

سازه نگهبان خرابایی چیست؟

تعریف سازه نگهبان خرابایی
پایگاه خبری تحلیل فولاد مرکز آهن

اصفهان - خیابان امام خمینی - چهار راه شریف - مجتمع الماس - طبقه ۵ - واحد ۵۱۵ | مرکز آهن

سازه نگهبان خرابایی چیست ؟



تعریف سازه نگهبان خرابایی

گودبرداری به دو روش انجام می شود: گودبرداری در زمین های نامحدود و گودبرداری در زمین های محدود و در شرایط خاص ممکن است گودبرداری از یک طرف محدود و از طرف دیگر نامحدود باشد. در زمین های محدود هنگام گودبرداری چنانچه گودبرداری از سطح زمین همسایه پایین تر باشد برای جلوگیری از رانش خاک باید از سازه های نگهبان استفاده نمود. در بسیاری از پروژه های ساختمانی لازم است که زمین به صورتی خاکبرداری شود که جداره های آن قائم یا نزدیک به قائم باشد. فشار جانبی وارد بر این جداره ها ناشی از رانش خاک بر اثر وزن خود آن و نیز سربارهای احتمالی روی خاک کنار گود می باشد. این سربارها می توانند شامل خاک بالاتر از تراز افقی لبه گود، ساختمان مجاور، بارهای ناشی از بهره برداری از معابر مجاور و غیره باشند.

به منظور جلوگیری از ریزش ترانشه و تبعات منفی احتمالی ناشی از این خاکبرداری، سازه های موقت یا دائمی را برای مهار ترانشه اجرا می کنند که به آن سازه های نگهبان گفته می شود. اهداف اصلی ایمن سازی جداره های گود با استفاده از سازه های نگهبان عبارتند از : حفظ جان انسان های خارج و داخل گود، حفظ اموال خارج و داخل گود و نیز فراهم آوردن شرایط امن و مطمئن برای اجرای کار. پایدارسازی جداره های گودبرداری به صورت ها و روش های مختلفی صورت می گیرد که می توان به روش های دوخت به پشت، دیواره دیافراگمی، مهار متقابل، اجرای شمع، سپرکوبی، اجرای خرابا و میخ کوبی اشاره نمود.

جهت ارتباط با کارشناس فروش

محصولات پوشش سوله

۰۳۱ ۳۵۱۵۵

داخلی ۱۳۱-۱۲۸



@Markazeahan



سازه های نگهبان و کاربرد در صنعت ساختمان سازی

موضوع گودبرداری و طراحی و اجرای سازه های نگهبان در مهندسی عمران دارای گستره وسیعی است و نیاز به بررسی ها و مطالعات و ملاحظات ژئوتکنیکی ، سازه ای، مواد و مصالح اجرایی و غیره دارد. در نتیجه می توان گفت که انتخاب روش مناسب بستگی به جمیع شرایط تاثیرگذار دارد و می توان در شرایط مختلف به صورت های گوناگون باشد. از سوی دیگر ، تئوری ها و روش های اجرایی گودبرداری و سازه های نگهبان، هم مبتنی بر اصول تئوریک و هم متأثر از ملاحظات اجرایی و تجربی است.

برای پایدارسازی جداره های گودبرداری می توان از روش های مختلفی بهره برد، که از این روش ها می توان روش های دوخت به پشت، دیوار دیافراگمی ، مهار متقابل، اجرای شمع، سپرکوبی و اجرای خرپا را نام برد. در ادامه به توصیف این روش ها پرداخته می شود.

خرپای فلزی چیست؟

روش سازه نگهبان خرپا بر مبنای جایگزین نمودن یک سازه فلزی با خاک برداشته شده و مهار جزئی خاک استوار شده است. منظور از مهار جزئی نگهداری خاک تنها در برخی از نقاط توسط سازه فلزی است. این روش یکی از متداول ترین روش های اجرای سازه نگهبان در مناطق شهری است. اجرای آن ساده بوده و نیاز به تجهیزات و تخصص بالایی ندارد و در عین حال قابلیت انعطاف زیادی از نظر اجرا در شرایط مختلف دارد.

معمولا برای طراحی سازه های نگهبان خرپا از توزیع بار محرک رانکین استفاده می شود. با معلوم بودن این بارگذاری می توان سازه نگهبان خرابایی را تحلیل و طراحی کرد. در طراحی یک سازه نگهبان خرپا فرض اصلی بر آن است که می توان با مهار کردن برخی از نقاط خاک در گود، تمام گود را مهار کرد. سطح یک دیواره گودبرداری غالبا در حدود چند ده یا چند صد متر است در حالی که سازه نگهبان خرپا فقط بخش بسیار محدودی از این خاک را مهار کرده است. در طراحی یک سازه نگهبان خرابایی فرض بر این است که در گودبرداری خاک دیواره گود به صورت صلب عمل نموده و بار را از چند متر دورتر از سازه نگهبان تحمل نموده و آن را به سازه نگهبان منتقل می کند.

به عبارت دیگر در طراحی این گونه سازه ها بر پدیده قوس شدگی تکیه شده است. با توجه به سطح کم سازه نگهبان خرپا و ایجاد تنش زیاد در محل تماس خاک و سازه و همچنین سختی پایین خاک ممکن است سازه نگهبان خاک را پانچ نموده و در نتیجه خاک گسیخته خواهد شد. بنابراین تکیه بر پدیده قوس شدگی در نگهداری خاک می تواند فاجعه بار باشد. برای رفع این نقیصه می توان فاصله خرپا ها را بسیار کم کرد یا با ایجاد یک سطح سخت روی سطح خاک به انتقال نیرو تا سازه نگهبان خرپا کمک نمود. برای این منظور می توان از دیوار بتنی یا تخته کوبی بین سازه نگهبان استفاده کرد.



مراحل مختلف اجرای سازه نگهدارنده خرابایی عبارتند از:

مرحله اول: ابتدا در محل عضوهای قائم خرپا که در مجاورت دیواره گود قرار دارند چاه هایی حفر می شود. عمق این چاه ها برابر با عمق گود به علاوه مقداری اضافه برای اجرای شمع انتهایی تحتانی عضو خرپا می باشد. عمق معمول این چاه ها حدود ۸۰ تا ۱۰۰ سانتی متر است.

مرحله دوم: در این مرحله آن گاه درون شمع آرماتوربندی شده و عضو قائم در داخل شمع قرار داده می شود و سپس شمع بتن ریزی می شود.

مرحله سوم: در این مرحله از کار خاک در امتداد دیواره گود با شیبی ایمن برداشته می شود. شیب ایمن شیبی است که خاک بدون تمهیدات و اعمال نیروی خاصی به طور ایمن و بدون ریزش یا لغزش برجای می ماند. این شیب باید توسط متخصصان ژئوتکنیک و با انجام تحلیل های پایداری شیب تعیین گردد.

مرحله چهارم: در این مرحله فونداسیون پای عضو مایل اجرا می شود و پس از آن، عضو مایل از یک طرف به عضو قائم و از طرف دیگر به ورق کف ستون بالای فونداسیون متصل می شود. عملیات فوق برای کلیه خرپا ها سازه نگهدارنده در امتداد دیواره به صورت همزمان اجرا می شود.

مرحله پنجم: در این مرحله خاک محصور بین اعضای قائم، مایل و افقی خرپا در سرتاسر گود برداشته می شود. سپس اولین عضو افقی خرپا از یک طرف به عضو قائم و از طرف دیگر به عضو مایل متصل می گردد.

مرحله ششم: در این مرحله خاک محصور بین اعضای قائم، مایل و افقی خرپا را در سرتاسر امتداد دیواره به صورت مرحله به مرحله برداشته می شود و در هر مرحله اعضای افقی و قطری خرپا به تدریج نصب می شوند تا آنکه خرپا تکمیل شوند. توجه به این نکته بسیار مهم است که فضای بین سازه نگهدارنده خرابا و خاک دیواره گود به طور کامل و با دقت از مصالحی مانند بتن کم مایه پر شود. در غیر این صورت سازه نگهدارنده قادر به انجام وظیفه نخواهد بود و در این شرایط خاک به راحتی می تواند حرکت کند و گسیختگی در خاک رخ دهد.

سازه نگهبان دوخت به پشت

روش دوخت به پشت یا آنکراژ براساس پایدارسازی شیب و ممانعت از لغزش دیواره گودبرداری با استفاده از مسلح نمودن خاک استوار شده است. روش دوخت به پشت یا آنکراژ از جمله روش هایی است که از ایده های بسیار قدیمی به شکل مدرن بهره می گیرد. در این روش از این جهت که میله ها در خاک کاشته می شوند و سپس تنیده می شوند، عملکردی شبیه کابل های پیش تنیده شده موجود در بتن پیش تنیده دارند. در این روش برای مهار حرکت و رانش خاک، با استفاده از تمهیداتی خاص از خود خاک های دیواره گود کمک گرفته می شود. به این ترتیب در این روش با اعمال پیش تنیدگی در کابل و به تبع پیش تنیدگی در خاک، علاوه بر اینکه مقاومت خاک به دلیل به وجود آمدن تنش محدود کننده افزایش می یابد تغییر شکل های ناشی از گودبرداری در ساختمان های مجاور به نحو قابل ملاحظه ای کاهش می یابد.

با بررسی و تحلیل پایداری شیب می توان سطحی که بیشترین احتمال لغزش را داشته باشد تعیین نمود. برای افزایش ضریب اطمینان پایداری گودبرداری باید مهارها سطح گسیختگی را قطع نمایند. انکرها پس از قرار گرفتن در داخل خاک، از قسمت انتهایی داخل خاک قلاب شده و از قسمت خارجی مجاور گود کشیده می شوند. بدیهی است که انتقال بار باید تنها از ناحیه پشت گوه گسیختگی موسوم به ناحیه انتقال بار به خاک منتقل شود و انتقال بار در ناحیه گوه گسیختگی موسوم به ناحیه بدون بار باعث فرو ریختن گود می شود زیرا انتقال بار در این ناحیه باعث می شود گوه گسیختگی به سمت گود کشیده شود و انکرها نه تنها مانع ریزش گود نمی شوند بلکه نیروی موجود در انکر باعث کشیده شدن گوه گسیختگی به سمت گود و ریزش گود می گردد.



سازه نگهبان میخ کوبی

اساس روش میخ کوبی نیز مانند روش دوخت به پشت بر پایدارسازی شیب و ممانعت از لغزش دیواره گودبرداری با استفاده از مسلح نمودن خاک می باشد. این روش بر پایه قرار دادن قرار دادن میله هایی در داخل زمین است

که همانند آرماتور در بتن مسلح نقش تقویت و مسلح کردن خاک را بر عهده دارند. در این روش برای دوختن توده خاک از مهارهای کششی فولادی با فواصل نزدیک به یکدیگر استفاده می شود. با بررسی و تحلیل پایداری شیب می توان سطحی که بیشترین احتمال لغزش را داشته تعیین نمود. برای افزایش ضریب اطمینان پایداری گودبرداری باید میخ ها سطح گسیختگی را قطع کنند. با استفاده از میخ کوبی می توان ضریب اطمینان پایداری گودبرداری را افزایش داد.

در مهار کششی نیلینگ معمولاً از آرماتورهای فولادی با قطر ۲۰ الی ۴۰ میلی متر و با حد تسلیم ۴۲۰ الی ۵۰۰ نیوتن بر میلی متر مربع استفاده می شود که درون یک چاله حفاری شده با قطر ۷۶ الی ۱۵۰ میلی متر قرار گرفته و دور آن درون چاله تزریق می گردد. فواصل بین مهارهای کششی در حدود ۱ الی ۲ متر می باشد و طول آن ها نیز در حدود ۷۰ الی ۱۰۰ درصد ارتفاع گود می باشد و حداقل شیب نسبت به افق حدود ۱۵ درجه می باشد. مراحل اجرای روش میخ کوبی به شرح زیر می باشد

گام اول: در این مرحله حفاری با عمق ۱ تا ۲ متر انجام می شود.

گام دوم: در این مرحله روی دیواره گود سوراخ هایی با قطر ۷۶ الی ۱۵۰ میلی متر حفر می شود.

گام سوم: در این مرحله میلگردها درون سوراخ ها قرار می گیرند و لایه های زهکش اجرا می شوند. سپس دوغاب دور میلگردها در درون سوراخ ها تزریق می گردد.

گام چهارم: در این مرحله روی دیواره گود بتن پاشی انجام می شود.

بعد از این مرحله گام های ذکر شده تکرار می شوند تا گودبرداری به عمق نهایی و مورد نظر برسد. سپس زهکش ها در پای گود اجرا می شوند.

سازه نگهبان دیوار دیافراگمی

در این روش ابتدا به کمک دستگاه های حفاری ویژه محل دیوار نگهبان حفر می شود. سپس به طور همزمان محل حفر شده با گل بنتونیت پر می شود تا از ریزش خاک دیواره محل حفر شده جلوگیری شود. سپس قفسه آرماتورهای دیوار نگهبان که از قبل ساخته و آماده شده اند، داخل محل حفر شده دیوار قرار داده می شوند. آن گاه بتن ریزی دیوار انجام می شود. بتن مصرفی معمولاً از نوع بتن روان و با کارایی زیاد است. دیوارهای دیافراگمی به صورت پیش ساخته و پس کشیده نیز اجرا می شود.

سازه نگهبان مهار متقابل

در این روش ابتدا در دو طرف گود، در فواصلی معین از یکدیگر چاهک هایی حفر می شوند. طول این چاهک ها برابر با عمق گود به اضافه مقداری اضافه تر حدود ۲۵ تا ۳۵ درصد عمق گود است. سپس در درون این چاهک ها پروفیل هایی فولادی یا بتنی، مطابق با محاسبات و نقشه های اجرایی قرار داده می شوند. طول این پروفیل ها را

معمولا به گونه ای در نظر گرفته می شود که انتهای فوقانی آن ها تا حدی بالاتر از تراز بالایی گود قرار گیرند. آن گاه قسمت فوقانی هر دو پروفیل قائم متقابل مزبور را به کمک تیرها یا خرپاهایی به یکدیگر متصل می کنند. این کار موجب می شود که هر دو پروفیل قائم متقابل، به پایداری یکدیگر کمک کنند. پس از آن عملیات گودبرداری به تدریج انجام می شود. در صورت لزوم در نقاط دیگری از ارتفاع پروفیل های قائم نیز سیستم مهار متقابل اجرا می شود. در صورتی که خاک خیلی ریزشی باشد باید در بین اعضای قائم از الوارهای چوبی یا اعضای مناسب دیگر استفاده شود. این روش برای گودهای به عرض کم مناسب است.

سازه نگهبان اجرای شمع

در این روش، در پیرامون زمینی که قرار است گودبرداری شود در فواصل معینی از هم، شمع هایی اجرا می شوند. این شمع ها می توانند از انواع مختلف مصالح سازه ای نظیر فولاد، بتن و چوب باشند. همچنین شمع های بتنی را می توان به صورت پیش ساخته یا درجا اجرا کرد. در این روش، شمع ها فشار جانبی خاک را به صورت تیرهای یک سر گیردار تحمل می کنند. طول گیرداری لازم در انتهای شمع ها چیزی در حدود ۳۰ درصد ارتفاع آن ها است. پس از اجرای شمع ها، می توان عملیات گودبرداری را اجرا کرد. در صورت لزوم باید شمع ها در امتداد دیواره گود مهاربندی شوند.