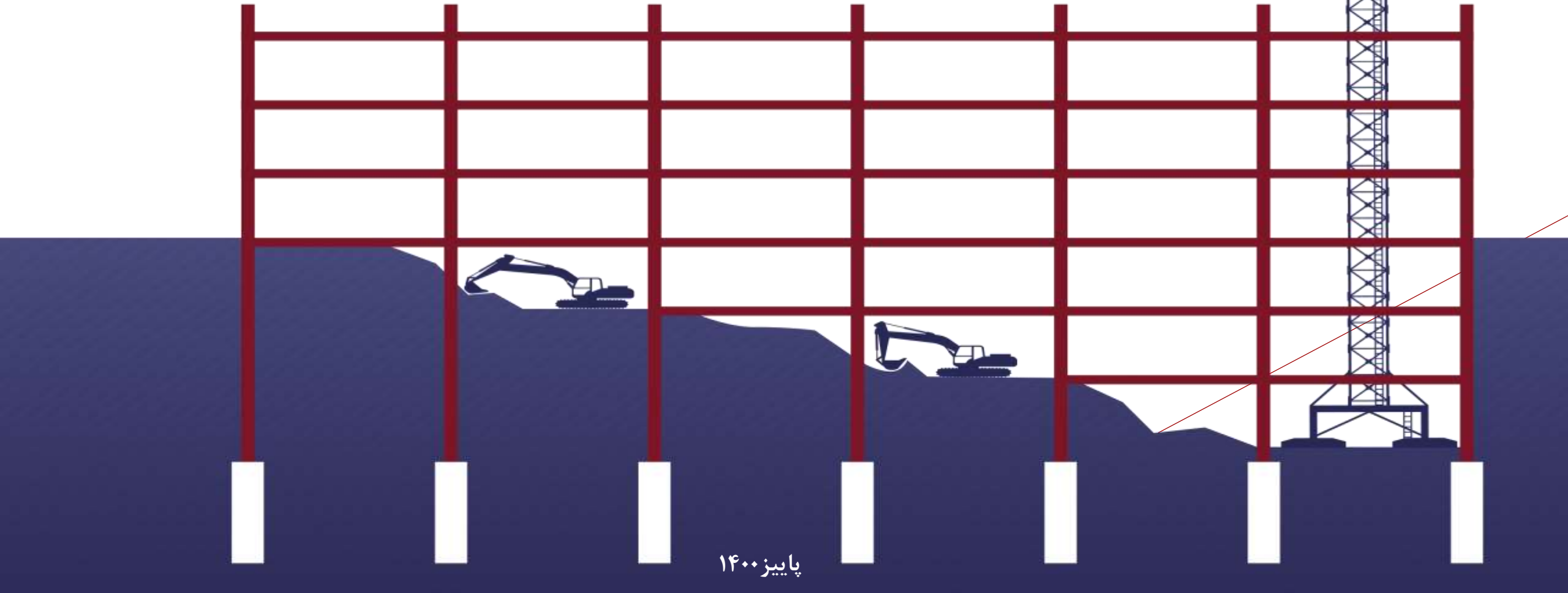
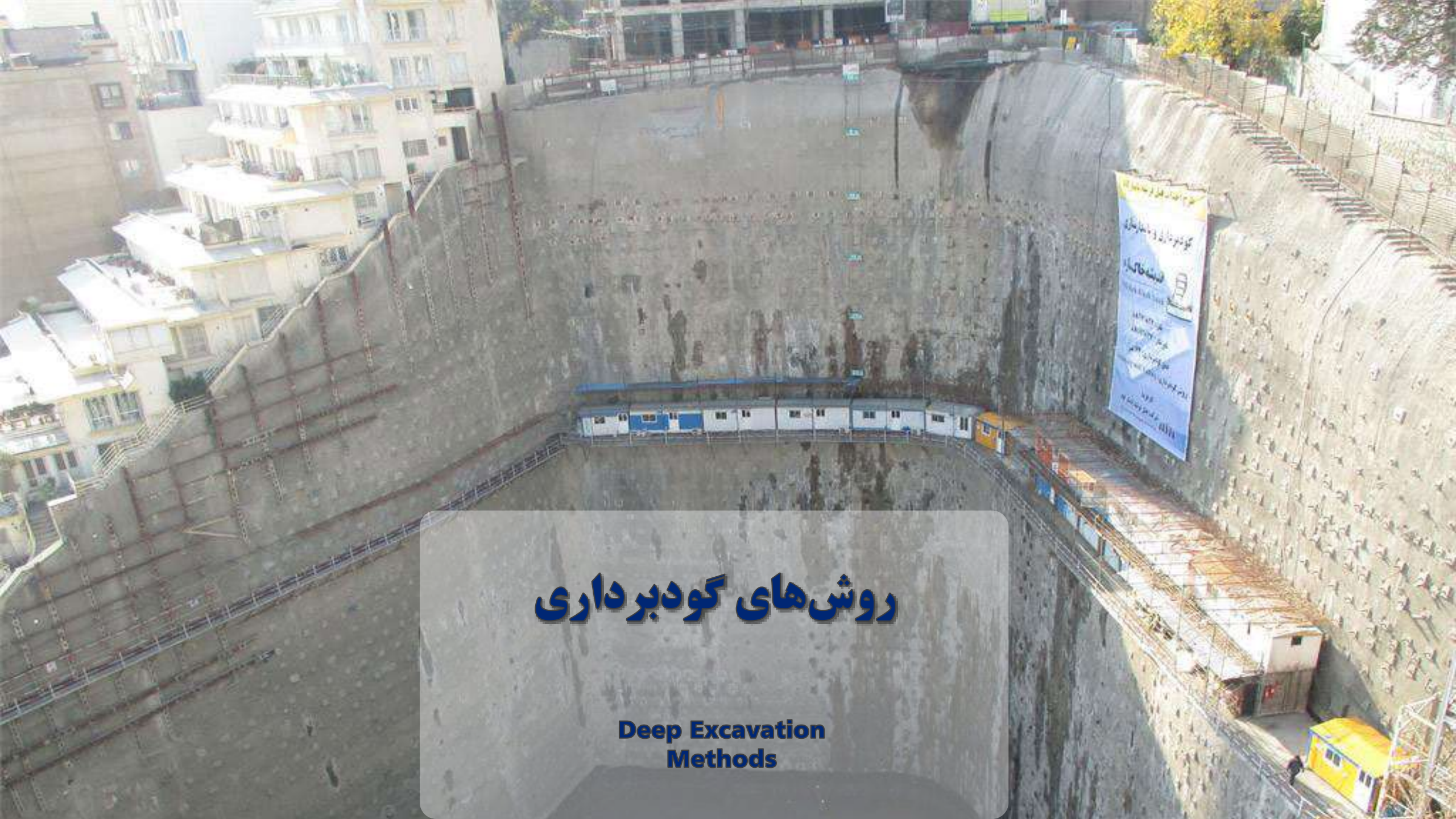
به نام خدا

اسلاید آموزشی کتاب

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



پاییز ۱۴۰۰



روش‌های گودبرداری

Deep Excavation
Methods

تقسیم بندی سیستم های پایدارسازی (از دیدگاه موقعیت المان پایدار کننده خاک)

- **پایدارسازی خاک اطراف گود:**
- نیلینگ
- انکراژ

- **مهار دیواره از داخل گود:**
- خرپا
- مهار متقابل
- تاپ-داون
- شمع های مماسی
- دیوار دیافراگمی

Pars Geometry Consultans P.G.C

CFT IRAN

انواع روش‌های متداول پایدارسازی گود

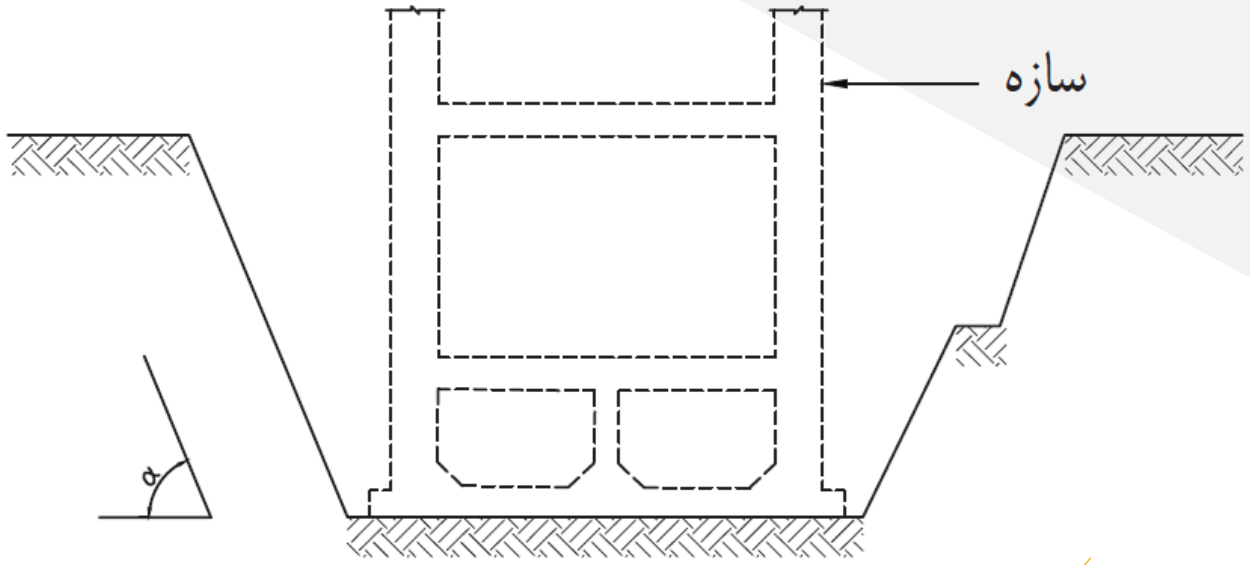
گودبرداری شیب‌دار (Open Excavation)
گودبرداری به کمک مهار متقابل (Strut)
گودبرداری به کمک سازه نگهبان خرپایی(Truss)
گودبرداری به کمک تیرک‌های مایل
گودبرداری به روش میخ‌کوبی (Nailing)
گودبرداری به روش انکراژ (Anchorage)
گودبرداری به‌روش جزیره‌ای (Island Excavation)
روش بالا–پایین (Top-Down)
سایر روش‌ها

انتخاب روش پایدارسازی با توجه به الزامات فنی و بر مبنای شرایط خاص هر پروژه تعیین می‌گردد.

Pars Geometry Consultans P.G.C

CFT IRAN

گودبرداری شیب دار یا پلکانی



نمای کلی از گودبرداری شیب‌دار و پلکانی

Pars Geometry Consultans
P.G.C

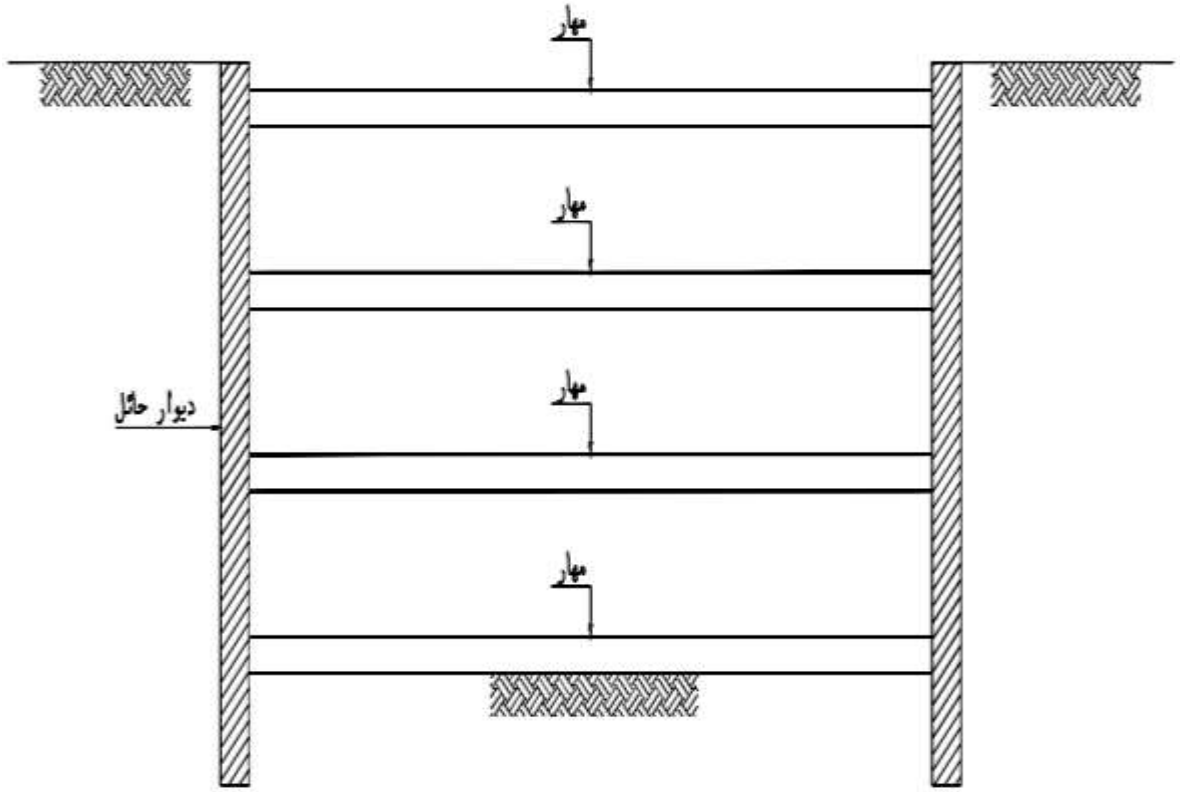
CFT IRAN

گودبرداری شیب دار یا پلکانی

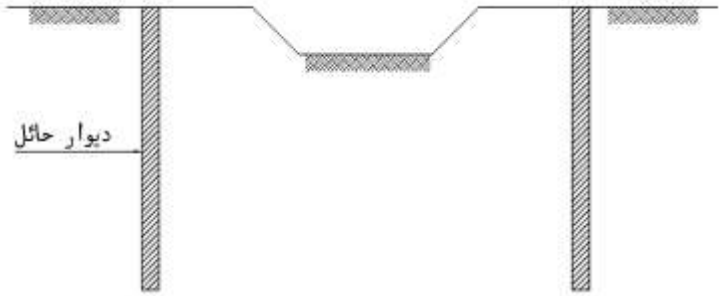
Pars Geometry Consultans
P.G.C
CFT IRAN

گودبرداری شیب دار یا پلکانی

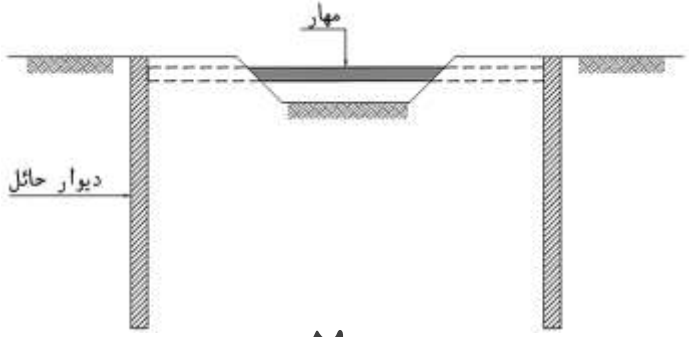
مهار متقابل



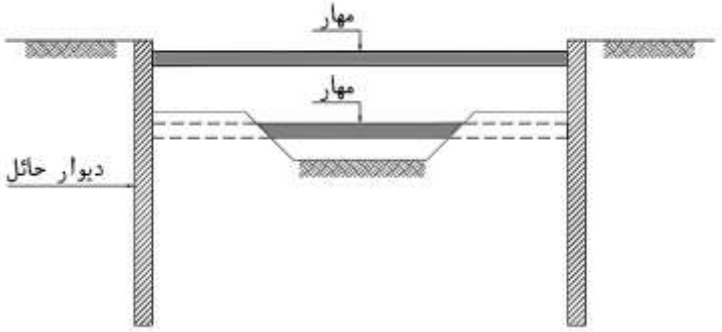
مراحل اجرای مهار متقابل



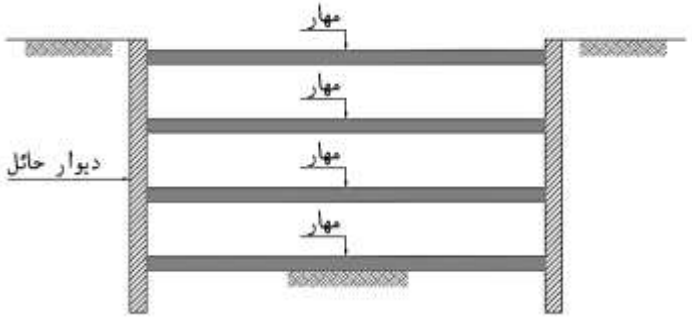
۱



۲



۳

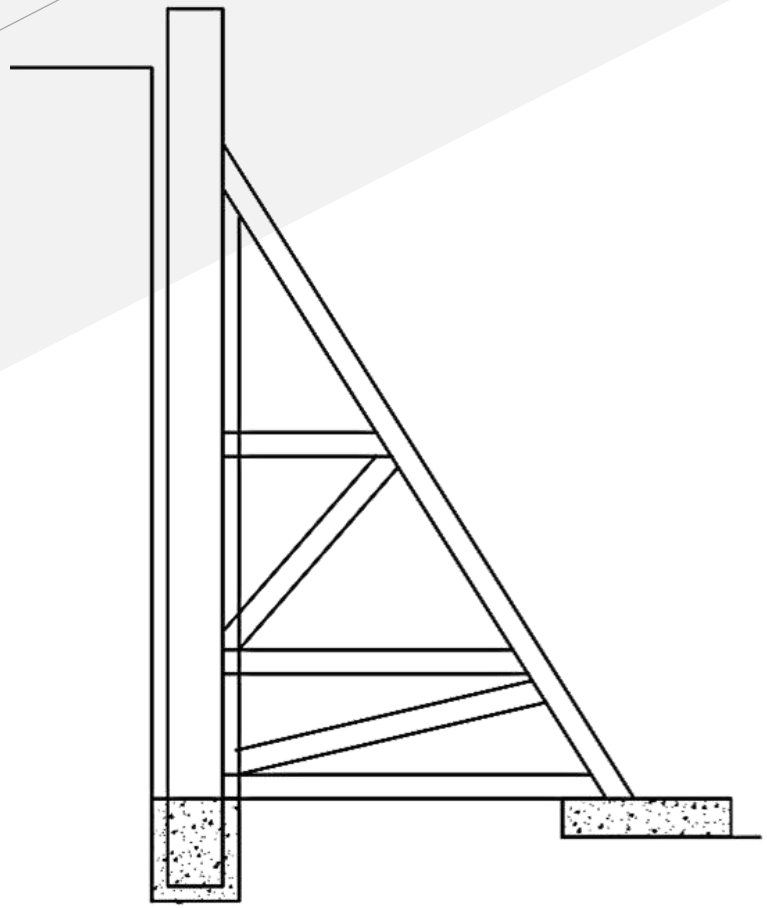


۴

مهار متقابل

مهار متقابل

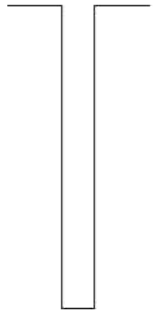
سازه نگهبان خرپایی



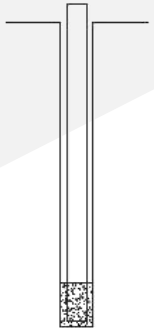
Pars Geometry Consultans
P.G.C

CFT IRAN

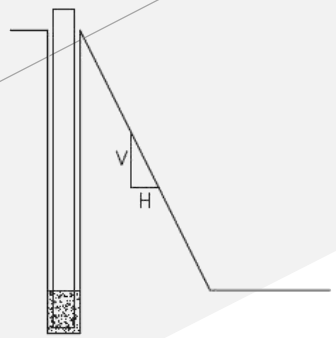
مراحل اجرای خرپا



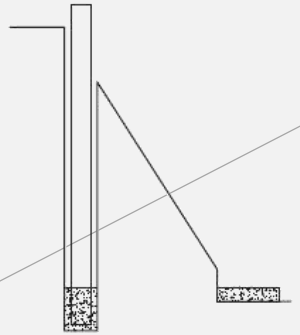
مرحله اول



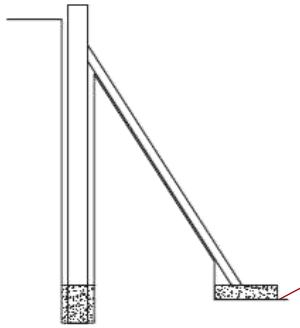
مرحله دوم



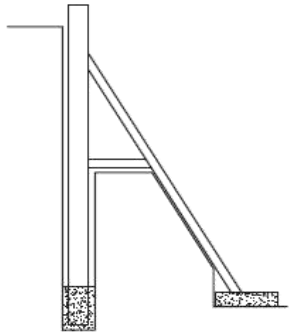
مرحله سوم



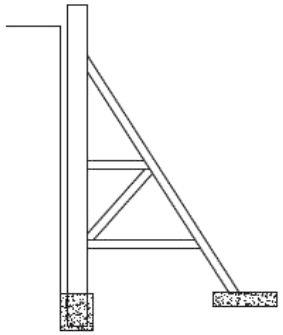
مرحله چهارم



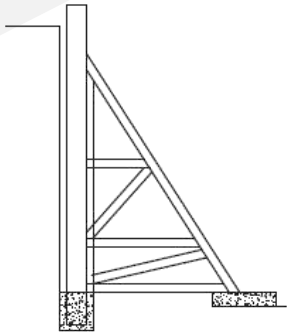
مرحله پنجم



مرحله ششم



مرحله هفتم



مرحله هشتم

Pars Geometry Consultans
P.G.C

CFT IRAN

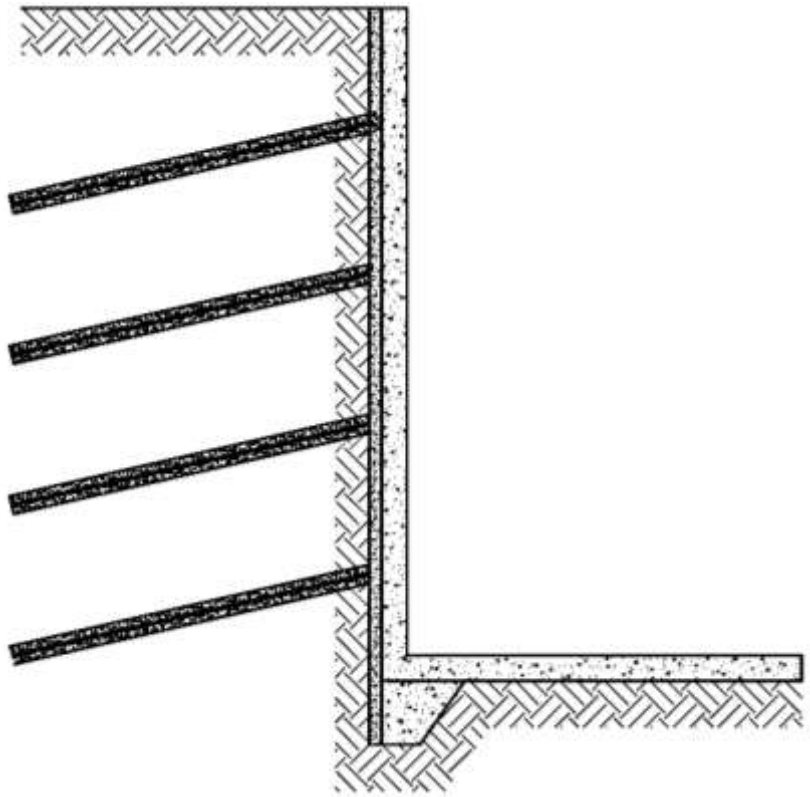
خرپا

Pars Geometry Consultans
P.G.C
CFT IRAN

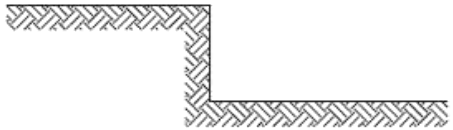
خرپا

Pars Geometry Consultans
P.G.C
CFT IRAN

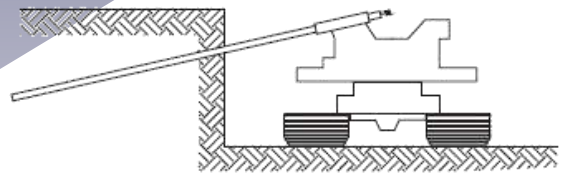
میخ‌کوبی (نیلینگ)



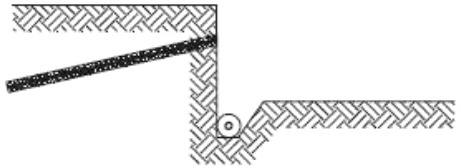
مراحل میخ‌کوبی



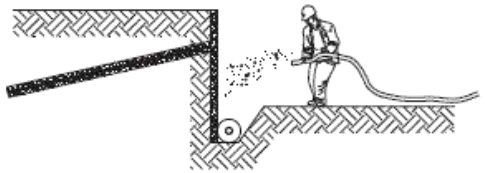
مرحله ۱: خاک‌برداری با ارتفاع محدود



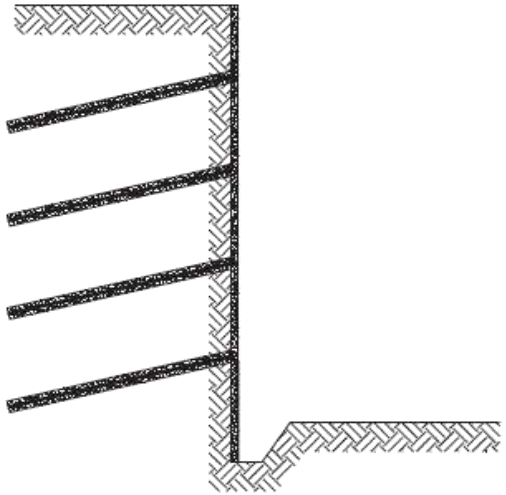
مرحله ۲: حفاری چال



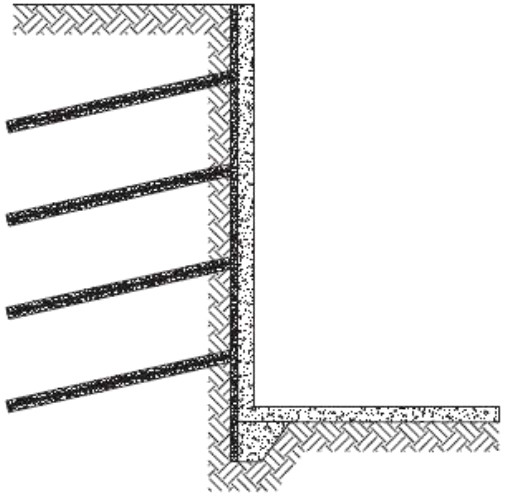
مرحله ۳: جای‌گذاری میخ و تزریق دوغاب



مرحله ۴: اجرای مش و شاتکریت



مرحله ۵: تکرار مراحل گذشته



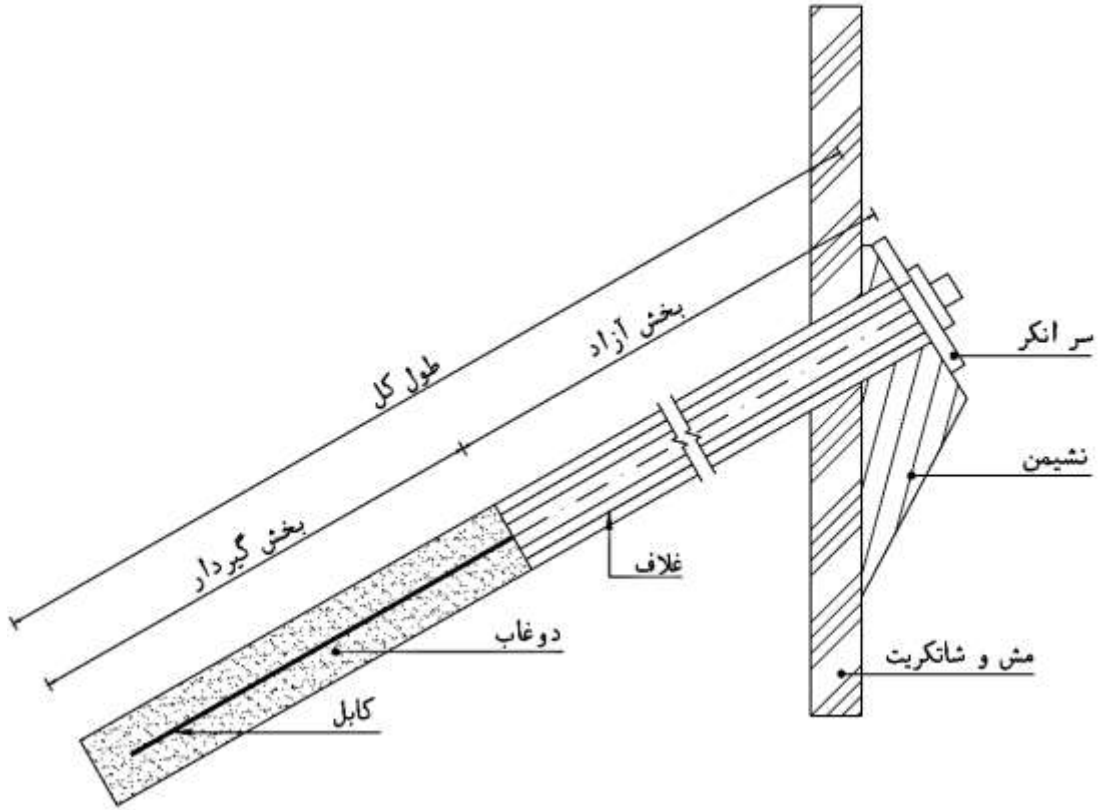
مرحله ۶: اجرای دیوار حائل دائمی

Pars Geometry Consultans
P.G.C
CFT IRAN

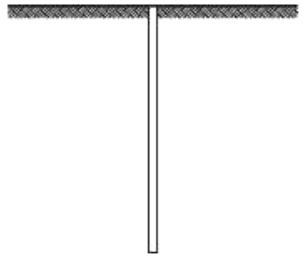
نیلینگ

نیلینگ

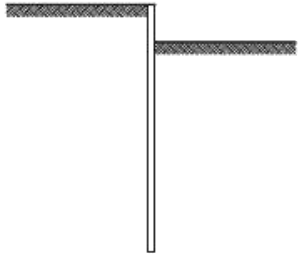
انکراژ


طول کل
بخش آزاد
بخش گیردار
سر انکر
نشیمن
غلاف
دوغاب
مش و شاتکریت
کابل

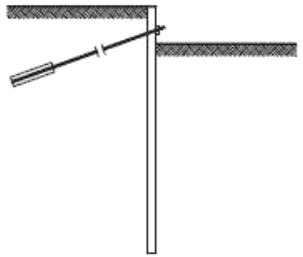
انکراژ



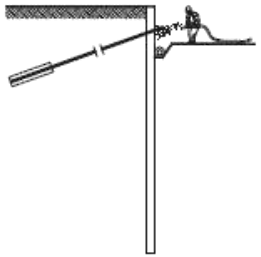
مرحله ۱: اجرای شمع



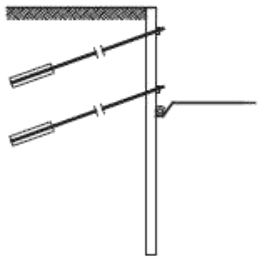
مرحله ۲: خاک‌برداری



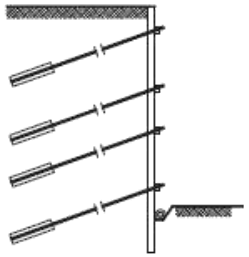
مرحله ۳: جای‌گذاری انکر و تزریق دوغاب



مرحله ۴: اجرای رویه موقت و زهکش



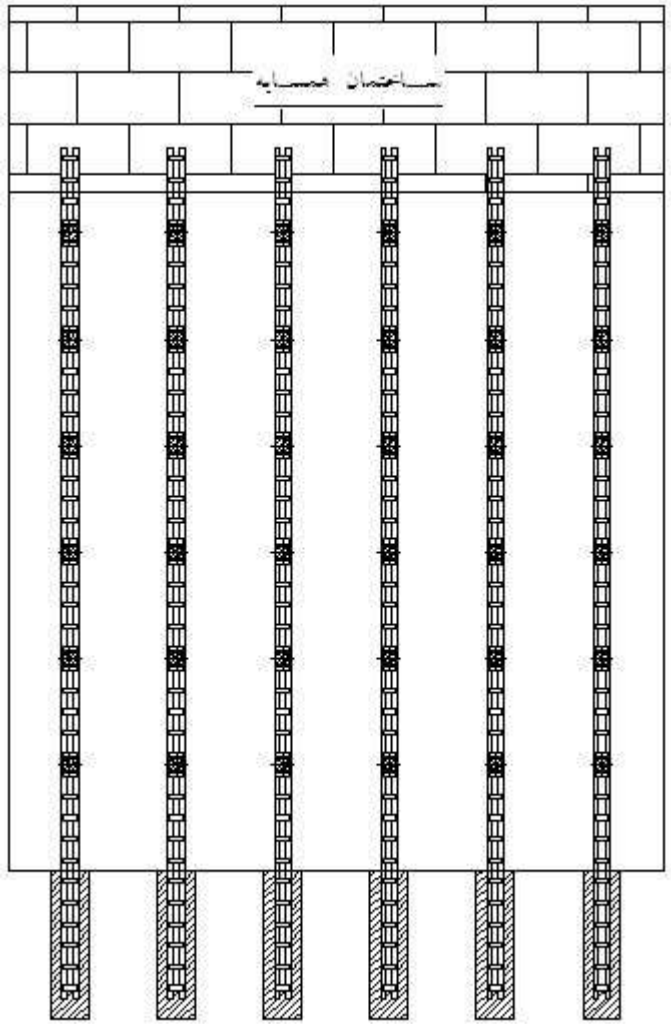
مرحله ۵: کشیدن انکر و تکرار مراحل گذشته



مرحله ۶: تکمیل سیستم پایدارسازی

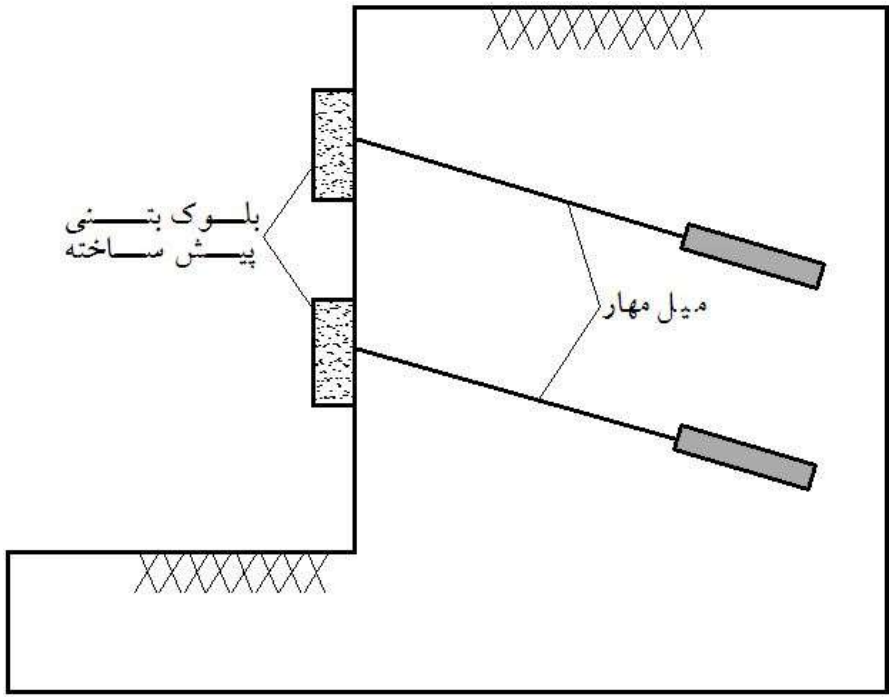
انکراژ

اجرای انکر با شمع فولادی



انکراژ

اجرای انکر با پد بتنی

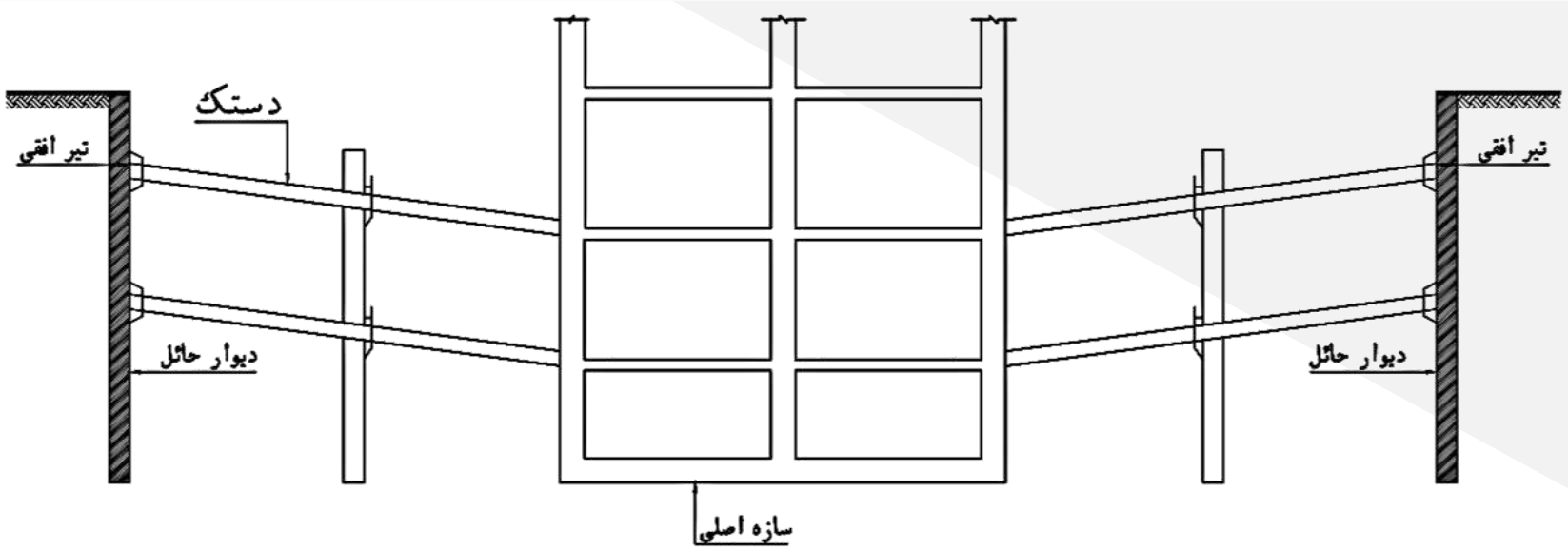


انکراژ

انکراژ

Pars Geometry Consultans
P.G.C
CFT IRAN

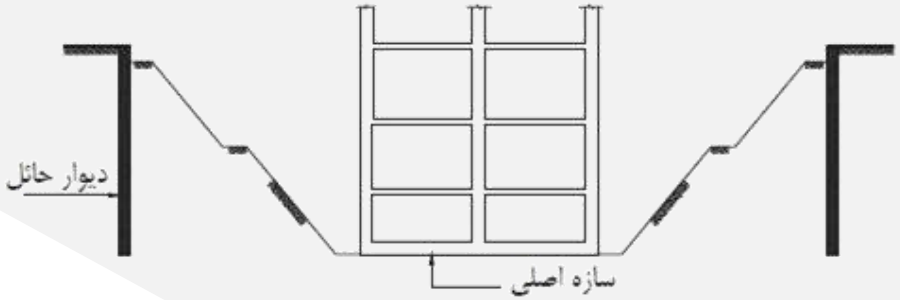
گودبرداری جزیره‌ای



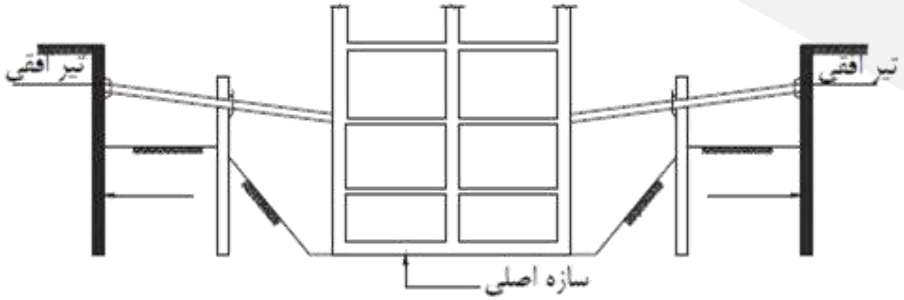
Pars Geometry Consultans
P.G.C

CFT IRAN

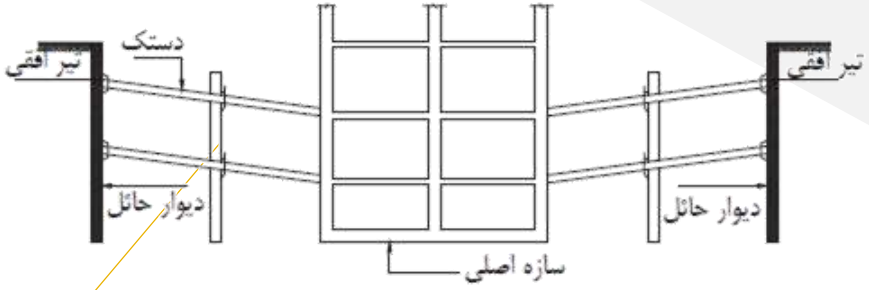
مراحل گودبرداری جزیره‌ای



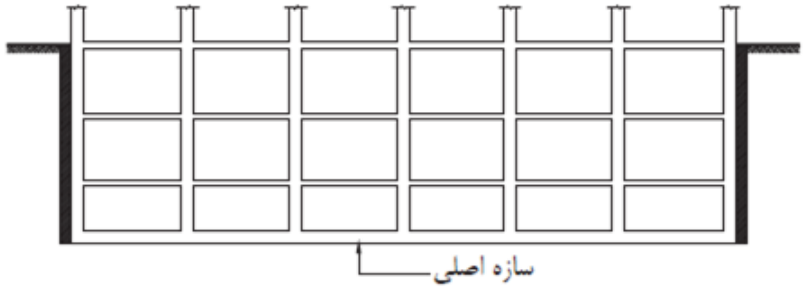
(الف) خاک‌برداری به صورت شیب‌دار و اجرای سازه اصلی



(ب) اجرای تیرک در بخش فوقانی و خاک‌برداری قائم در همان بخش



(ج) تکرار اجرای تیرک در بخش‌های پایینی و خاک‌برداری قائم



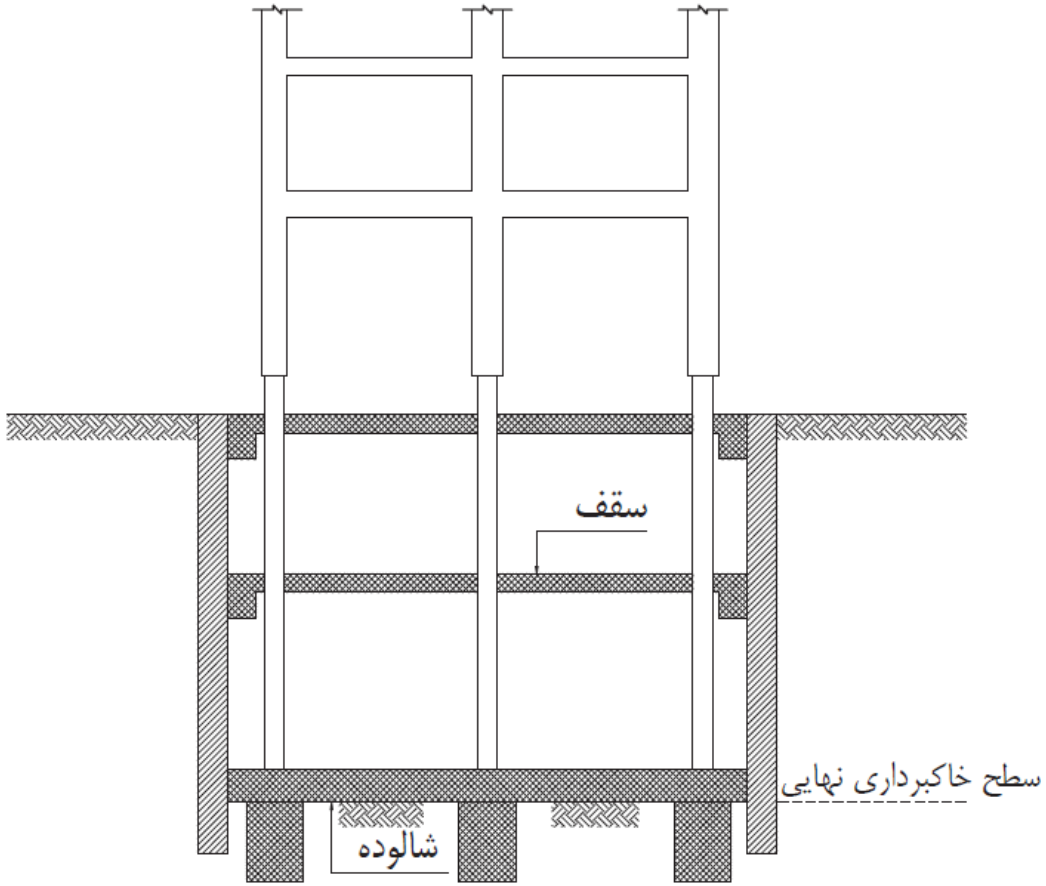
(د) تکمیل سازه اصلی

Pars Geometry Consultans
P.G.C

CFT IRAN

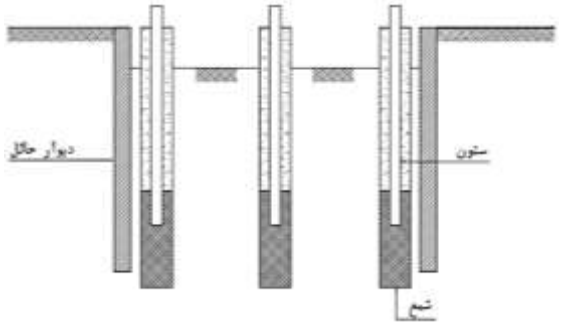
گودبرداری جزیره‌ای

Top-Down

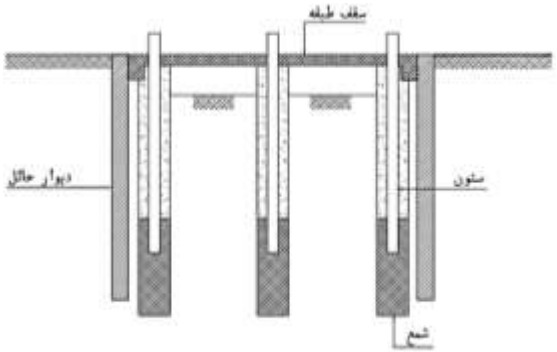


مراحل کلی اجرا

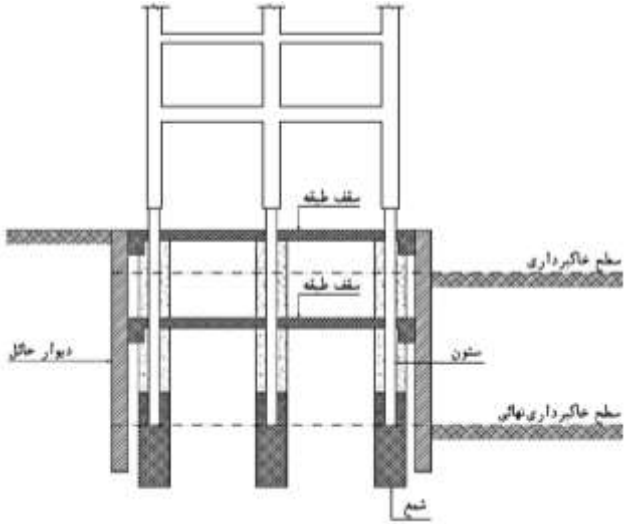
۱



۲



۳



۴

Top-Down

پروژه با اسکلت فولادی

Top-Down

پروژه با اسکلت بتنی

برخی نکات که در انتخاب روش پایدارسازی گود

- در گودهای با **عمق کم**، گزینه‌های اولیه شمع‌های ردیفی، خرپا، تیرک‌های مایل، میخ‌کوبی یا انکراژ
- در گودهای با **عمق زیاد** روش‌های انکراژ با شمع یا بدون آن، مهار متقابل یا روش بالا–پایین
- درصورتی که **سرعت بالای ساخت** بخش روسازه مورد نظر باشد، روش بالا–پایین

Top-Down

Iranian Approach

سپاس از توجه شما

mahdi-shahidikhah
shahidi_civil@ut.ac.ir