

عناصر و جزئیات ساختمانی

روش اجرای سازه نگهبان خرابایی:

- این روش برای گود هایی با هر عرض قابل اجرا میباشد مراحل اجرای این روش به این ترتیب خواهد بود
۱. ابتدا در محل عضو هایه قائم خریا که در مجاورت دیواره گود قرار دارد چاه هایی حفر می شود
 ۲. عمر این چاه ها برابر عمق گود به اضافه مقداری اضافه تر برای اجرای شمع انتهایی تحتانی عضو خریا برای جذب نیرویه کششی است
 ۳. میلگرد گزاری داخل شمع حفاری شده و قرار دادن عضو قائم داخل شمع و بتن ریزی شمع تا کف گود
 ۴. پس از گیرش بتن عضو قائم خریا که در مجاورت گود میباشد به صورت گیر دار در داخل شمع مهار میشود
 ۵. برداشت خاک در امتداد گود با شیب طبیعی خاک
 ۶. اجرای فونداسیون مایل خریا که معمولا به صورت مربع یا مستطیل میباشد
 ۷. اتصال عضو مایل خریا از یک طرف به عضو قائم و از طرف دیگر به صفحه روی فونداسیون
 ۸. عملیات فوق برای کلی خریاهای سازه نگهبان در امتداد دیواره به صورت هم زمان اجرا میگردد
 ۹. خاک محصور بین اعضای قائم و افقی خریا ها را در سرتاسر امتداد دیواره به صورت مرحله به مرحله برمیدارم و در هر مرحله اعضای افقی و قطری خریا را به تدریج نصب میکنیم تا خریا مطابق نقشه هایه اجرای تکمیل شود
 ۱۰. در این روش احتمال الزامی بودن برداشتن بخشی از خاک با روش هایه دستی وجود دارد

روش مهار سازی:

در این روش برای مهار خاک ابتدا در حاشیه زمینی که قرار است گود برداری شود در فواصل معینی چاه های حفر میکنیم عمق این چاه ها برابر عمق گود به اضافه ۲۵ درصد تا ۳۵ درصد عمق گود پاییت تر از رقوم کف گود میباشد

پس از حفر چاه ها پروفیل های IPB یا IPE در درون آن ها جای گزاری میشود در قسمت انتهایی این پروفیل ها شاخک های از نبشی یا ورق جوش میدهند تا پس از قرار گرفتن در داخل چاه مهار کافی داشته باشد سپس قسمت تحتانی چاه را که قبلا ارماتور بندی آن را اجرا کرده و کار گزاشته ایم بتن ریزی میکنیم پس از اجرای مراحل فوق

عملیات گود برداری را به صورت مرحله به مرحله اجرا میکنیم در هر مرحله پس از برداشت خاک در عمق آن مرحله برای جلوگیری از ریزش خاک با استفاده از دستگاه های حفاری ویژه در بدنه گود چاهک های افقی یا مایل به قطر ۱۰ تا ۱۵ سانتی متر در جدار گود حفر میکنیم پس از آن درون چاهک ها میلگرد های کار گذاشته شده و درون آن بتن تزریق میشود

پس از انجام مراحل ذکر شده پانل های بتنی پیش ساخته ای را در بین پروفیل های قائم قرار داده و آن ها را از سوی به میلگرد های افقی یا مایل و از سوی دیگر به پروفیل های قائم به نحو مناسبی متصل میکنیم به جای استفاده از این پانل های پیش ساخته میتوانیم آنها را به صورت درجا اجرا کنیم و همچنین میتوانیم ابتدا بر روی دیواره ارماتور بندی کرده و سپس بر روی آن بتن پاشیده شود

روش دوخت به پشت :

این روش مشابهت زیادی با روش مهار سازی دارد در این روش نیز حفاری را بصورت مرحله به مرحله و از بالا به پایین گود اجرا میکنیم

در هر مرحله به کمک دستگاه های حفاری ویژه چاهک های افقی یا مایل در بدنه دیواره گود حفر میکنیم سپس درون این چاهک ها کابل هایه پیش تنیدگی قرار داده و با تزریق بتن در انتهای چاهک این کابل ها را کاملاً در خاک مهار میکنیم در ادامه کابل های مزبور به کمک جک های ویژه ای کشیده و انتهای بیرون آمده کابل را بر روی سطح جداره گود مهار میکنیم آنگاه به درون چاهک های مزبور بتن تزریق کرده و پس از سخت شدن بتن و کسب مقاومت کافی آن کابل ها را از جک آزاد میکنیم این کار موجب میشود که نیروی پیش تنیدگی موجود در کابل خاک را فشرده سازد و در نتیجه خاک فشرده تر و متراکم تر شده و رانش ناشی از آن کاهش یابد و در عین حال کل نیروی رانش خاک در جداره گود به خاک های داخل بدنه دیوار منتقل شده و خاک بدنه انتهای به عنوان سازه نگهدارنده عمل کرده و رانش خاک بدنه مجاور جداره را تحمل میکند عمق گود برداری در هر مرحله بستگی به نوع خاک و فاصله بین چاهک ها دارد و معمولاً در حدود ۲ تا ۳ متر است

روش سپر کوبی :

در این روش بایستی پیرامون زمینی که قرار است گود برداری شود ابتدا سپر کوبی نمایم پس از آن که عمق خاک برداری به حد کافی رسید در کمرکش سپر ها و در روی آنها تیر های پشت افقی را نصب میکنیم سپس قید های فشاری قائم را در جهت عمود بر صفحه سپر ها به این پشت بند های افقی وصل میکنیم سپر ها و پشت بند ها و قید های فشاری در عرض های کم و خاک های غیر سست معمولاً از نوع چوبی است ولی در عرض های بیشتر و خاک های سست تر استفاده از سپر ها و پشت بند ها و قید های فشاری فلزی اجتناب ناپذیر است.

تسطیح و هموار کردن سطح زیر پی :

بعد از اینکه عملیات خاکبرداری به اتمام رسید باید کد ارتفاعی زیر پی را با توجه به تراز منبای موجود در کارگاه به دست آورد در صورتی که سطح حاصل از خاکبرداری کمی بالاتر از کد مورد نظر باشد توسط نیروی انسانی خاک موجود برداشته شده و سطح زیر پی تسطیح می گردد. اگر حاصل از خاکبرداری کمی پایین تر از کد مورد نظر باشد بدین صورت عمل میکنیم.

در روشی دیگر میتوان با توافق مهندس محاسب پی را در تراز پایین تری اجرا کرده که بدین صورت ارتفاع ستونهای طبقه همکف بلندتر می شود.

چاه ها :

چاه ها به منظور جمع اوری فاضلاب اب باران اب های سطحی و نظیر ان احداث می شوند.

چاه نباید در زیر و نزدیک ستونها و یا دیوارهای باربر قرار گیرد همچنین چاه باید در محلی احداث شود که هر زمان امکان بازرسی ان وجود داشته باشد. حفر انبارهای چاه نیز باید به نحوی صورت گیرد حتی المقدور در زیر دیوارها و ستونها قرار نگرفته و به حریم اراضی مجاور تجاوز نشود.

چنانچه میله چاه ریزشی باشد باید با تهیه و نصب کول بتنی یا اجر چینی ریزش را مهار نمود.

تهویه چاه در حین بهره برداری :

برای جلوگیری از تجمع گازهای مختلف در داخل چاه باید از روی گلدان و طوقه چینی به وسیله لوله ای چاه را تهویه نمود. در محل های که لوله ی اب باران به چاه وارد می شود عمل تهویه توسط این لوله ها انجام می شود ولی در سایر موارد باید به وسیله لوله جداگانه ای که تا مرتفع ترین قسمت ساختمان ادامه می یابد نسبت به تهویه چاه اقدام شود و در سرانتهایی لوله تهویه به جهت جلوگیری از ورود اجسام و پرندگان دو زانوی ۹۰ درجه به شکل عصایی نسب نمود

اجرای چاه

میله زنی :

قطر میله معمولا ۸۰ تا ۱۰۰ سانتی متر می باشد.

هنگام حفر میله باید جای پا در جداره چاه پیشبینی شود تا بتوان به راحتی وارد چاه یا از ان خارج شد.

میله باید کاملا شاقولی اجرا شود.

چنان چه چاه مرطوب بوده ودم یا گاز داشته باشد باید به وسیله دستگاه های هوا دهی و لوله کشی در حین کار هوای لازم را به درون چاه دمید تا مقنی بتواند با سهولت به کار خود ادامه دهد.

انبار کنی :

انبار باید به مخروطی حفر شود به طوری که قاعده مخروط پایین و راس ان بالا باشد.

کف انبار باید تراز و تخت باشد.

انبار را میتوان در جهات مختلف با هر طولی حفر کرد ولی در طول های زیاد خارج کردن خاک حاصل مقرون به صرفه اقتصادی نخواهد بود

طوقه چینی و نصب گلدان :

پس از این که عملیات حفاری میله و انبار به اتمام رسید محل و ارتفاع لوله های فاضلاب از کف تمام شده کاملاً مشخص و محل طوقه را در جدار چاه مشخص میکنند.

طوقه چینی با اجرو ملات ماسه سیمان به شکل گنبدی اراعه شده و انجام می شود.

راس طوقه برای نصب گلدان سفالی و یا هر مصالح مقاوم مخروطی شکل دیگر بار نگه داشته می شود.

ریزش فاضلاب از دهانه تحتانی گلدان به داخل چاه باید به نحوی باشد که فاضلاب مستقیماً به ته چاه ریزش کرده و به جداره چاه برخورد نکند زیرا موجب ریزش بدنه چاه می شود .

بتن مگر :

بتن مگر که به آن بتن پاکیزگی نیز گفته می شود دارای حداقل عیار بتن ۱۵۰ کیلوگرم سیمان در متر مکعب و حداقل ضخامت ۵ سانتی متر می باشد و به ۲ منظور در زیر بتن پی اجرا می شود.

تسطیح و تمیز شدن بستر زیر پی

جلوگیری از جذب آب بتن توسط خاک زیر آن

پی :

پی بخشی از ساختمان است که حد فاصل بین ساختمان و خاک زیر آن بوده و وظیفه تحمل بارهای ساختمان و انتقال آنها به زمین را بر عهده دارد

انتخاب طراحی پی عمدتاً به دو عامل بستگی دارد:

کل بارهای ساختمان اعم از بار مرده بار زنده و بار برف و باد

ماهیت و ظرفیت باربری خاک زیرین

ظرفیت باربری و ماهیت خاک زیرین را میتوان به روش های زیر تعیین کرد:

حفر چاه های آزمایشی و بررسی خاک

اطلاعات محلی

حفر گمانه و بررسی مغزه

انواع پی از نظر شکل:

پی های نواری منفرد مرکب و گسترده می باشد

پی نواری :

پی نواری از یک نوار پیوسته بتونی تشکیل میگردد که برای گستردن بار یک نواخت دیوارهای اجری بنای یا بتنی و همچنین چند ستون که در یک ردیف قرار دارن در سطح کافی از خاک زیرین طراحی می شوند
پهنای پی نواری به ظرفیت باربری خاک زیرین پی ها بستگی دارد و ضخامت پی به مقاومت مصلح وابسته است.

پی منفرد یا بالشتکی :

پی ستون های اجری بنای بتن مسلح و فولادی برای گستردن بار متمرکز اغلب به شکل بالشتک بتنی مربع یا مستطیل شکل ساخته می شود.

به دلیل این که ساختمان معمولاً تحت تاثیر نیروهای جانبی قرار دارد لازم است برای مقابله با حرکت های نسبی پی های منفرد در جهت افقی انها توسط کلاف های بتنی مسلح به نام شناژ به یک دیگر متصل گردند. شناژ هانوارهای از بتن مسلح بوده که در محور ستون های روی پی های منفرد قرار دارند

پی های مرکب :

در مواردی که در پی های منفرد ستونهای مجاور برای مقاومت در برابر فشار واژگونی یا نیروهای مخالف به هم متصل میگردند پی مرکب حاصل می شود

پی گسترده :

پی های گسترده از یک لایه بتن مسلح در زیر تمام ساختمان تشکیل میگردند. پی های گسترده برای ساختمان های مورد استفاده قرار می گیرند که بر روی زمین های قابل تراکمی همچون خاک رس بسیار نرم بنا می شوند. پی های گسترده را میتوان به ۳ دسته تقسیم کرد: دال یکپارچه پی تیر و دالی و پی محفظه ای

دال یکپارچه :

دال یکپارچه ضخامت یکنواخت و بر روی کل سطح ساخته می شود و به دلیل ضرورت طراحی پی برای سنگین ترین بار موجود ممکن است غیر اقتصادی باشد. تاثیر بار ستون ها و فشار خاک بر روی پی ایجاد بخش های کششی در زیر ستون ها و در سطح بالایی پی در میان ستونها است. اغلب در سطوح غیر کششی برای کنترل ترک خوردگی ناشی از جمع شدن بتن از شبکه اسمی ارماتور بندی استفاده می شود

پی تیر و دالی :

پی تیر ودالی شکل دیگری از دال یکپارچه بتنی است و در مورد خاک های ضعیف مورد استفاده قرار میگیرد. از تیرها برای توزیع بار ستون ها بر روی سطح پی گسترده استفاده می شود و این معمولا به کاهش ضخامت دال منجر میگردد. بسته به ظرفیت باربری خاک نزدیک سطح از تیرها میتوان به صورت روزده یا زیرده استفاده کرد. تیرهای زیرده باعث سرفه جوی در هزینه های خاک برداری می شود در حالی که تیر های روز ده در صورت استفاده از دال ازاد یا معلق در زیر همکف فضای خالی قابل استفاده ای ایجاد می کنند.

پی محفظه ای :

از این نوع پی در مواردی استفاده می شود که عمق خاک زیرین با ظرفیت باربری مناسب انقدر زیاد است که استفاده از پی های تیر و دالی غیر اقتصادی می شود. ساختار این نوع پی همانند زیر زمین های بتن مسلح است به جز آن که از دیوار های داخلی برای توزیع بار بر روی پی گسترده و تقسیم محفظه ای فضای خالی استفاده می شود در دیوار محفظه ها می توان درگاهی ایجاد کرد تا از فضای خالی موجود برای جا دادن تاسیسات انبار یا مکان عمومی استفاده کرد

پی شمعی :

در مواردی که ظرفیت باربری خاک زیرین ضعیف یا نا مطمئن باشد یا در زمین های همچون خاک رس انقباض پذیر که احتمال حرکات زمینی قابل توجهی وجود دارد یا در مکان های که عمق پی باید از ۲ متر بیشتر باشد اغلب استفاده از شمع ها اقتصادی تر است.

پی همانند ستونی بتنی است که در داخل زمین قرار میگیرد تا بارها را از میان خاک های دارای ظرفیت باربری ضعیف به قسمت پایدار تر زیرین متصل سازد

سنگدانه ها :

سنگدانه ها به دو گروه سنگدانه ریز و درشت تقسیم می شوند :

سنگدانه های ریز از ماسه طبیعی یا شکسته تشکیل شده اند که اندازه بزرگترین دانه آنها ۹/۵ میلیمتر است.

سنگدانه های درشت انهایی هستند که اندازه ذراتشان از دانه های باقی مانده بر روی الک نمره ۱۶ شروع می شود و اندازه آنها تا ۱۵۰ میلیمتر تغییر میکند اما متداول ترین اندازه بزرگترین سنگدانه مورد نیاز ۲۵ میلیمتر است.

به طور کلی اندازه سنگدانه نباید از موارد زیر تجاوز کند :

۱- یک پنجم نازکترین عضو بتنی

۲- سه چهارم فاصله ازاد میان میلگرد ها

۳- یک سوم ضخامت دال ها

ازمایش اسلامپ :

بتن باید همواره با کارایی روانی و حالت خمیری مناسب برای شرایط کارگاه ساخته می شود. کارای عبارت است از میزان سهولت یا دشواری بتن ریزی تراکم و پرداخت بتن در قالب و روانی عبارت است از قابلیت جاری شدن بتن.

ازمایش اسلامپ معیاری برای روانی بتن است. این روش از مون علی رغم محدودیات ها و خطاهای ذاتی که دارد به علت سهولت در اجرا کم هزینه بودن و سرعت در انجام دادن از مون در بسیاری از کارگاه های ساختمانی دنیا مورد استفاده قرار میگیرد. نتایج این از مون نشان دهنده میزان روانی و تغییرات یکنواختی در مخلوط های بتنی است که با یک نسبت مشخص از مصالح تهیه می شود.

وزن مخصوص بتن :

وزن مخصوص بتنی که برای کارهای ساختمانی مورد استفاده قرار میگیرد ۲۴۰۰ کیلوگرم بر متر مکعب بتن سبک ۲۴۰ کیلوگرم بر متر مکعب و بتن سنگین که برای محافظت در برابر تابش پرتوزا به کار میرود ۶۴۰۰ کیلوگرم بر متر مکعب می باشد

ترک در بتن :

دو عامل باعث ایجاد ترک در بتن می شود:

۱-تنش ناشی از بارهای وارده

۲-تنش ناشی از جمع شدن در حین خشک شدن

برای جلوگیری از ترک خوردگی ناشی از جمع شدن بتن می توان از میلگرد حرارتی استفاده نمود و یا این که در بتن درزهای اجرایی ایجاد کرد که جزییات اجرایی ان در مبحث کفسازی ارائه شده است.

اب بتن :

تقریبا هر اب قابل اشامیدن و بدون مزه و بوی مشخص را می توان به عنوان اب اختلاط برای ساختن بتن به کار برد. به طور کلی ابی را که کل ذرات محلول ان کمتر از ۲۰۰۰ قسمت در میلیون باشد می توان به نحو رضایت بخشی برای ساختن بتن به کار برد

مواد افزودنی به بتن :

ماده افزودنی ماده ای است به غیر از سیمان سنگدانه و آب که به صورت گرد یا مایع بعنوان یکی از مواد تشکیل دهنده بتن و برای اصلاح خواص بتن کمی قبل از اختلاط یا در حین اختلاط به آن افزوده می شود

مواد افزودنی هوازا :

با ایجاد حباب های میکروسکوپی هوا در بتن دوام بتن را که در حین یخ زدن و آب شدن در معرض رطوبت قرار دارد به نحو چشم گیری بهبود میبخشد.

مواد افزودنی کاهنده آب :

استفاده از مواد افزودنی کاهنده آب و چنانچه نسبت آب به سیمان کاهش یابد با افزایش مقاومت توام است.

مواد افزودنی کندگیرکننده :

- ۱- برای کند کردن زمان گیرش بتن به کار میرود
- ۲- برای جبران اثر تسریع کنندگی هوای گرم روی گیرش بتن به کار می رود
- ۳- باعث ایجاد تاخیر در گیرش اولیه بتن برای انجام عملیات خواص مانند پرداخت سطح بتن می شود

مواد افزودنی تسریع کننده :

به منظور تسریع در کسب مقاومت بتن در سنین اولیه به کار میرود

فوق روان کننده ها :

به بتن با اسلامپ و نسبت آب به سیمان پایین اضافه میشوند تا بتن روان با اسلامپ بالا تولید کنند و در بتن ریزی مقاطع نازک در نواحی با ارماتور بندی فشرده به هم و در بتن ریزی زیر آب کاربرد دارد

مواد افزودنی رنگزا :

این مواد که به منظور تهیه بتن رنگی به کار می‌روند نباید از ۱۰ درصد وزن سیمان بیشتر شوند

مواد افزودنی ضد قارچ ضد میکروب ضد حشره :

برای جلوگیری از رشد باکتری ها بر روی سطح بتن استفاده می شود

آماده سازی پیش از بتن ریزی فونداسیون :

۱-متراکم کردن و صاف کردن بستر

۲-ریختن بتن مگر

۳-مرطوب کردن بستر

۴-قالبندی

۵-ارماتور بندی

متراکم کردن بتن :

متراکم کردن بتن به ۲ روش قابل انجام می باشد

۱-مخلوط هایکارا و روان را می توان با میله کوبی دستی متراکم کرد.میله باید به اندازه کافی دراز باشد تا به ته قالب برسد و به اندازه کافی نازک باشد تا از بین میلگرد ها عبور کند

۲-لرزاندن و ارتعاش :هنگامی که بتن مرتعش می شود اصطکاک داخلی بین دانه های سنگدانه موقتا از بین میرود و بتن مانند یک مایع رفتار میکند. اصطکاک داخلی پس از پایان ارتعاش دوباره برقرار می شود.

در خصوص کافی بودن میزان ارتعاشگر تغییراتی که باید به آن توجه کرد عبارتند از:

۱-فرو رفتن دانه های درشت سنگدانه به درون بتن

۲-تراز شدن سطح بتن

۳-ظاهر شدن لایه نازکی از خمیر براق در اطراف سر ارتعاشگر

۴-متوقف شدن خروج حبابهای بزرگ هوای محبوس از سطح بتن

نکته : هنگامی که بتن ریزی در چند مرحله انجام می شود باید قبل از ریختن بتن جدید روی بتن سفت شده لایه روی بتن سفت شده به کمک برس تمیز و عاری هر گونه گرد و خاک و لایه ها سست گردد

منابع: کتاب عناصر و جزییات ساختمان تألیف محمد شجاع یامی