مقدمه
پروژه های بزرگ مهندسی عمران و معمولاً شامل عملیات برداشت خاک و حفاری سنگین و ایجاد گودهای عمیق ساختمانی است که منجر به تشکیل دامنه های وسیعی از خاک ناپایدار می شود. برای تحقق موفقیت آمیز پروژه ، حفظ ثبات این خاک ها تا پایان عمر اجرا ضروری است. بنابراین ، نوع گودبرداری ، روش اجرایی تثبیت خاک و شیب باید به گونه ای باشد که جهت صفحات خاک برای گودبرداری پایدار مطلوب باشد.
یک روش اجرایی صحیح سازه نگهبان که با بازرسی و مطالعه کامل همراه باشد، می تواند هزینه تثبیت را کاهش دهد. علاوه بر این ، از خطرات جانبی و هزینه های مضاعف درگودبرداری جلوگیری شود.

سیستم های پایداری گود های ساختمانی

سیستم های پا یداری گود رامی توان بر اساس موارد زیر طبقه بندی کرد:

- مکانیسم پشتیبانی بار ، به عنوان مثال ، دیوارهای خارجی یا داخلی تثبیت شده.
- استحکام سیستم ، به عنوان مثال ، دیوارهای سفت و انعطاف پذیر.
- پایدار کردن شیب به روش بالا بردن مقاومت برشی خاک

هر دیوار حایل را می توان با استفاده از سه سیستم گفته شده طبقه بندی کرد. به عنوان مثال :
دیوار دیافراگمی را می توان به عنوان یک دیوار برش با ثبات خارجی طبقه بندی کرد که نسبتا قابل انعطاف است و دیوار زمینی تثبیت شده مکانیکی (MSE) یک دیوار پر کننده داخلی است که تثبیت شده است و نسبتاً انعطاف پذیر است .

مهاربندی متقاطع یا مهار داخلی ، نیروی جانبی (و فشار آب) را بین دیوارهای مخالف از طریق پایه های فشاری منتقل می کند.که به طور معمول ، پایه ها یا لوله یا تیرهای beam-I هستند و معمولاً از قبل بارگیری می شوند تا یک سیستم بسیار سفت ارائه دهند. نصب پایه های مهاربندی با حفر خاک به صورت محلی در اطراف پایه انجام می شود و تنها پس از اتمام پیش بارگذاری حفاری را ادامه می دهیم.
پیش بارگذاری یک تماس سفت و سخت بین اعضای متقابل را تضمین می کند و با قرار دادن یک جک هیدرولیک در هر طرف یک لوله جداگانه بین تیرچه و یک ورقه جک مخصوص جوش داده شده به پایه ، انجام می شود.
در برخی از پروژه ها که پایه ها بارگیری نشده باشند ، هنگامی که حفاری به عمق بیشتری از خاک می رسد.حرکات اندازه گیری شده در دیوار بزرگتر خواهد بود بود. بنابراین ، پیش بارگذاری تسمه ها به منظور به حداقل رساندن حرکات دیوار ، به یک روش استاندارد تبدیل شده است.

انواع سازه نگهبان در گود های ساختمانی

1. روش مهار متقابل
مهاربندی متقابل در حفاری های باریک (60 فوت تا 120 فوت) ، منطقی است. اگر فاصله گودبرداری بسیار زیاد باشد ، میله ها می توانند بیش از حد تحت وزن خود خم شوند. علاوه بر این ، برای انبساط حرارتی و انقباض تسمه ها باید مفاد خاصی در نظر گرفته شود.فاصله معمولی تسمه ها در محدوده 15 فوت است ، هم در جهت عمودی و هم افقی. این مقدار بیشتر از فاصله معمولی هنگام استفاده از tiebacks است ، زیرا سطوح پیش بارگذاری بسیار بیشتر است. از مزایای آشکار استفاده از تسمه ها این است که در دیوار هیچ دهانه ای وجود ندارد ، بنابراین یک منبع نشت را از بین می برد.

2. روش brace خرپایی
در سازه نگهدارنده خرپا یی Beam-I ها در فواصل منظم به دیوار توخالی تکیه می شود. اعضای شیب دار با تحمل فشار جانبی ناشی از بالای سر خاک و انتقال آن به زمین از فروپاشی دیوار گودبرداری جلوگیری می کنند.

3. روش میخکوبی خاک

در روش میخ کوبی خاک از عناصر فولادی ضد زنگ و مقاوم در برابر کشش (میخ) برای تقویت خاک های درجا و ایجاد دیوار حائل گرانش برای پشتیبانی حفاری دائمی یا موقت استفاده می کند.

دیوارهای میخ کوب خاک معمولاً از بالا به پایین ساخته می شوند. به طور معمول ، خاک در سه تا شش فوت عمق در مراحل حفاری می شود. پس از هر مرحله حفاری ، سوراخ های تقریباً افقی به طور معمول در سه تا شش فوت به صورت نمایان حفر می شود. میله های فولادی مقاوم در برابر کشش به داخل سوراخ ها وارد شده و در محل خود تزریق می شوند. یک سیستم زهکشی روی سطح نمایان شده نصب می شود و به دنبال آن از دیوار شاتکریت تقویت شده استفاده می شود. همچنین می توان از پنل های پیش ساخته استفاده کرد. صفحات سپس به سر میخ های خاک ثابت می شوند. این روند نصب تا رسیدن به عمق دیوار طراحی تکرار می شود. سپس با میخهای خاک تمام شده ، منطقه ای از زمین تقویت شده ایجاد میشود .

4. روش شمع کوبی

شمعها با هدایت بخشهای پیش ساخته به داخل زمین رانده می شوند. شرایط خاک ممکن است اجازه دهد که مقاطع به جای اینکه با چکش رانده شوند به داخل زمین بلعزند. دیواره کامل با اتصال اتصالات بخشهای شمع ورق مجاور در نصب متوالی شکل می گیرد. دیوارهای شمع ورق ، مقاومت سازه ای را ایجاد می کنند. شمعهای ورق فولادی بیشتر در حفاریهای عمیق استفاده می شوند ، اگرچه شمعهای ورق بتنی مسلح نیز با موفقیت مورد استفاده قرار می گیرند.

مقاومت بالایی در برابر تنش های رانندگی ایجاد می کند.

وزن سبک

قابلیت استفاده مجدد در چندین پروژه را دارد

عمر طولانی بالای یا زیر آب با حفاظت متوسط

به راحتی می توان طول شمع را با جوشکاری یا پیچ و مهره تطبیق داد

دیوارهای شمع ورق به شرح زیر ساخته می شوند:

1. چیدمان دنباله ای از مقاطع شمع ورق و اطمینان از قفل شدن شمع های ورق
2. هدایت (یا ارتعاش) شمع های جداگانه ورق به عمق مورد نظر.
3. حرکت شمع ورق دوم با قفل های بین شمع ورق اول و دوم "قفل شده".
4. تکرار مراحل 2 و 3 تا اتمام محیط دیوار
5. هنگام استفاده از اشکال پیچیده تر از عناصر اتصال استفاده می شود.

5 . روش دوخت به پشت

برای ساخت حفاری های زیرزمینی ، با استفاده از میخ های فولادی به قطر 25-12 میلی متر ، آنها را به خاک فراتر از سطح شکست احتمالی هدایت کرده و در برابر اصطکاک محیطی در برابر خروج مقاومت می کنند. سطح زمین معمولاً با شاتکریت تقویت شده با صفحه قفل شونده و مهره تعبیه شده در لایه های شاتکریت همراه با انکر پوشانده شده است . میخ ها با ضربه ، جت ، مواد منفجره یا هوای فشرده نصب می شوند. همچنین می توان آنها را در خاک پیچ کرد. نیل ها هنگام حرکت برشی خم می شوند ، در نتیجه نیروی برشی ایجاد می کند و در برابر گشتاورهای مقاوم پاسخ نشان می دهد. با این وجود ، مکانیسم دوم احتمالاً فقط برای نیلهای بدون دوغاب با قطر کوچک عمل می کند.

6. روش دیواره دیافراگمی

برای اطمینان از کیفیت دیوار باید در ساخت و ساز دقت کرد. به منظور دستیابی به کیفیت بهتر ، تجهیزات برش

با برش های دوار هیدرولیکی بر چنگک های هیدرولیک سنتی ترجیح داده می شود. تجهیزات برش دوار در ساخت دیوار عمودی ، مقابله با شرایط دشوار زمین و ایجاد ارتعاش کمتر در هنگام حفاری موثرتر از تجهیزات چنگک در نظر گرفته می شود. نتیجه این است که دیواری با پایان بهتر و تنوع کمتر در ضخامت و ریسک کمتر خاک و از بین رفتن پوشش آرماتور وجود دارد.
این نوع ساختار فقط برای مکانهای خشک مناسب است زیرا برای ساخت دیوار دیافراگم به ارتفاع کامل خاک یا مواد دانه ای نیاز است.

7. دیوار حایل

وقتی پای تثبیت شیب به میان می آید ، ما سعی می کنیم پیش بینی کنیم که صفحه لغزش در کجا می شکند ما شیب را قطع کرده. دیوارهای حائل یک روش امتحان شده برای کاهش شکست شیب و رایج ترین شکل. تثبیت شیب است.
دیوار حائل یک سد محکم است که برای حمایت جانبی خاک مورد استفاده قرار می گیرد تا خاک را در دو سطح جداگانه در هر دو مرز "حفظ" کند. این ساختارها برای مهار خاک به شیب طراحی شده اند که به طور طبیعی وجود نخواهد دارند. دیوارهای حائل برای کاهش خرابی خاک استفاده می شود و شکل مورد علاقه برای تثبیت شیب است.
دیوارهای حایل جدید را می توان برای پروژه های جدید خانه توسط سازندگان خانه یا برای املاک قدیمی که خانه ای در آن قرار دارد و شیب ساخته شده است هنوز باید مورد توجه قرار گیرد - با این حال ، اغلب دیوارهای حایل جدید به معنای یک پروژه جدید است.
دیوارهای حایل عموماً 18 تا 14 اینچ ضخامت دارند برای پروژه هایی با شیب قابل توجه ، دیوارهای حائل اغلب برای ایجاد تثبیت بهتر شیب با دیوارهای حایل لایه ای بار کلی ممکن را پخش می کنند ..