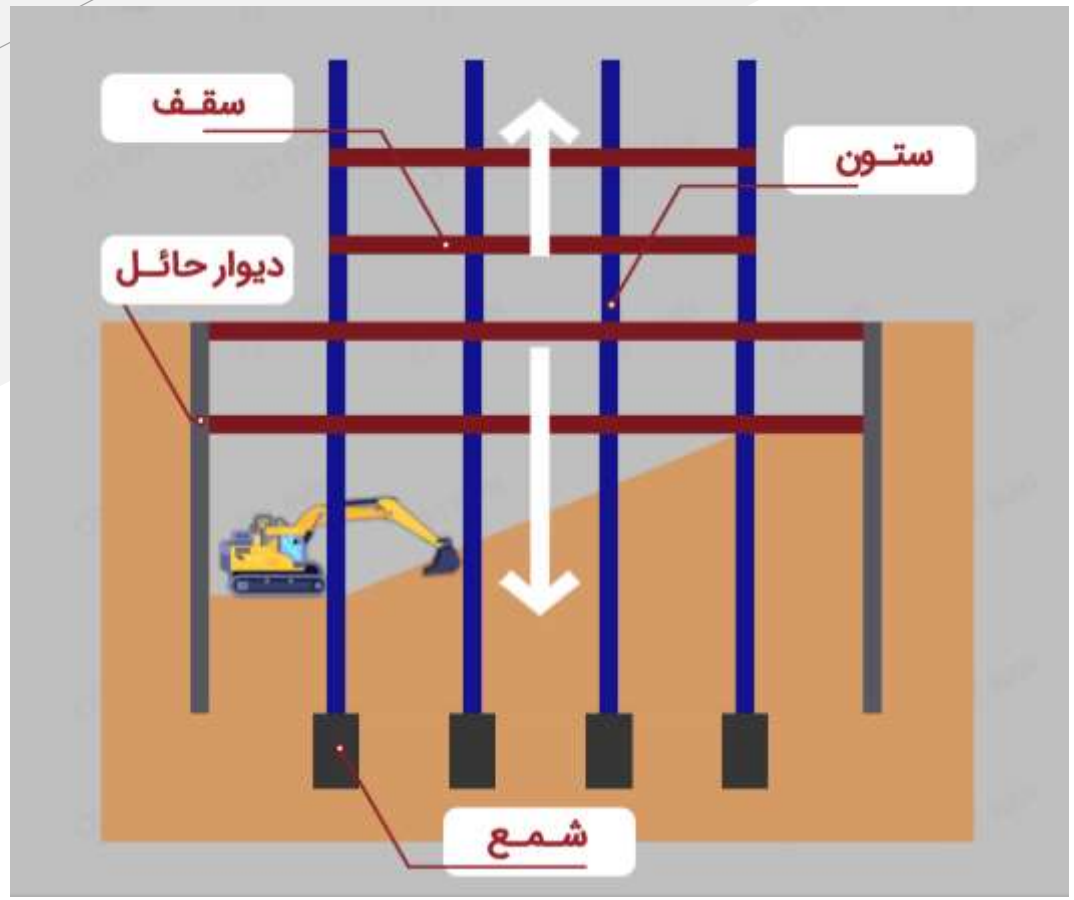
از تلفیق مواد ۲۸ و ۱۳۲ قانون مدنی استنباط میشود که نیلینگ و انکراژ نیازمند اخذ رضایت همسایه است.

مبحث ۱۲ مقررات ملی:
در استفاده از روش‌های پایدار سازی دیواره‌های گود برداری از قبیل میخ کوبی و میل مهار ورود به محدوده مالکیت املاک مجاور و همچنین معابر عمومی ممنوع می‌باشد مگر با موافقت ذینفع و مرجع رسمی ساختمان

چرا Top-Down ؟

سرعت بالاتر

- ساخت همزمان روسازه و زیرسازه
- امکان بهره برداری بخشی از روسازه



Pars Geometry Consultans
P.G.C

CFT IRAN

ایمنی بیشتر

- ایمنی بیشتر در صورت وجود خاک سست سطحی
- ایمنی بیشتر در صورت همجواری با سازه‌های حساس

برخی پروژه ها همجواری‌های حساس دارند:

- تونل‌ها
- تاسیسات شهری مانند لوله های آب و گاز، کابل های برق و فیبر نوری و ...
- انباره‌های فاضلاب

علت ایمنی بیشتر: استفاده از سختی سازه اصلی

Pars Geometry Consultans P.G.C

CFT IRAN

امکان کاهش هزینه

استفاده از روش بالا-پایین در بعضی از پروژه‌ها باعث کاهش هزینه‌ها می‌گردد.

- **حذف هزینه سازه نگهبان**
- **افزایش سرعت ساخت پروژه (بازگشت سرمایه سریعتر)**

Pars Geometry Consultans
P.G.C

CFT IRAN

مشکلات روش Top-Down

- سختی کار بالا (عملیات اجرایی و جابجایی تجهیزات و مصالح در زیر سقف‌ها)
- خاکبرداری در فضاهای محدود
- نیاز به تجهیزات خاص خاکبرداری و انتقال خاک
- محدودیت دسترسی به زیرزمین تنها از طریق بازشوها یا از طریق شفت‌ها
- مشکلات در آب‌بندی

Pars Geometry Consultans
P.G.C

CFT IRAN

تاریخچه

برای اولین بار در **جهان**: در کشور ژاپن (در سال ۱۹۳۵)

برای اولین بار در **ایران**: زیرگذرهای اطراف میدان آزادی تهران (دهه ۶۰ خورشیدی)

Pars Geometry Consultans
P.G.C

CFT IRAN

ویژگی‌های روش بالا–پایین

- استفاده از سازه اصلی به عنوان پایدار کننده دیوار گود
- اجرای زیرسازه از بالا به سمت پایین
- امکان اجرای همزمان روسازه و زیرسازه
- قابلیت طراحی و اجرا برای اسکلت‌های فولادی، بتنی و مختلط
- لزوم همکاری طراحی (سازه و ژئوتکنیک) و اجرا

Pars Geometry Consultans
P.G.C

CFT IRAN

روش ایرانی Top-Down چیست؟

در ایران، پروژه‌هایی با روش متداول جهانی اجرا شده، ولی روش مرسوم، تفاوت‌هایی با روش بین‌المللی دارد.

تفاوت اصلی در روش اجرای دیوار حائل پیرامونی است.

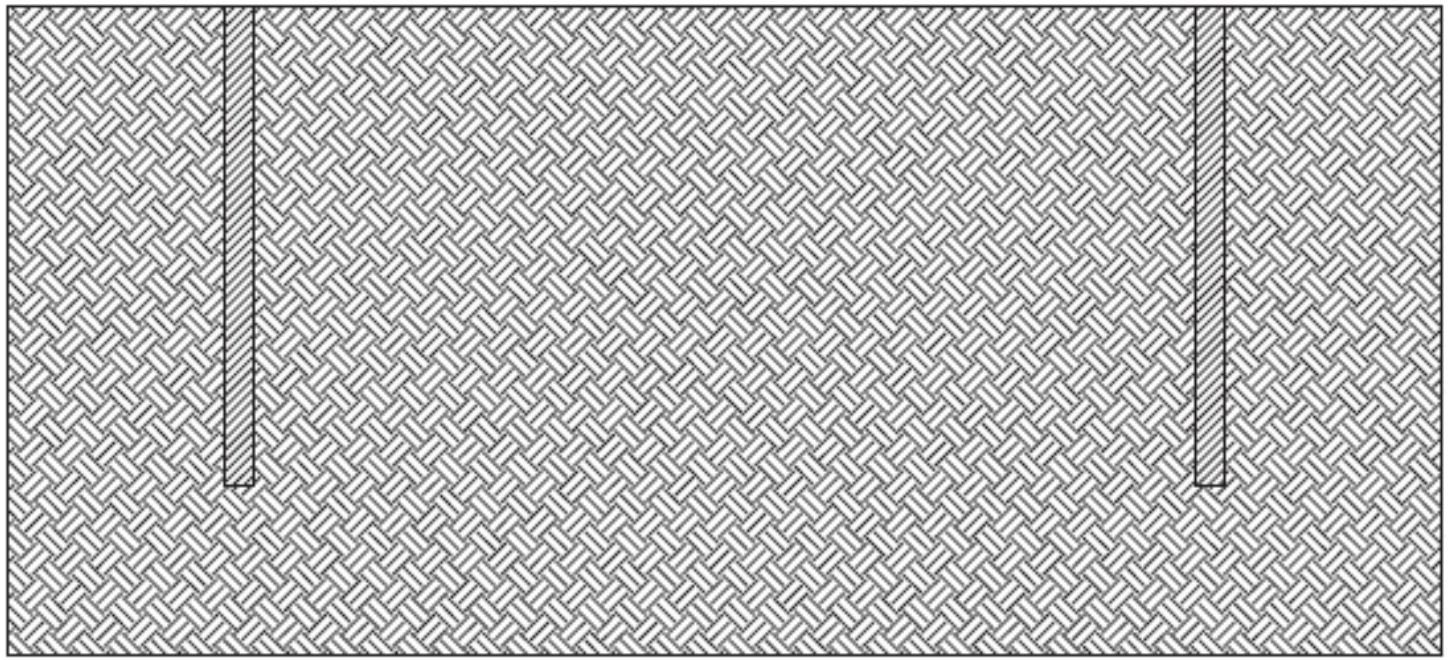
در روش ایرانی، به جای استفاده از دیوار دیافراگمی یا شمع های سکانتی، از ستون‌های سازه‌ای استفاده می‌گردد.

ستون‌های پیرامونی در نقش دیوار پیوسته - باربری ثقلی و باربری فشار جانبی خاک

Pars Geometry Consultans
P.G.C

CFT IRAN

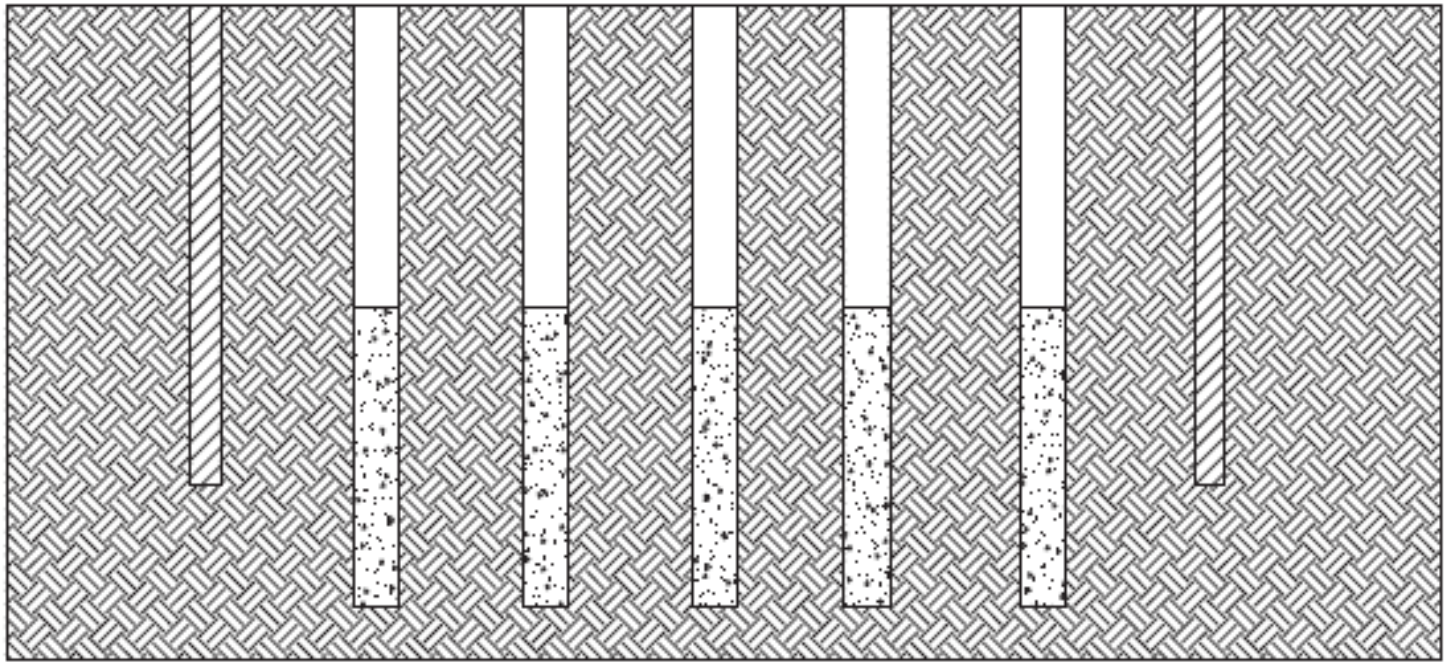
مراحل روش بین المللی



(الف) اجرای دیوار دیافراگمی

Pars Geometry Consultans
P.G.C
CFT IRAN

مراحل روش بین المللی

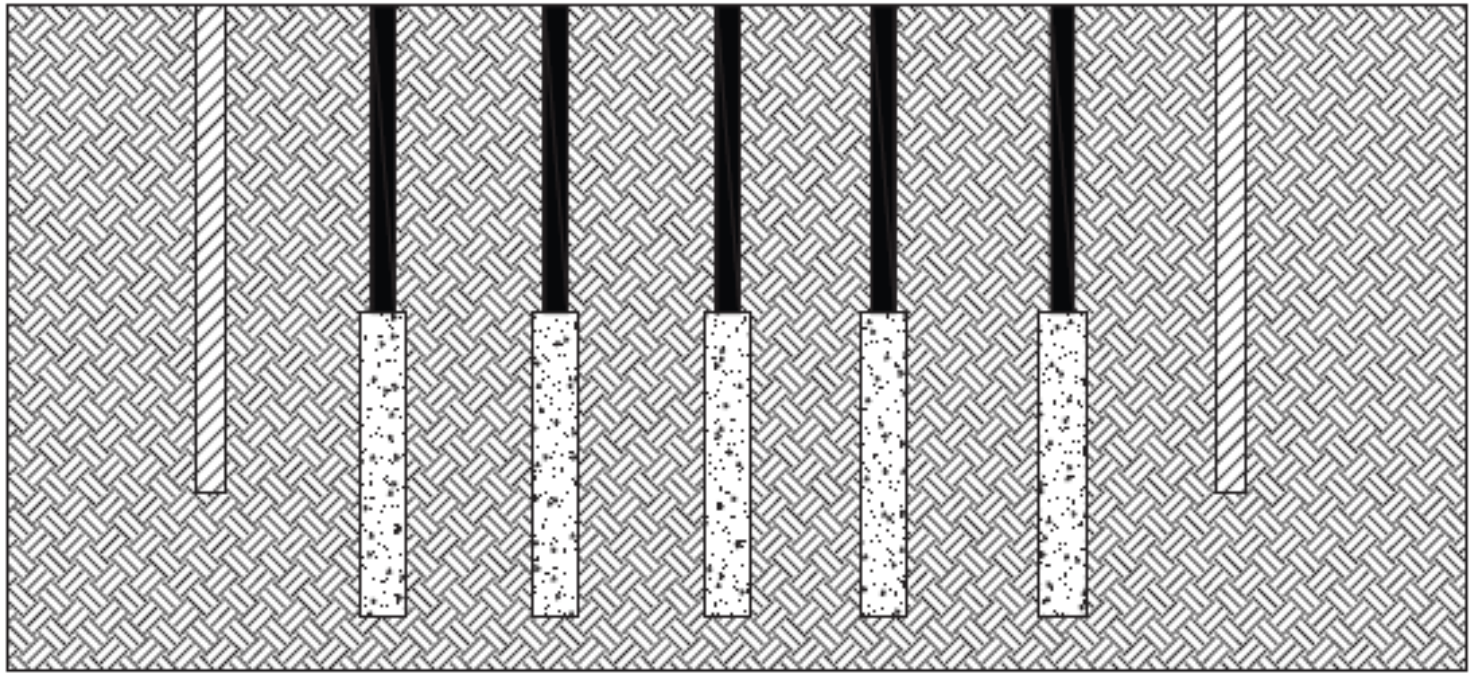


(ب) اجرای شمع‌های میانی

Pars Geometry Consultans
P.G.C

CFT IRAN

مراحل روش بین المللی

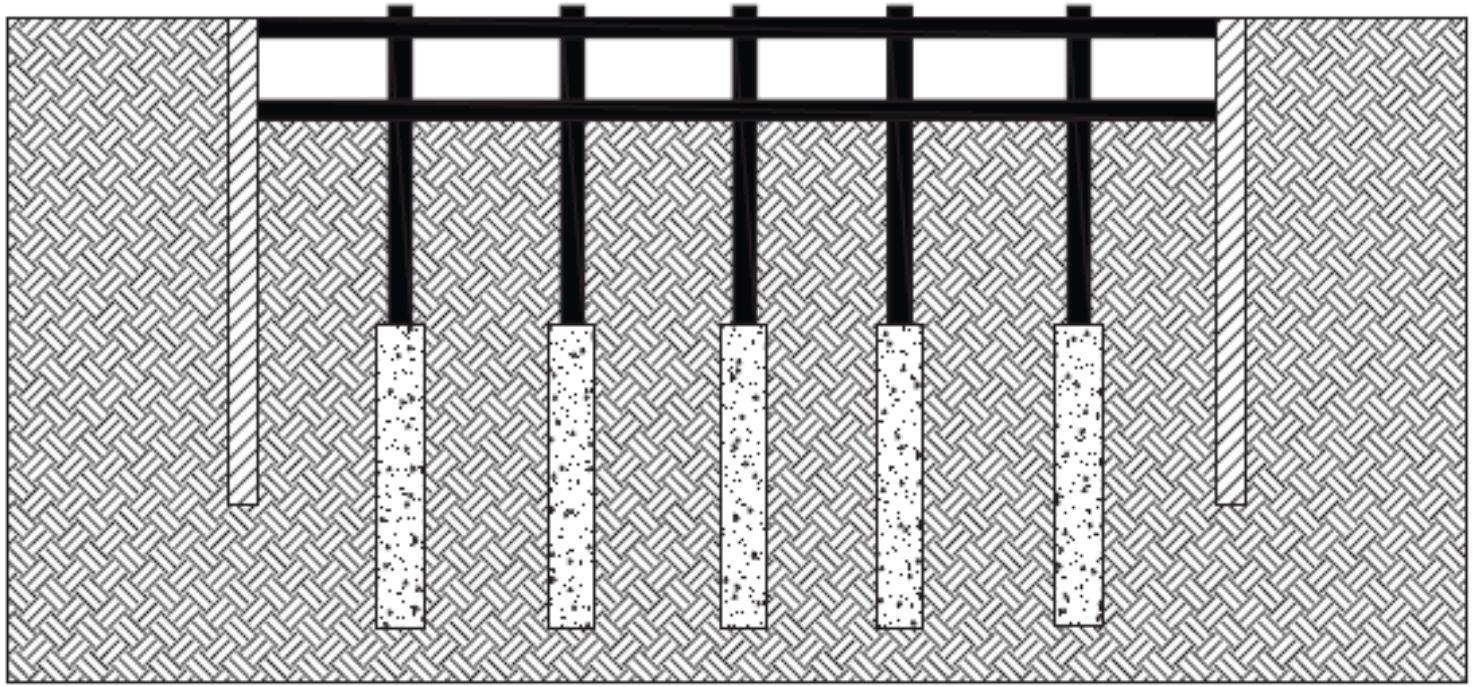


(ج) اجرای ستون‌ها

Pars Geometry Consultans
P.G.C

CFT IRAN

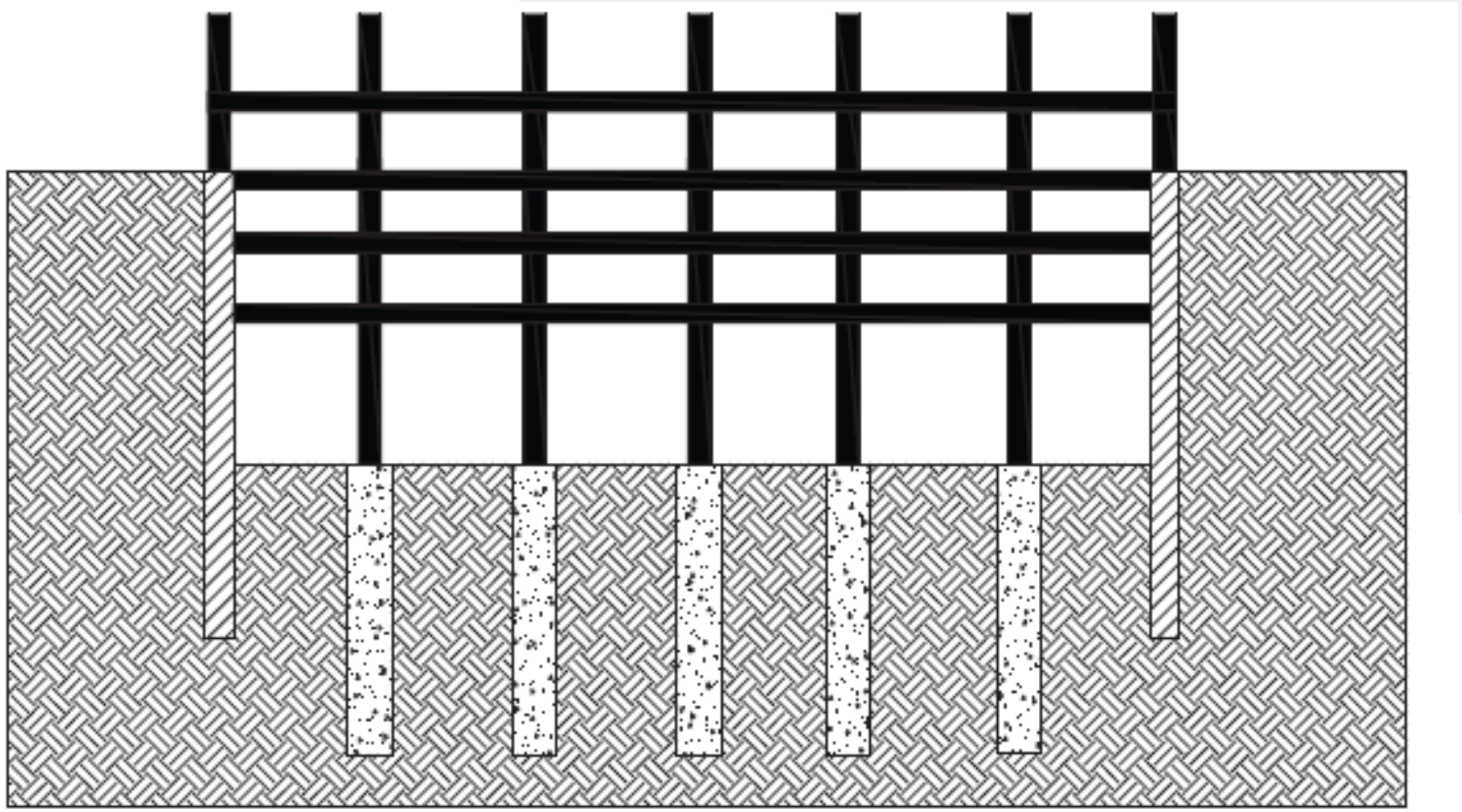
مراحل روش بین المللی



(د) خاک‌برداری و اجرای سقف اول و دوم

Pars Geometry Consultans
P.G.C
CFT IRAN

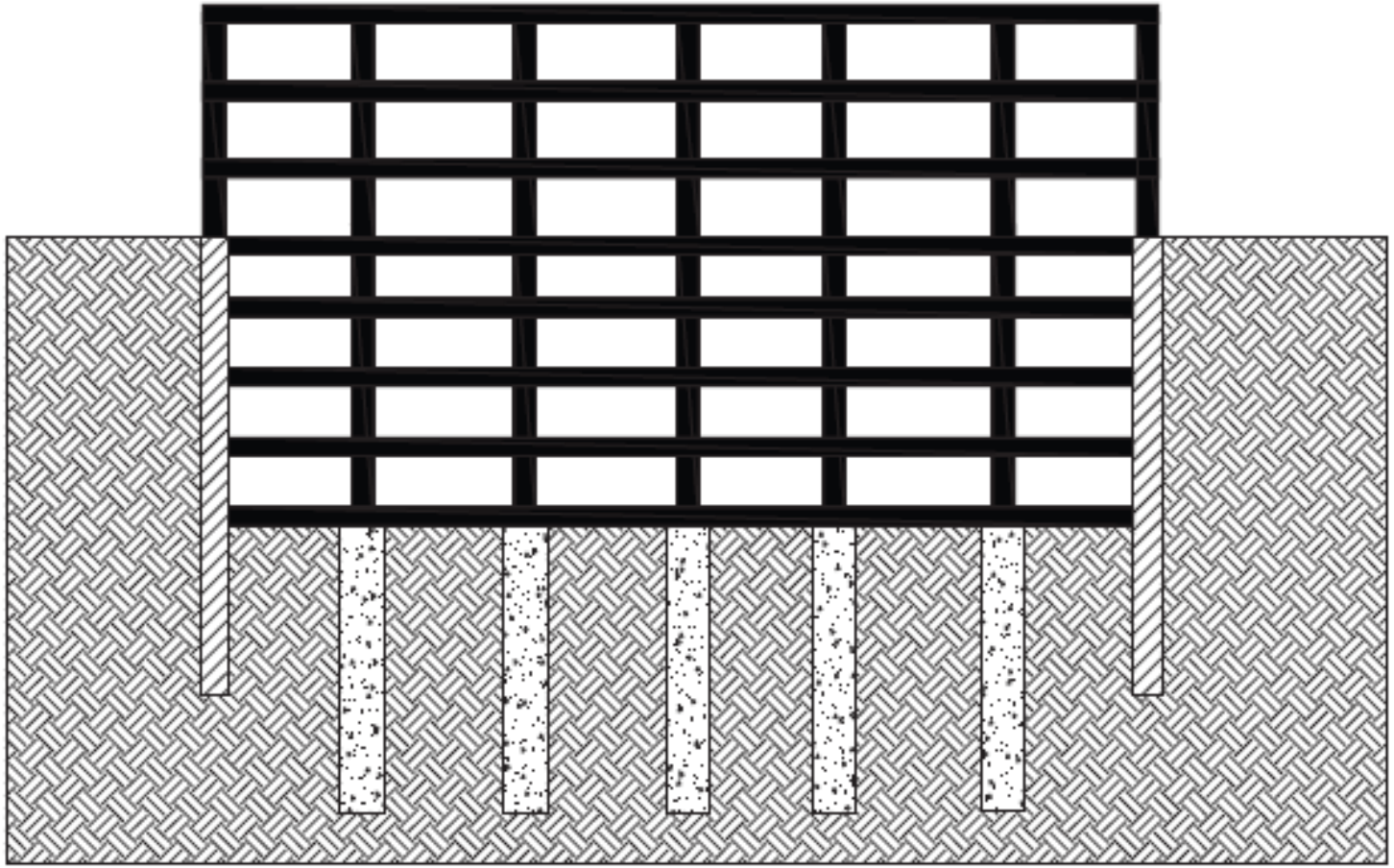
مراحل روش بین المللی



(ه) اجرای هم‌زمان روسازه و زیرسازه

Pars Geometry Consultans
P.G.C
CFT IRAN

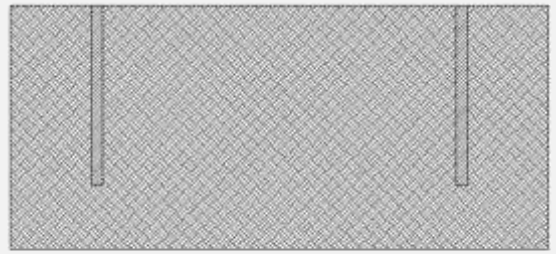
مراحل روش بین المللی



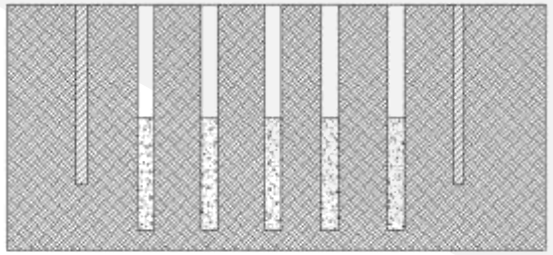
(و) پایان ساخت سازه

Pars Geometry Consultans
P.G.C
CFT IRAN

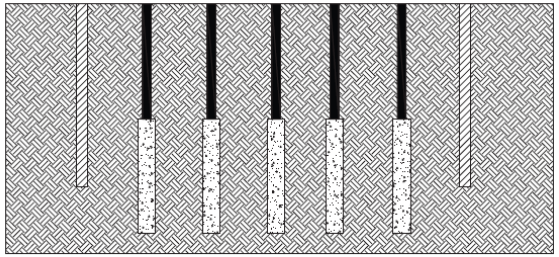
مراحل روش بین‌المللی



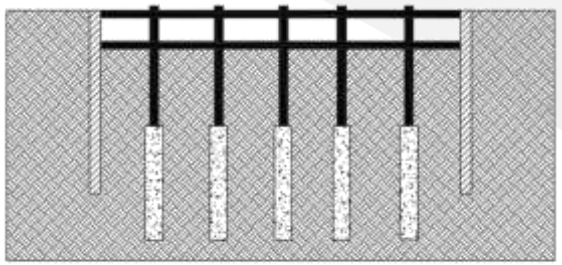
(الف) اجرای دیوار دیافراگمی



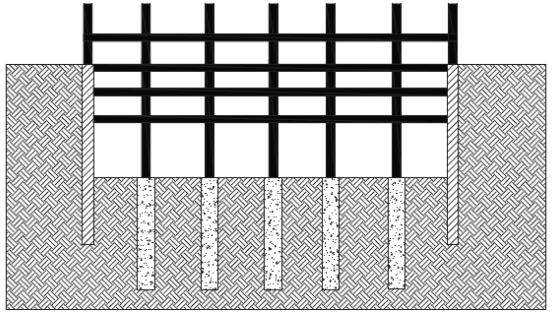
(ب) اجرای شمع‌های میانی



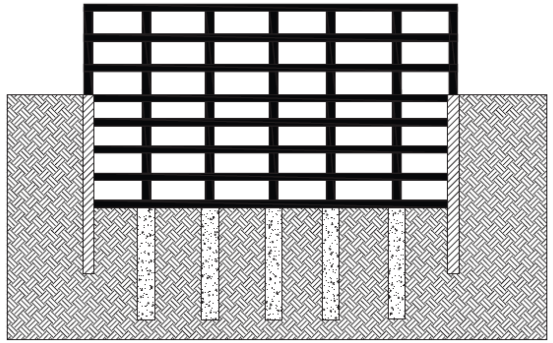
(ج) اجرای ستون‌ها



(د) خاک‌برداری و اجرای سقف اول و دوم



(ه) اجرای هم‌زمان روسازه و زیرسازه

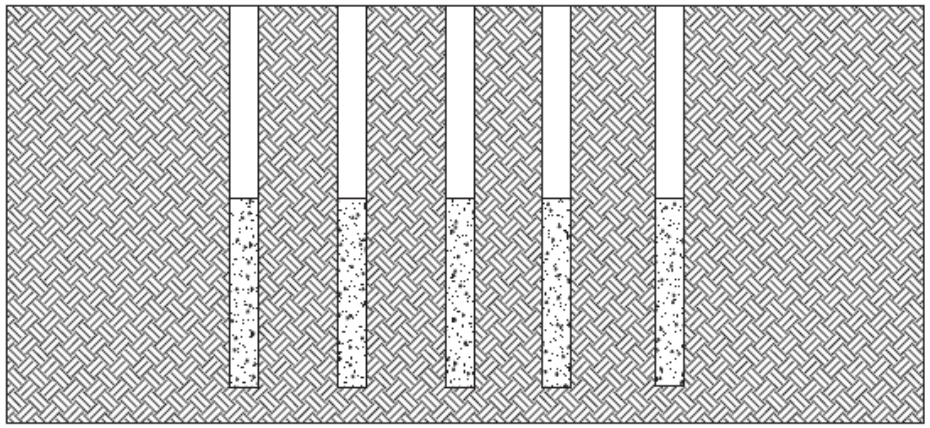


(و) پایان ساخت سازه

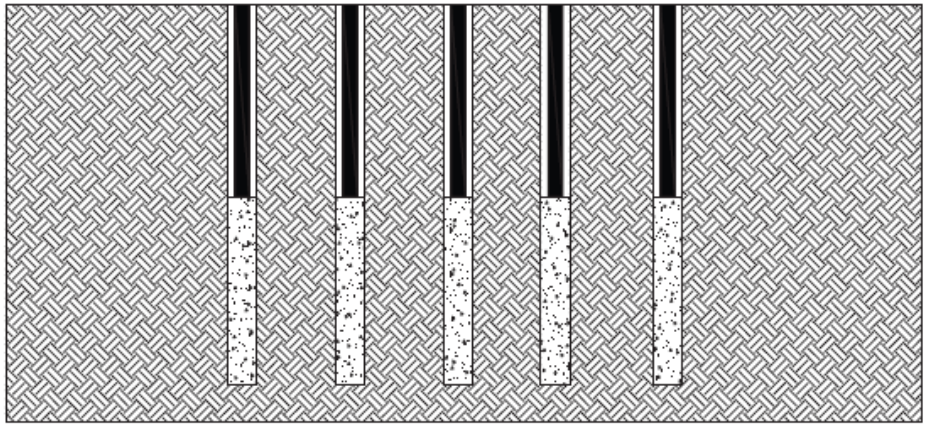
Pars Geometry Consultans
P.G.C

CFT IRAN

مراحل روش ایرانی

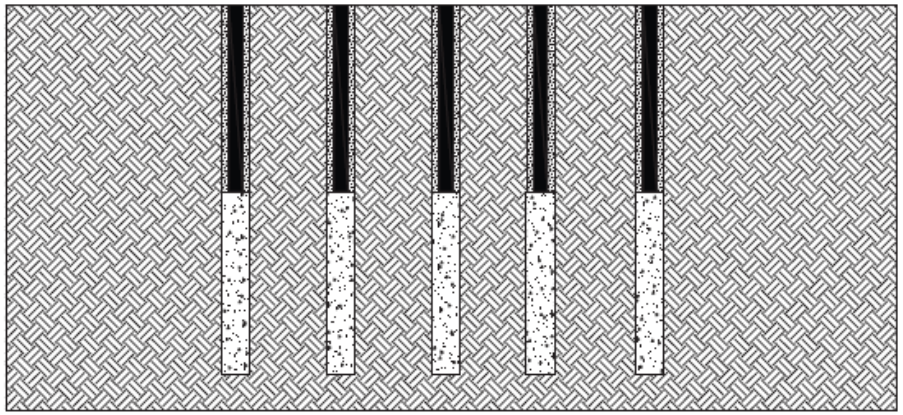


(الف) حفاری چاه و اجرای شمع

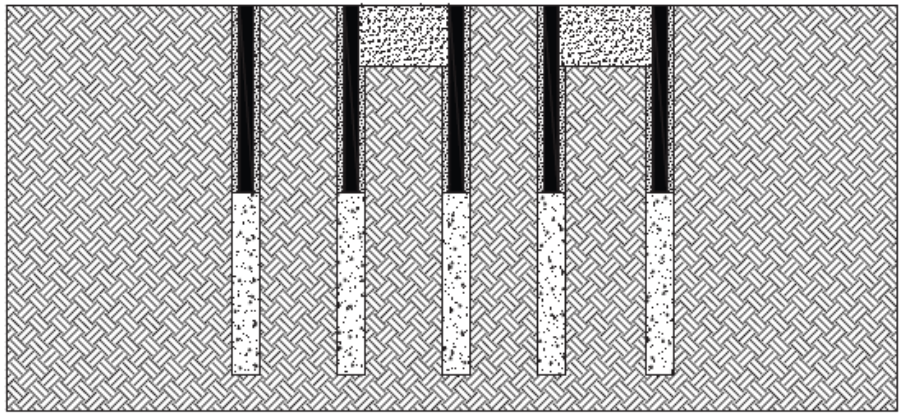


(ب) اجرای ستون زیرسازه

مراحل روش ایرانی

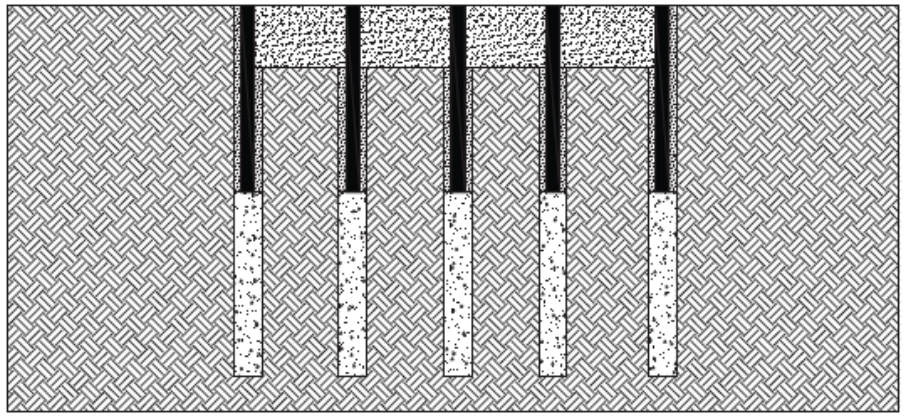


(ج) پرکردن چاه‌ها با مخلوط خاک و سیمان

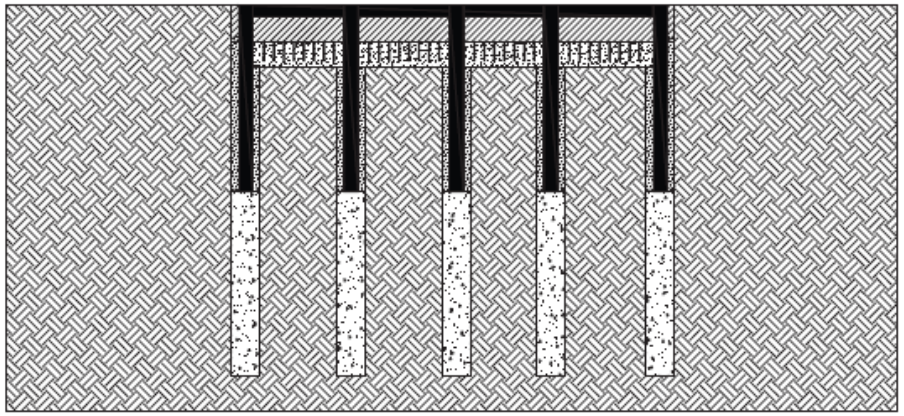


(د) خاک‌برداری بخشی از زیرزمین اول و اجرای سازه نگهبان

مراحل روش ایرانی



(ه) خاک‌برداری کامل زیرزمین اول و تکمیل سازه نگهبان

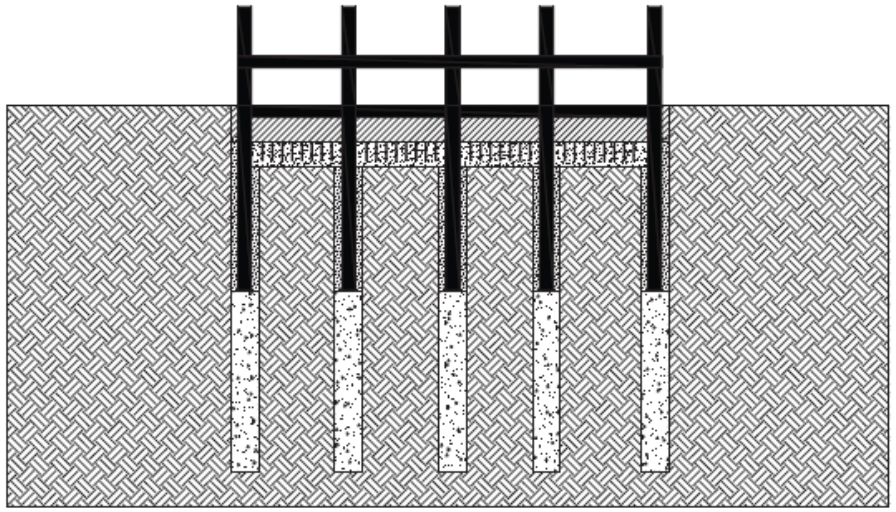


(و) اجرای دیوار حائل و سقف زیرزمین اول و تعبیه میلگردهای انتظار

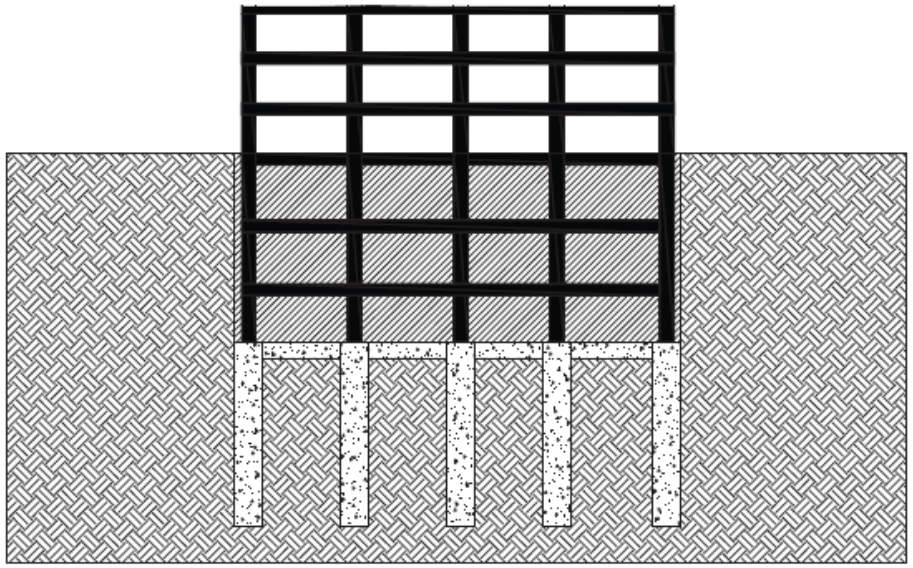
Pars Geometry Consultans
P.G.C

CFT IRAN

مراحل روش ایرانی



(ز) اجرای هم‌زمان روسازه

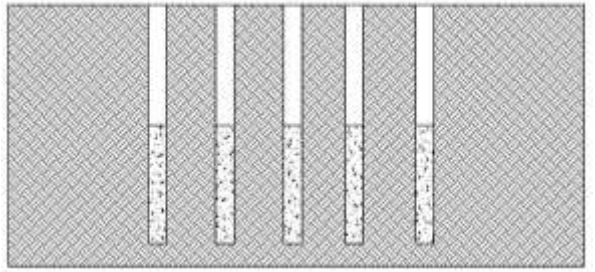


(ح) تکمیل زیرسازه و روسازه

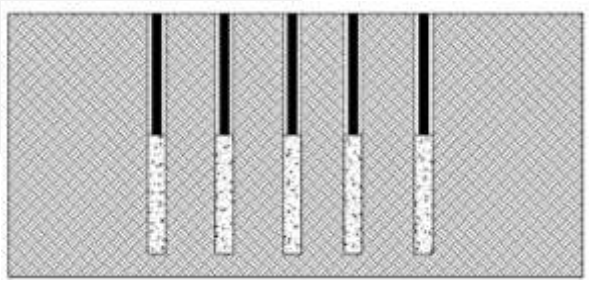
Pars Geometry Consultans
P.G.C

CFT IRAN

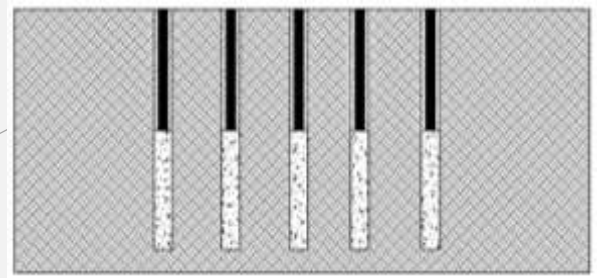
مراحل روش ایرانی



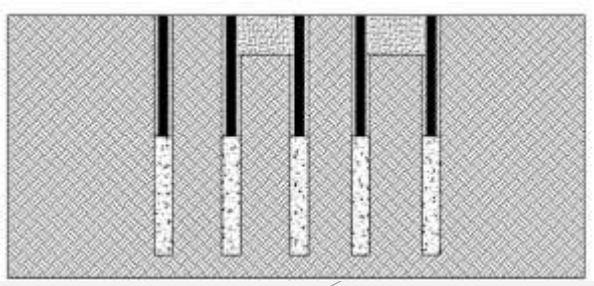
(۱) حفاری چاه و اجرای شمع



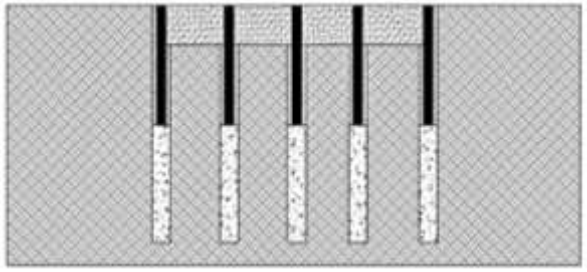
(۲) اجرای ستون زیرسازه



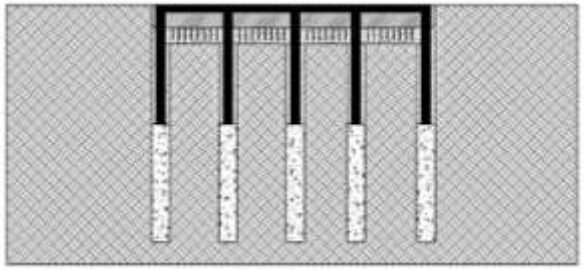
(۳) پرکردن چاه‌ها با مخلوط خاک و سیمان



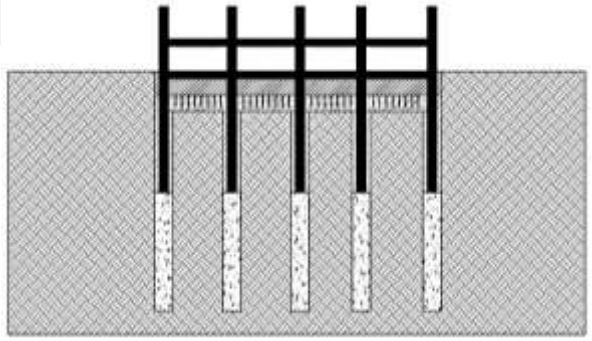
(٤) خاک‌برداری بخشی از زیرزمین اول و اجرای سازه نگهبان



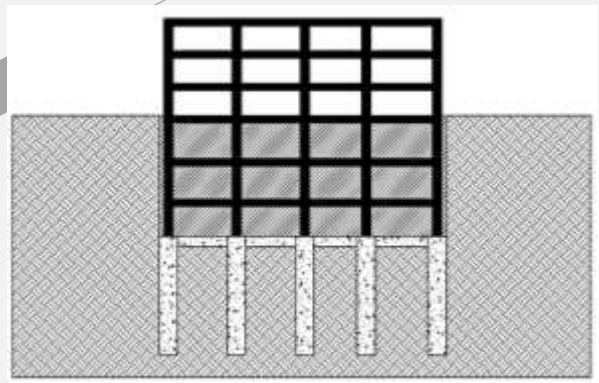
(٥) خاک‌برداری کامل زیرزمین اول و تکمیل سازه نگهبان



(٦) اجرای دیوار حائل و سقف زیرزمین اول و تعبیه میلگردهای انتظار



(۷) اجرای هم‌زمان روسازه



(۸) تکمیل زیرسازه و روسازه

Pars Geometry Consultans
P.G.C

CFT IRAN

Top-Down

Iranian Approach

سپاس از توجه شما

mahdi-shahidikhah
shahidi_civil@ut.ac.ir

Pars Geometry Consultans
P.G.C

CFT IRAN