



مهندسی آب و فاضلاب

www.abfaeng.ir

جلوتر از دیگران حرکت کنید

اطلاعات آموزشی

اطلاعات فنی و مهندسی

اخبار روز آب و فاضلاب

اخبار استخدامی کارفرمایان



[T.me/mohandesifazelab](https://t.me/mohandesifazelab)



[Instagram.com/abfaeng](https://www.instagram.com/abfaeng)





سمینار آموزشی ایمنی در عملیات حفاری و گودبرداری شبکه فاضلاب تهران

ارائه دهنده:

احسان صادقی صدر

شرکت مهندسی مروجان بهره‌وری

ایم‌نی در عملیات حفاری (گودبرداری)



تعاریف و اصطلاحات

- حفاری و گودبرداری
- پوشش محافظ
- مستحکم سازی یا سیستم پشتیبان (شمع گذاری هیرولیکی، مکانیکی با الوار و چوب و صفحه فلزی و)
- موانع زیر سطحی (معارضها و تاسیسات زیرزمینی)
- اضافه بار
- فروریختگی
- چاه دستی
- میله
- کوره – کانال افقی قرارگیری لوله
- انباری
- طوقه
- دلو
- ورود و خروج

تعاریف

• گودبرداری (Excavation) : به هر گونه شیار ، حفره ، کانال یا گودشدگی ساخت در روی زمین که بوسیله برداشتن خاک از زمین بوجود آید گفته می شود که این عملیات به جهت فونداسیون ساختمان، کابل کشی برق و مخابرات و لوله کشی های آب و... انجام می گیرد.

• پوشش محافظ (Shield):

سازه ای است که قادر به مقاومت در برابر نیروهای تحمیلی ناشی از فروریختگی بوده و بدینوسیله محافظت کارگران را فراهم می سازد. پوششهای محافظتی می توانند ساختاری دائمی داشته و یا به موازات پیشرفت کار ساختاری قابل جابجایی داشته باشند. ضمناً با عناوین جعبه کانال یا پوشش کانال نیز شناخته شده هستند.

تعاریف

- **سیستم پشتیبان (Support System):**

سازه هایی نظیر زیر بندی، مهاربندی (بادبندی) و شمع بندی که تکیه گاه بناهای مجاور یا تأسیسات زیر زمینی و یا دیواره های یک ترانشه یا گودال می باشند.

- **موانع زیر سطحی (Subsurface Encumbrances):**

شامل تسهیلات زیر زمینی، پی ریزی بناها، جریانات آبی، سطوح آب، طاقهای تقویت کننده و وضعیتهای نامطلوب زمین شناختی می باشد.

تعاریف

- **اضافه بار (Surcharge):**

به معنی بار عمودی یا وزن بیش از اندازه ناشی از نخاله ها، سربارها، وسایل، تجهیزات و فعالیتهایی که ممکن است بر پایداری ترانشه تأثیر بگذارد.

- **نکته:** حفاری در زمین های سخت و یا تا ارتفاع ۱/۵ متری از سطح زمین بالقوه ریزشی وجود ندارد.

انواع خاکها

- سرکارگر و ناظر باید قادر به شناسایی انواع خاک یک پروژه باشد. خاک مخلوطی از سنگ و هوا و آب و مواد دیگر است که از تجزیه سنگ ها بر اثر عوامل جوی و بیولوژیکی (گیاهی و جانوری) حاصل و بروی سنگ بستر می ماند.

ارزیابی نوع خاک

- دستگاه نفوذسنج (مشخص کردن فشردگی و چسبندگی خاک بطور کمی)
- قالب پذیری و یا آزمایش ریسمان مرطوب (اندازه گیری میزان رطوبت و چسبندگی)
- آنالیز چشمی (روش کیفی ارزیابی نوع خاک)
- آنالیز دستی (شکل پذیری- نفوذپذیری- آزمایش استحکام- آزمایش خشک)

OSHA خاک را به پنج نوع تقسیم کرده است:

سنگ استوار - صخره‌ای

- خاکی است که کنگ زدن در آن بسیار سخت می‌باشد لذا اغلب با عنوان "زمین سخت برای حفاری" شناخته شده است. در حقیقت مواد آن بسیار سخت بوده و بسیار شبیه سنگ می‌باشد.

(صخره ای پایدار Stable Rock)

خاک صخره ای پایدار



نوع A

- خاکی چسبیده با استحکام و فشردگی در حدود ۱.۵ تن بر فوت مربع (۱۶۰ kpa) و یا بیشتر

✓ خاک رس

✓ خاک رس سیلتی Silty Clay

✓ خاک رس ماسه‌ای

✓ خاک رس شنی

این نوع از خاک در برابر نفوذ آب مقاوم است

نوع B

خاکی چسبنده با استحکام و فشردگی بیشتر از ۰/۵ تن بر فوت مربع (۵۴kpa) و کمتر از ۱.۵ تن بر فوت مربع (۱۶۰kpa)

- در خاک نوع B کلنگ زدن نسبتاً آسان بوده و می توان به آسانی بوسیله یک کج بیل و یا به سختی بوسیله دست آنرا کند.
- در این نوع خاک، دیواره های ترانشه می تواند برای دوره زمانی کوتاه (شاید چندین ساعت) بدون هیچگونه شکافتگی واضح، باقی بماند هر چند اگر مدتی دیواره ها در معرض آفتاب و هوا قرار بگیرند به موازات روز به خشک شدن خاک، شکافها ظاهر شده و گسترش خواهد یافت.
- این نوع خاک از ذرات کم دانسیته تشکیل شده است؛ مانند شنهای زاویه دار، سیلیت و سیلیت رسی

Soil Classification

Type B

Even if soil has high clay content and is plastic when moist, it cannot be classified as "Type A" if it is:

- fissured,
- has been previously disturbed, or
- subject to vibration from heavy traffic, etc.



This soil is fissured changing the classification from A to B

Clues for previously disturbed soil: soil discoloration, lack of vegetation, you dig and discover pipes or something else. If the work orders are specific to replacing existing pipes---this is a heads up that you are dealing with previously disturbed soil.

نوع C

عبارت است از خاک چسبیده با استحکام و فشردگی کمتر از ۰/۵ تن بر فوت مربع (۵۴kpa)

- عمده خاک نوع C است که در ساخت و سازها با آنها رو به رو می شویم. این نوع خاک می تواند بدون سختی توسط یک کج بیل هیدرولیکی حفاری شود.
- خاک نوع C خشک، از روی انگشتان دست لیز خورده و بصورت کله قندی به روی زمین می افتد. همچنین بصورت عمودی پایداری نداشته و دیواره های گودال بسته به میزان رطوبت برای یک شیب طبیعی ۴ به ۱ (و یا حتی کمتر) فرو خواهند ریخت.

این نوع از خاک در برابر نفوذ آب مقاوم نیست

- در صورت مرطوب بودن خواهد توانست برای دوره کوتاهی، ایستادگی عمودی داشته باشد. هر چند این نوع خاک به سرعت خشک می شود و با ارتعاش حین گودبرداری بصورت تکه های بزرگ یا کوچک بداخل ترانشه فرو می ریزد.
- تمام مواد خاگریزه شده یا بهم ریخته شده باید از خاک نوع C تلقی شوند. سایر مواد خاک نوع C شامل سنگ، مواد دانه ای شکل و رس مرطوب یا چسبنده می باشد..

Type c





خاک لایه‌ای

عبارت است از خاکی که به صورت لایه‌ای پیکربندی شده است Layered Geological Starta

یعنی زمانی که در خاک، لایه‌های مختلف از انواع خاک‌های مذکور وجود داشته باشد.

بطور مثال ؛ زمانی که لایه‌ای از جنس خاک C روی لایه‌ای از خاک جنس صخره‌ای قرار داشته باشد.

خاک لایه‌ای سست‌ترین نوع خاک می‌باشد

خطرات موجود در حفاری

- فروریختن دیواره محل حفاری و گودبرداری شده Cave in
 - فروریختن دیواره محل حفاری و گودبرداری شده بر اثر لرزش، مانند عبور ماشین آلات Vibration
 - فرو افتادن خاکهای دیپوشده در نزدیک محل حفاری و گودبرداری
 - سقوط افراد، مصالح، تجهیزات و وسایل نقلیه به داخل محل حفاری و گودبرداری Falling Objects
 - صدمه دیدن تاسیسات زیرزمینی Damage to Underground Utility
 - خفگی بر اثر کمبود اکسیژن و استنشاق گازهای سمی Asphyxiation
 - خطرات مربوط به ورود و خروج به محل حفاری و گودبرداری ها Access And Egress
 - آب و سیلاب ها در حفاری و گودبرداری ها Standing Water and Water Accumulation
- بر اساس ارزیابی های صورت گرفته و آمار و ارقام حوادث در محیط های حفاری، **ریزش** خصوصاً در کانال ها و چاه ها، شایع ترین حادثه بوده که عموماً با دیواره ها و سقوط آوار، نقص عضو و یا مرگ همراه می باشد. بدین منظور در موضوعات پیش رو جهت دهی مطالب عمدتاً به سوی آشنایی با مکانیک و رفتار خاک و ارائه راهکارهای پیشگیرانه جهت جلوگیری از بروز این گونه حوادث می باشد

نکات ایمنی

- طراحی یک سیستم حفاظتی جهت حذف و کنترل مخاطرات بستگی به چند عامل دارد که عبارتند از :
نوع خاک ، عمق برش ، رطوبت موجود در خاک، تغییرات ناشی از آب و هوا یا سایر عملیات در حال اجرا در آن حوزه.

مسئولیتها و اختیارات

کارفرما

مدیر عامل / نماینده مدیر عامل:

تصویب دستورالعمل اجرایی حفاری و گودبرداری، و حصول اطمینان از قرار گرفتن آن در اختیار مدیران اجرایی و انطباق آن با اهداف کلان شرکت

مدیریت HSE:

حصول اطمینان از اجرای آموزشهای مرتبط با استانداردها و اجرای صحیح دستورالعمل حفاری و توقف حفاریهای مغایر با دستورالعمل

معاونت مهندسی و مجریان طرح:

حصول اطمینان از اجرای آموزشهای مرتبط با استانداردها، اجرای صحیح دستورالعمل حفاری و توقف حفاریهای مغایر با دستورالعمل

مسئولیتها و اختیارات

مشاوران

- حصول اطمینان از محل و موقعیت دقیق حفاری و گودبرداری
- مشخص کردن مسیر شبکه‌ها و معارضها (تاسیسات زیرزمینی)
- حصول اطمینان از داشتن مجوزهای لازم
- (از واحدهای مهندسی و سازمانهای مرتبط با معارضها و تاسیسات زیرزمینی احتمالی)
- حصول اطمینان از فراگیری آموزشهای لازم توسط پرسنل پیمانکار
- نظارت بر اجرای صحیح عملیات طبق دستورالعمل حفاری و گودبرداری
- نظارت بر بکارگیری تجهیزات و ابزار استاندارد از نظر فنی و حفاظت فردی از سوی پرسنل مجری کار

مسئولیتها و اختیارات

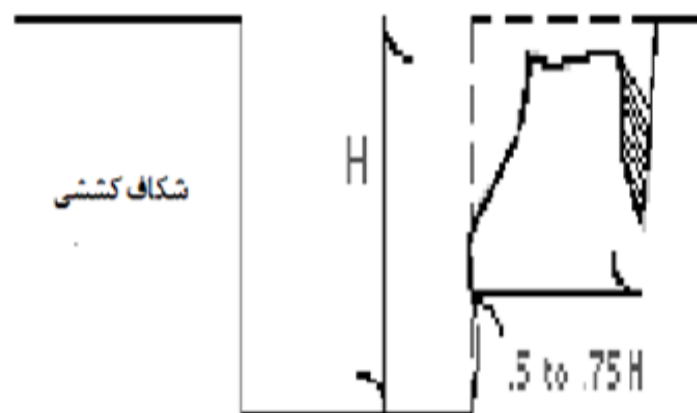
پیمانکاران

- اشراف کامل به محل و موقعیت دقیق حفاری و گودبرداری
- اشراف کامل به مسیر شبکه‌ها و معارضها (تاسیسات زیرزمینی)
- اخذ مجوزهای لازم
- (از واحدهای مهندسی و سازمانهای مرتبط با معارضها و تاسیسات زیرزمینی احتمالی)
- فراهم‌آوری آموزشهای لازم برای پرسنل و بکارگیری نیروهای متخصص
- اجرای صحیح عملیات طبق دستورالعمل حفاری و گودبرداری
- بکارگیری تجهیزات و ابزار استاندارد از نظر فنی و حفاظت فردی به هنگام اجرا به منظور بالا بردن سطح ایمنی عملیات

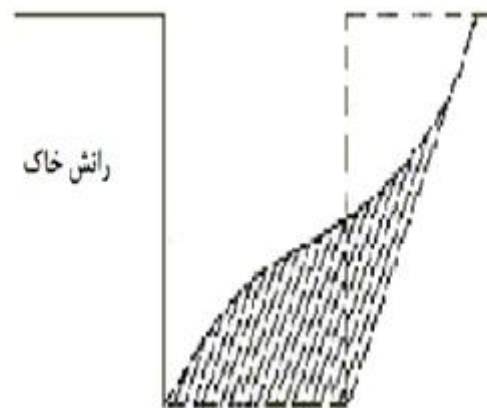
انواع حالت‌های ریزش خاک collapse

- شکاف کششی
- رانش خاک
- فروپاشی
- نشست و برآمدگی
- فشردگی و بالازدگی
- جوشش

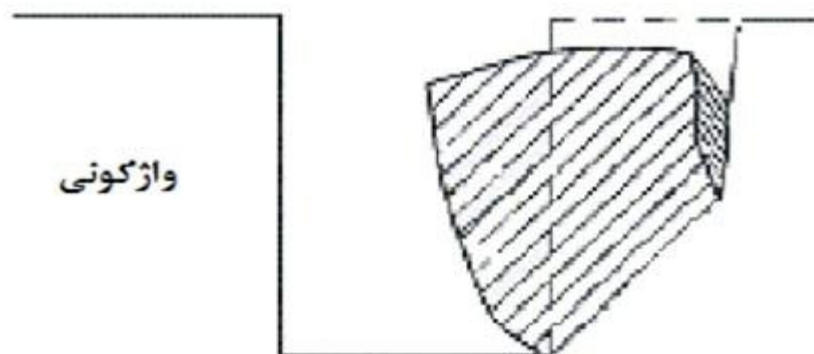
شکاف کشنی

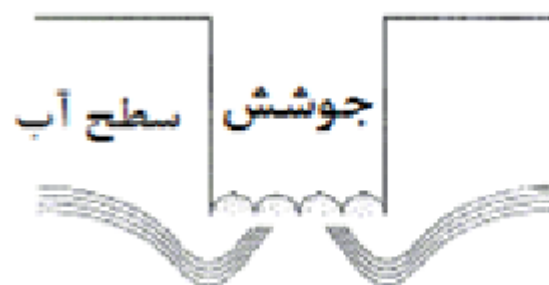
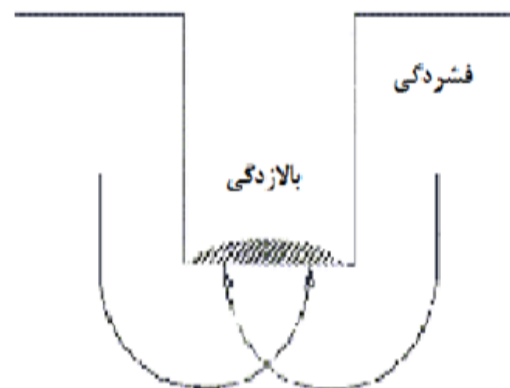
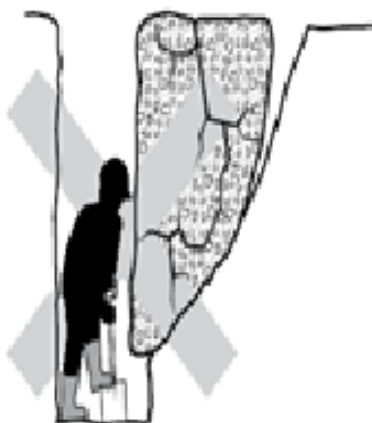
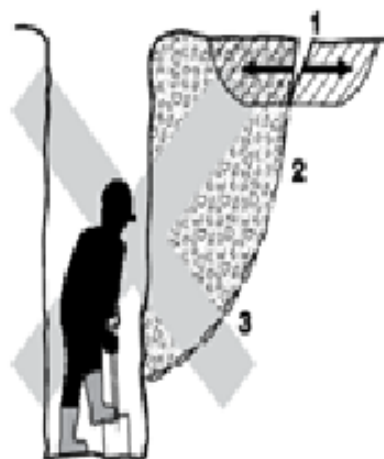


رانش خاک



واژگونی





انواع سیستم‌های حفاظتی / روش‌های پیشگیری

۱. شیب‌بندی و سکوگذاری

۲. سیستم‌های شمع گذاری

۳. سیستم‌های محفظه‌ای

۴. سیستم‌های ترکیبی

۵. سیستم میخ کوبی

۶. دپوی خاک ناشی از حفاری

۱. شیب‌بندی و سکوگذاری

شیب‌بندی خاکهای نوع A,B,C Sloping & Benching

شیب‌بندی برای خاکهای لایه‌ای

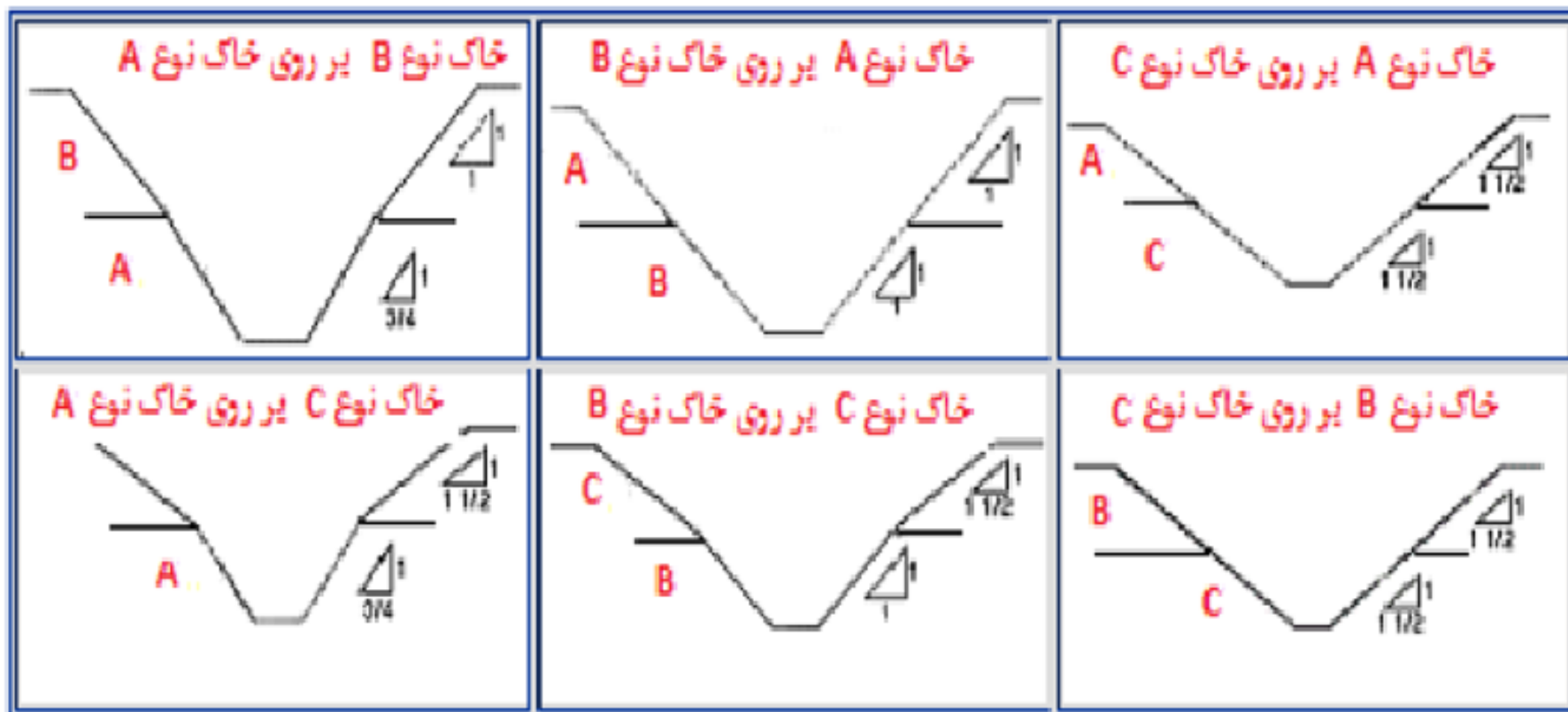
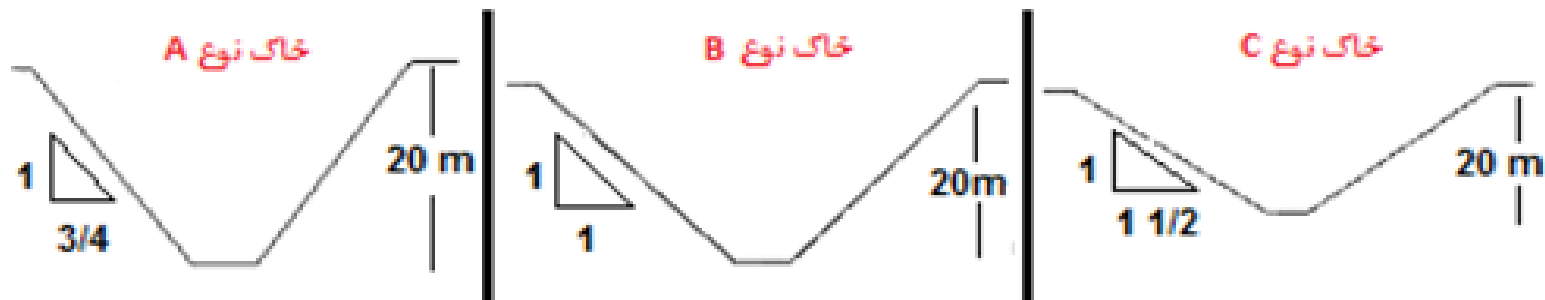
سکوگذاری Benching

سکوگذاری خاک نوع A

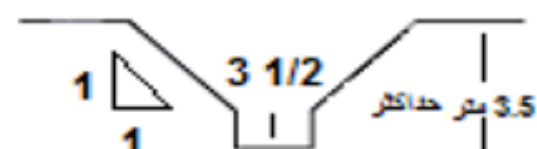
سکوگذاری خاک نوع B

حداکثر عمقی را که می‌توان برای حفاری و گودبرداری به صورت شیب‌بندی و سکوگذاری در نظر گرفت در حدود ۶ متر می‌باشد. البته این مقدار به نوع خاک و همچنین زاویه گودبرداری با خط افق بستگی دارد که به شرح زیر می‌باشد:

شیب قابل قبول	
نوع خاک	حداکثر شیب مجاز برای حفاری و گودبرداری کم‌تر از ۳ متر عمق
تخته سنگ استوار	(عمودی) ۹۰°
خاک نوع A	(۳/۴ : ۱) ۵۳°
خاک نوع B	(۱:۱) ۴۵°
خاک نوع C	(۱ ۱/۲ : ۱) ۳۴°
خاک نوع A (کوتاه مدت و عمق گود از ۳.۶۷ متر کمتر باشد)	(۱/۲ : ۱) ۶۳°

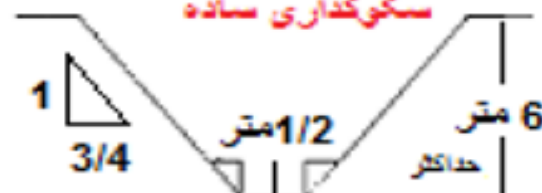


خاک نوع A



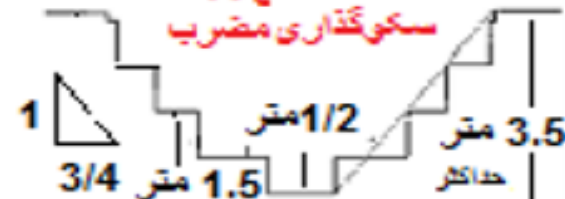
خاک نوع A

سکو گذاری ساده



خاک نوع A

سکو گذاری مضرب



خاک نوع A



خاک نوع A

شیب بندی ساده - کوتاه مدت



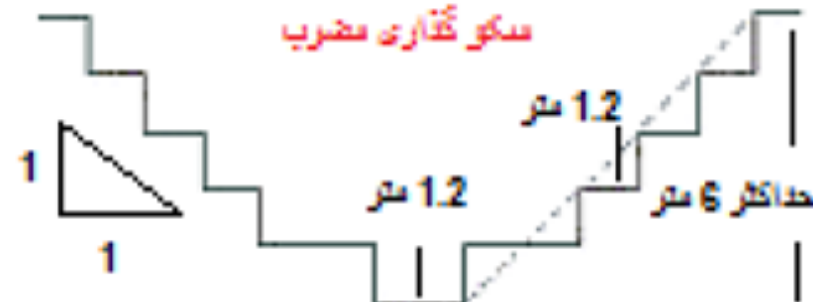
خاک نوع B

سکو گذاری ساده



خاک نوع B

سکو گذاری مضرب





2004 11 6

۲. سیستم‌های شمع‌گذاری Shoring Type

صفحه‌های چوبی و یا صفحه‌های آلومینیومی

Hydraulic Shoring

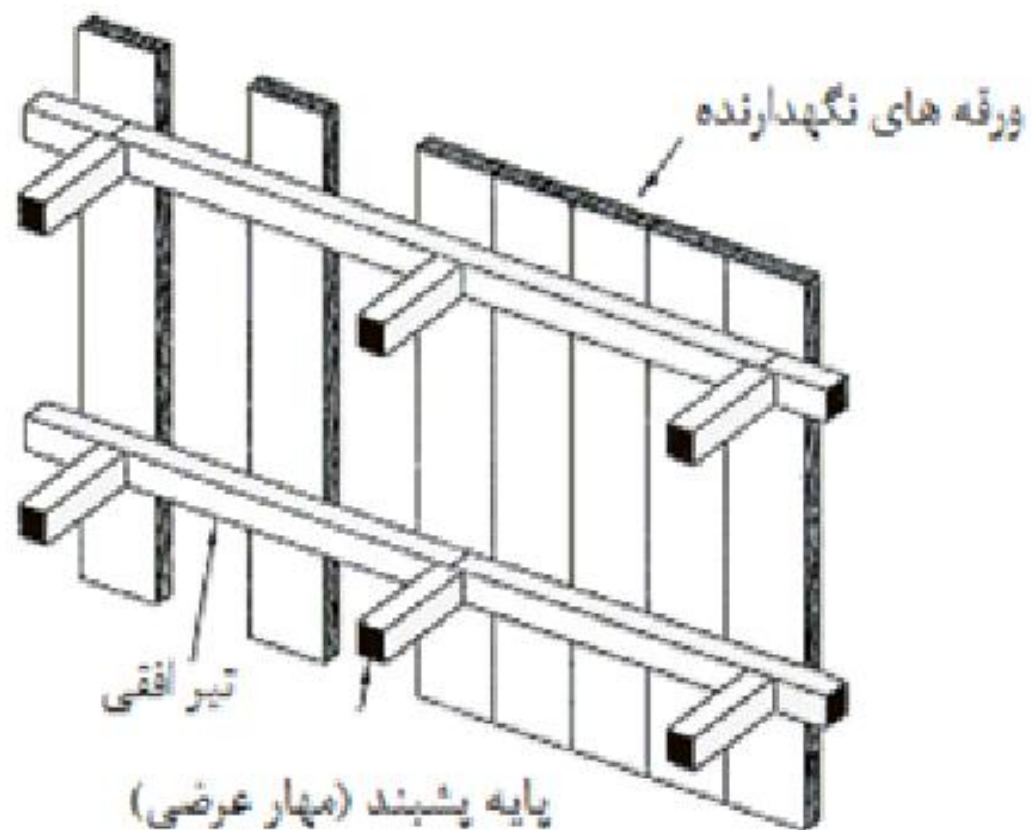
نصب شمع هیدرولیکی

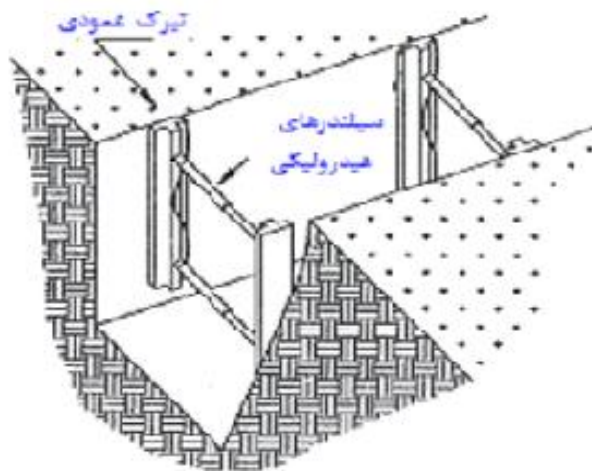
Pneumatic Shoring

شمع‌گذاری پنوماتیکی

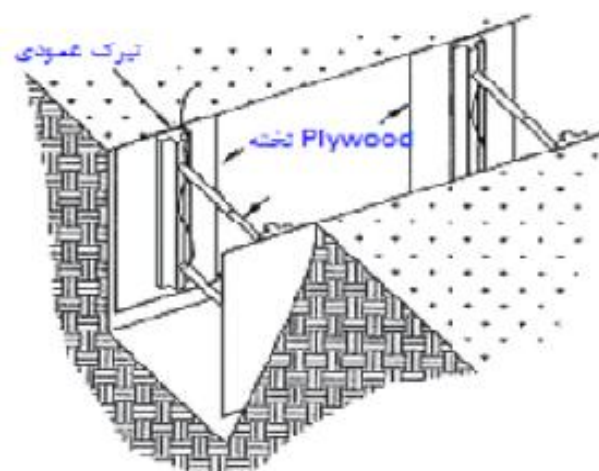
Screw Jacks

جک‌های پیچی

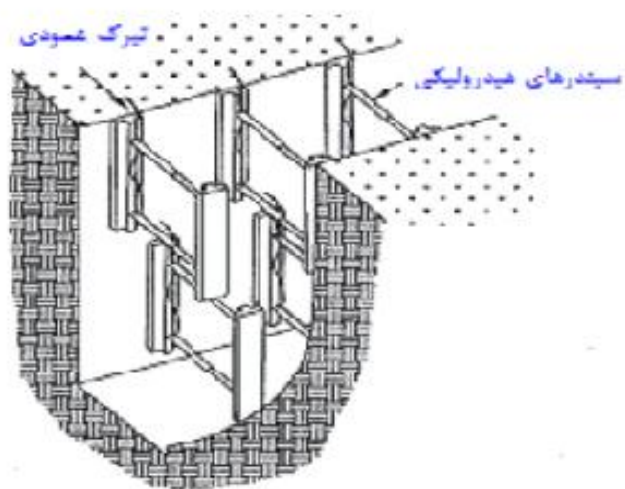




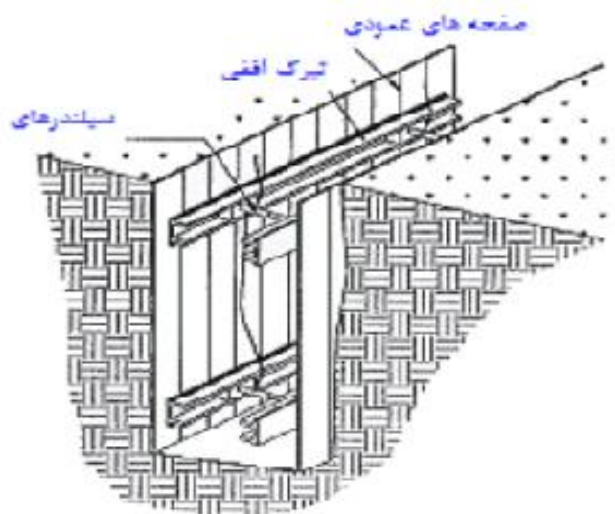
سیستم شمع گذاری هیدرولیکی (بصورت نقطه ای)
Spot Bracing



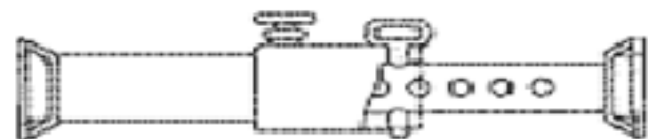
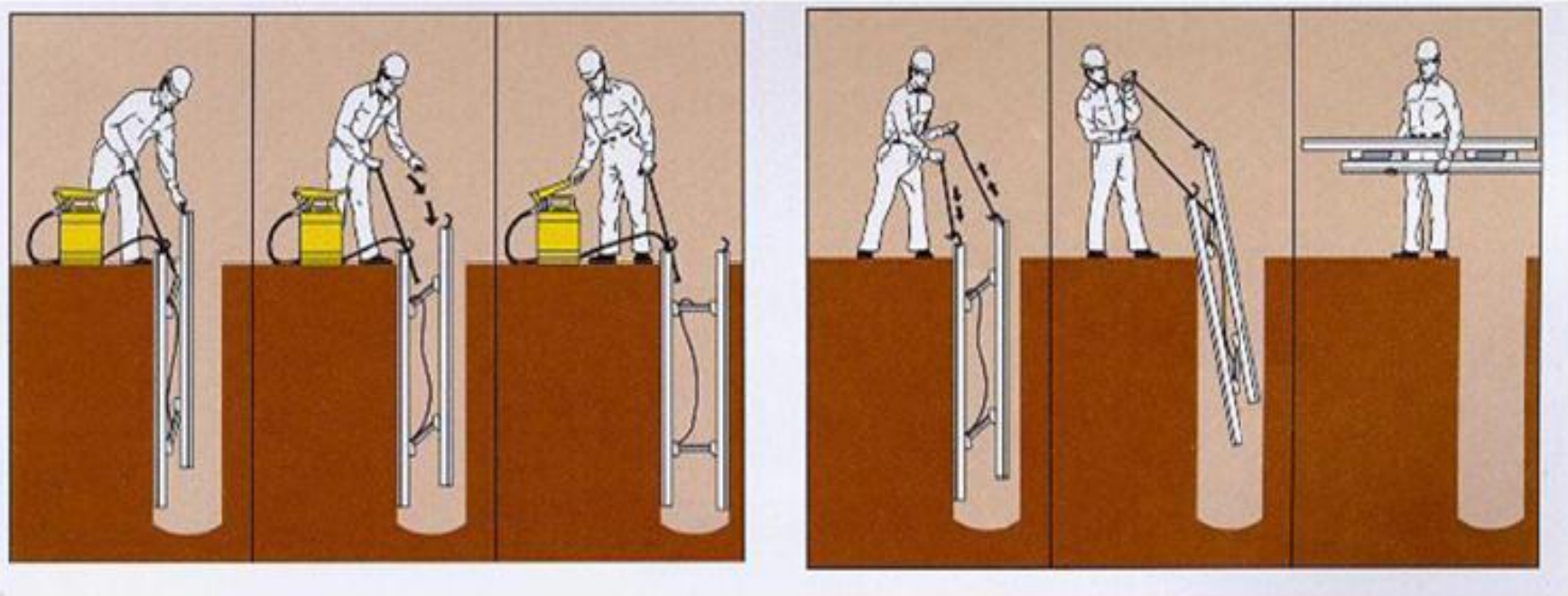
سیستم شمع گذاری هیدرولیکی (یا تخته های نگهدارنده)
with Plywood



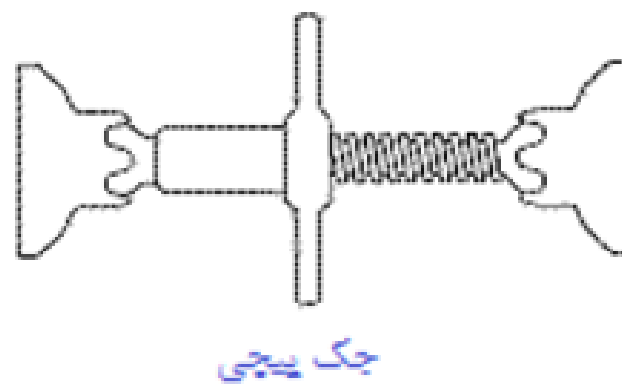
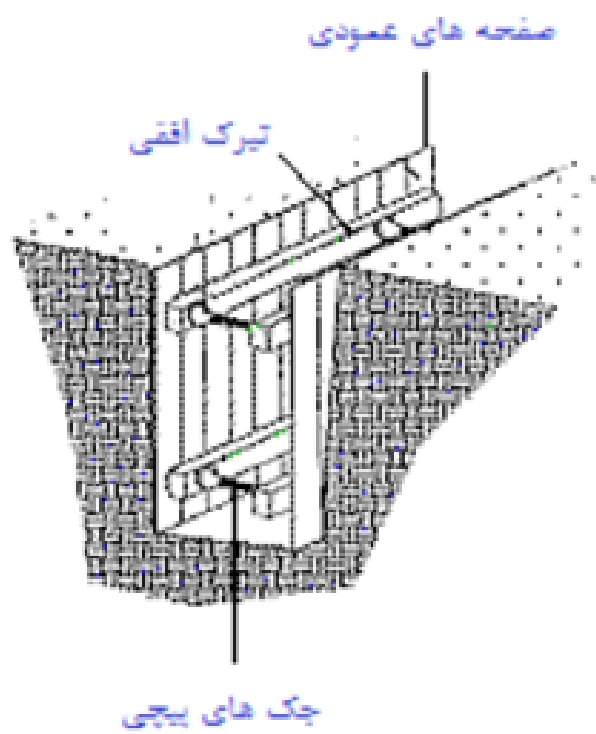
سیستم شمع گذاری هیدرولیکی (بصورت قفسه ای)



سیستم شمع گذاری هیدرولیکی (یا صفحه های عمودی)



جکهای هیدرولیکی و پنوماتیکی



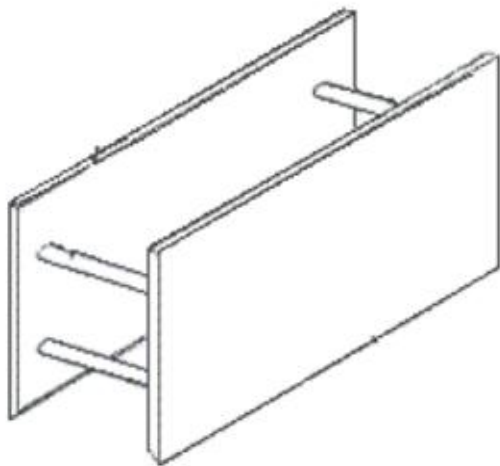
الزامات قانونی

- قبل از شروع به حفر زمین و سایر عملیاتی که باعث بر هم خوردن خاک می شود ، مسئول انجام کار باید پروانه کار که به امضای کارفرما نیز رسیده باشد را اخذ نموده باشد .
- نظر به COMPACT بودن خاک منطقه بهترین و ایمن ترین نحوه حفر کانال V شکل می باشد .لذا کلیه کانالهایی که در منطقه حفر می گردد باید به روش فوق حفر شوند .
- در شرایطی که در محوطه اطراف محل کانال عملیات شمع کوبی صورت میگیرد، به هیچ وجه نباید افراد در داخل کانال به فعالیت بپردازند.

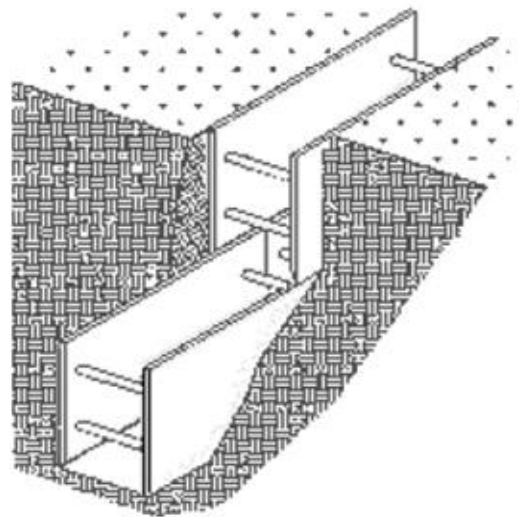
۳. سیستم‌های محفظه‌ای Shielding Type

Trench Boxes

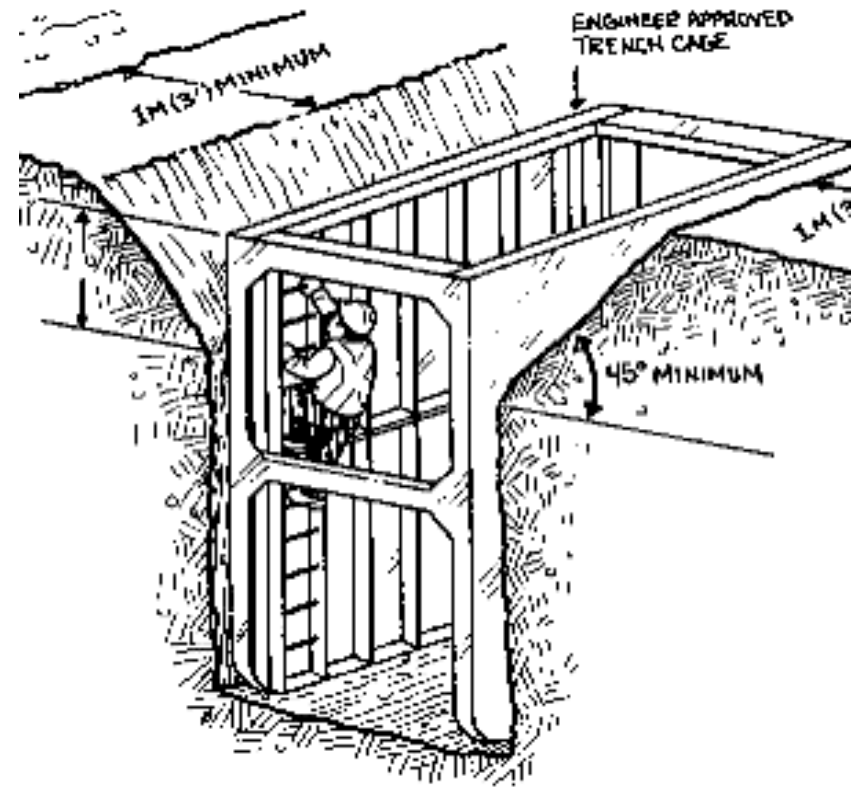
حفاظ‌های پیش‌ساخته (جعبه‌های جان‌پناه)



جعبه جان پناه



جعبه جان پناه بصورت قفسه ایی



Shoring

Shoring is one of the most common used methods of worker protection. It is lightweight, portable and easy to install.

The manufacturer provides tabulated data with the shoring that provides the limitations, precautions, required spacing and proper use.



This photo shows an example of aluminum hydraulic shoring.

Trench Shield



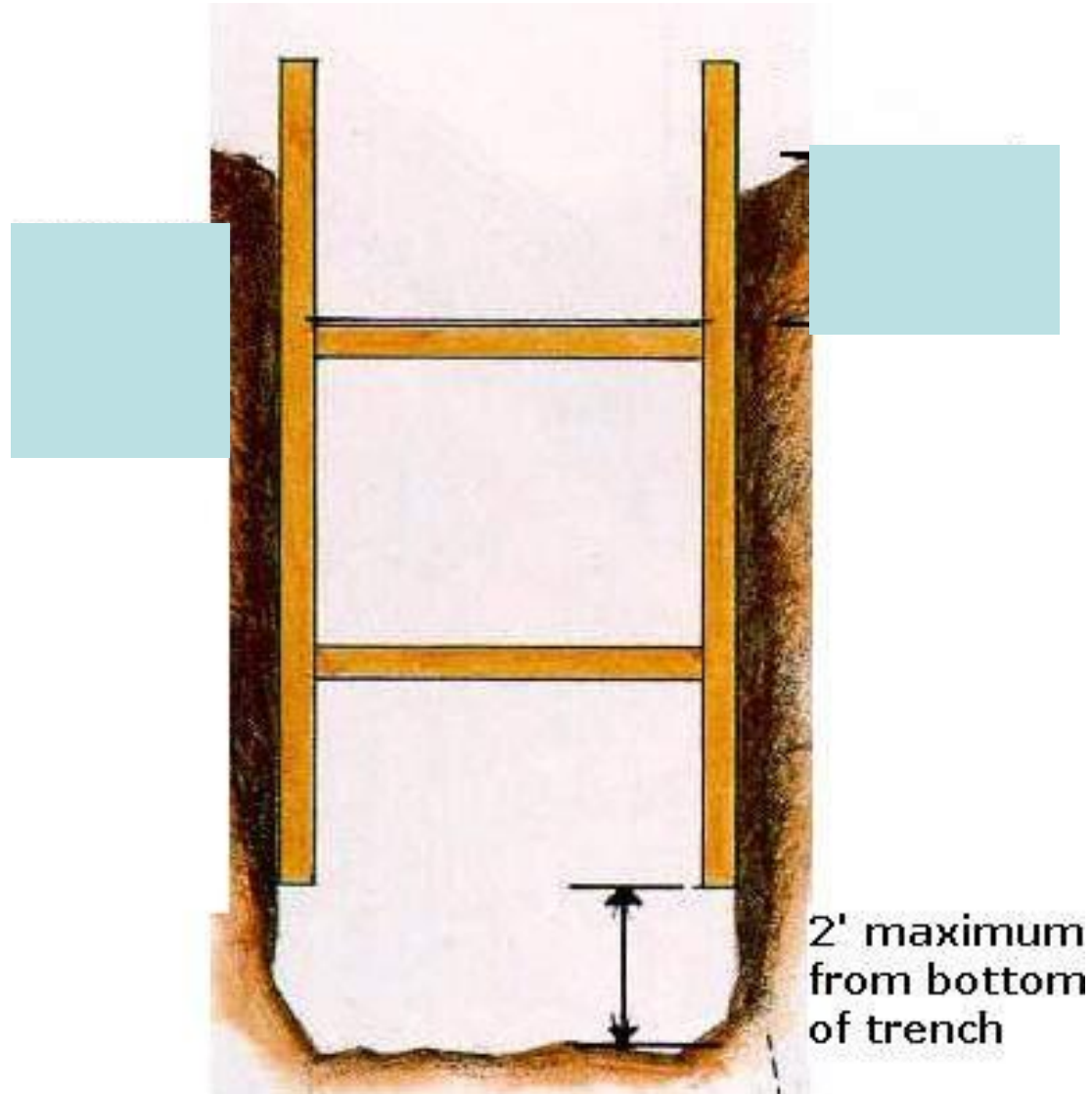
Hydraulic Trench Support





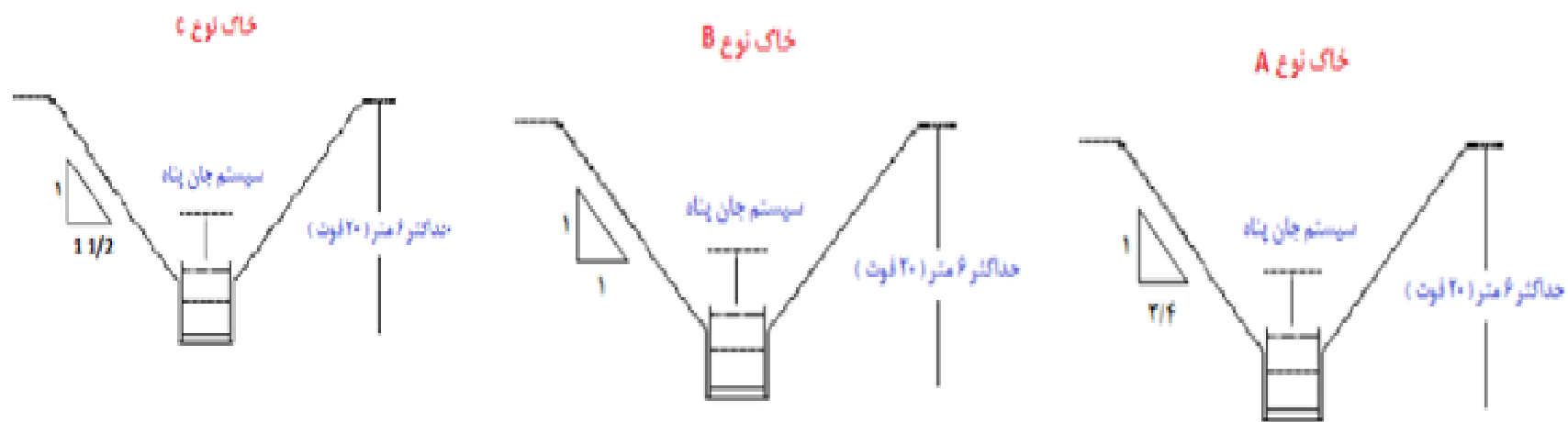
Excavation of material to a level no deeper than 2 feet below the bottom of the members of a support system is permitted only if:

- the system is designed to resist the forces calculated for the full depth of the trench,
- there are no indications while the trench is open of a possible loss of soil from behind or below the bottom of the support system.





۴. سیستم‌های ترکیبی Use Combined



۵. سیستم‌های میخ‌کوبی Nailing

مراحل اجرایی

مسلح نمودن خاک موجد با نصب میلگردهای فولادی به همراه دوغاب سیمان

- افزایش نیروی قائم و افزایش نیروی مقاومت برشی در سطح لغزشی در خاکهای اصطکاکی
 - کاهش نیروی رانشی در سطح لغزش در خاکهای اصطکاکی و چسبنده
 - انجام شات‌کریت و شبکه مش
 - میخ‌کوبی : $DH = 76-150 \text{ mm}$ / $FM = 420-500 \text{ N/mm}$ / $Dn = 20-40 \text{ mm}$
- $Sm = 15\%$ / $Lw = 0.7-1 H$ / $Dw = 1-2 M$

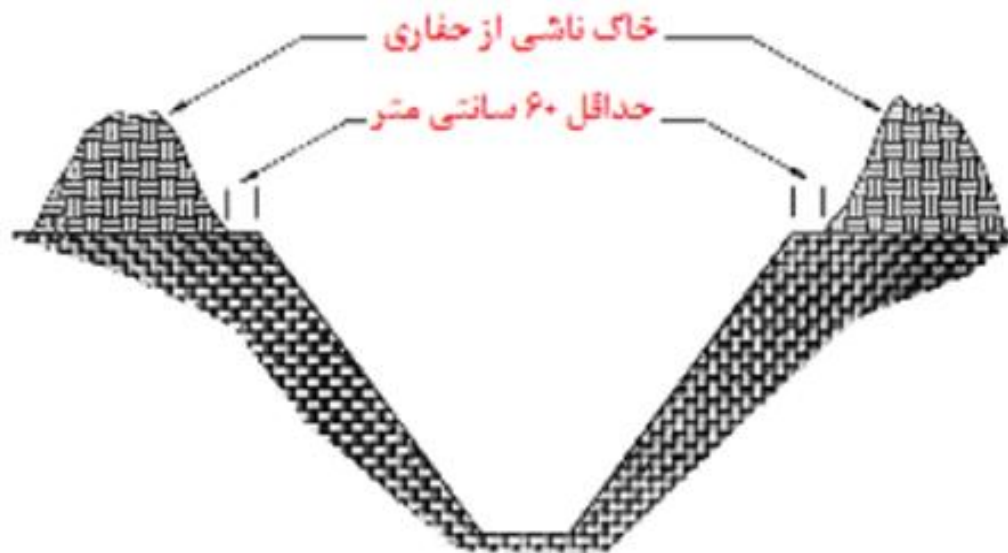
۶. دیوی خاک ناشی از حفاری

Temporary

موقت

Permanent

دائم



نکات ایمنی در روش دستی حفاری چاه

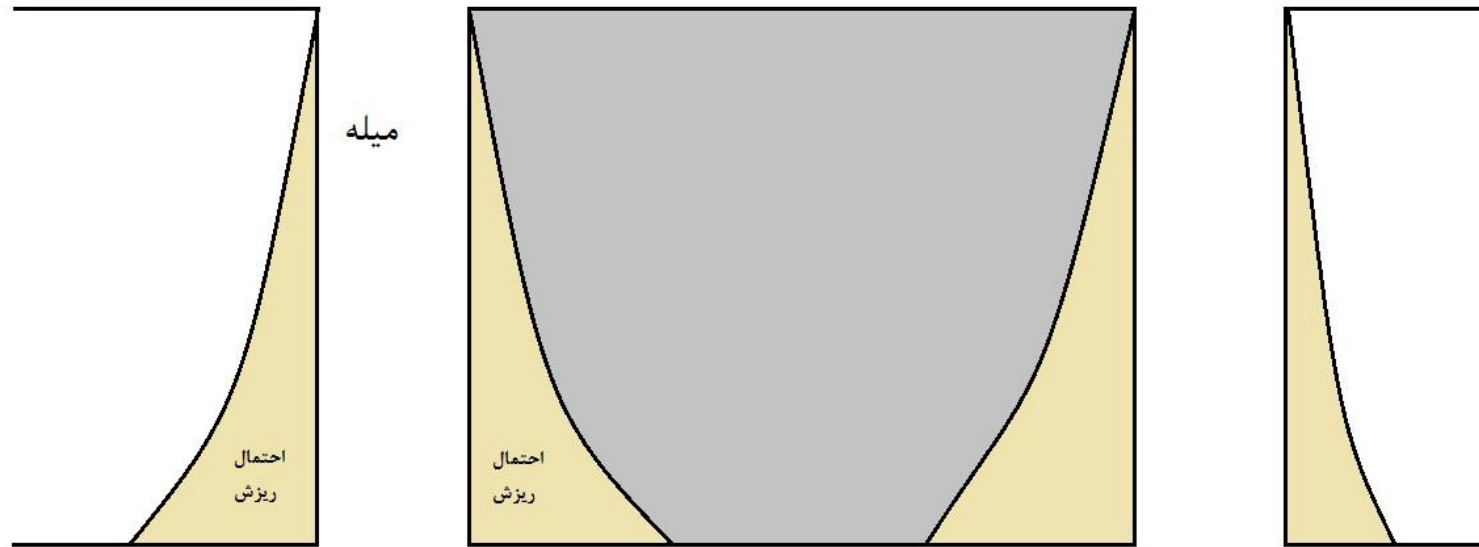
- موارد ایمنی مربوط به ساختمان چرخ چاه
- موارد ایمنی مربوط به لوازم حمل بار
- موارد ایمنی در عملیات حفر میل چاه
- موارد ایمنی ایجاد انباری
- موارد ایمنی در وسایل الکتریکی
- موارد ایمنی برای عملیات حفاری به صورت افقی در زیر زمین

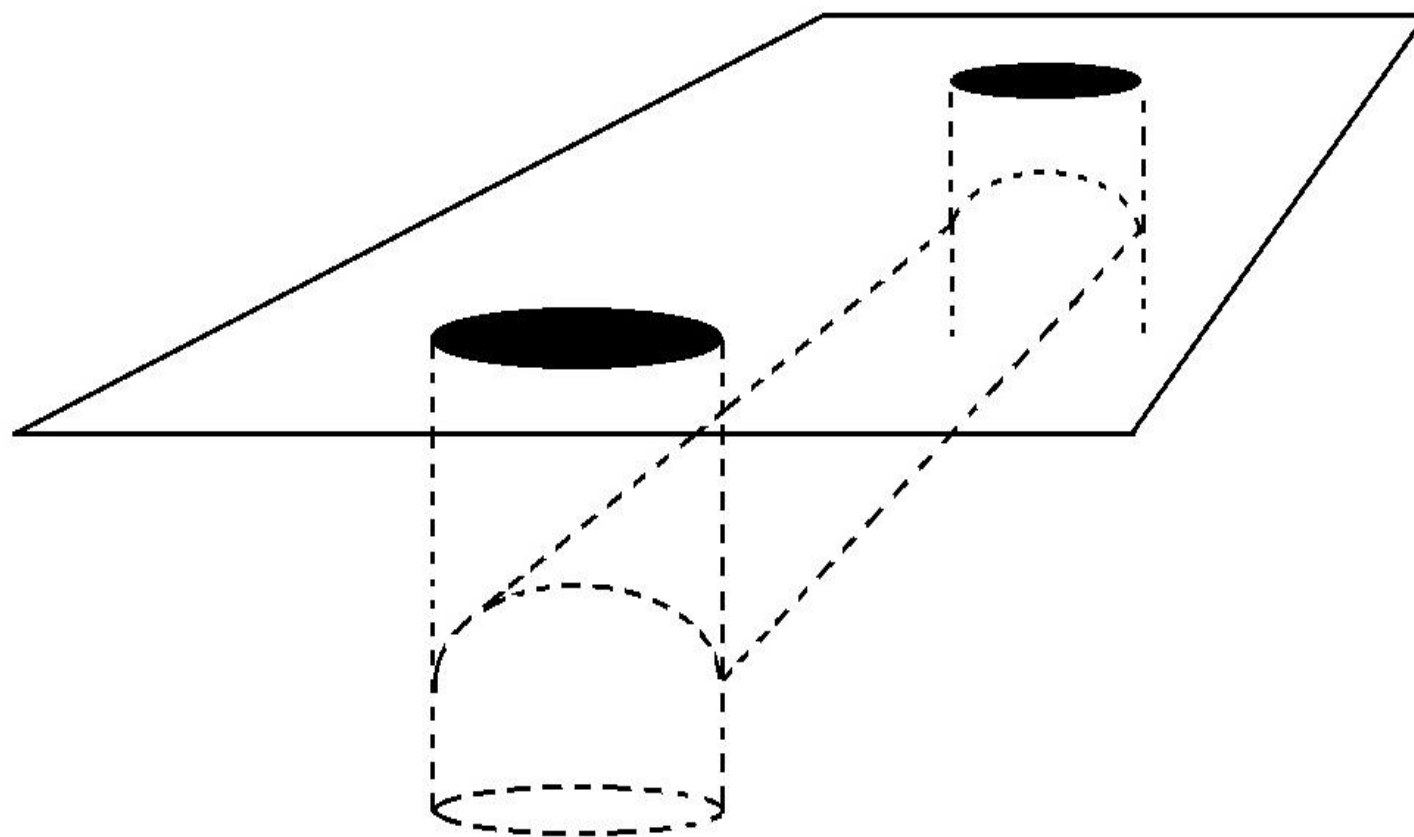
میله

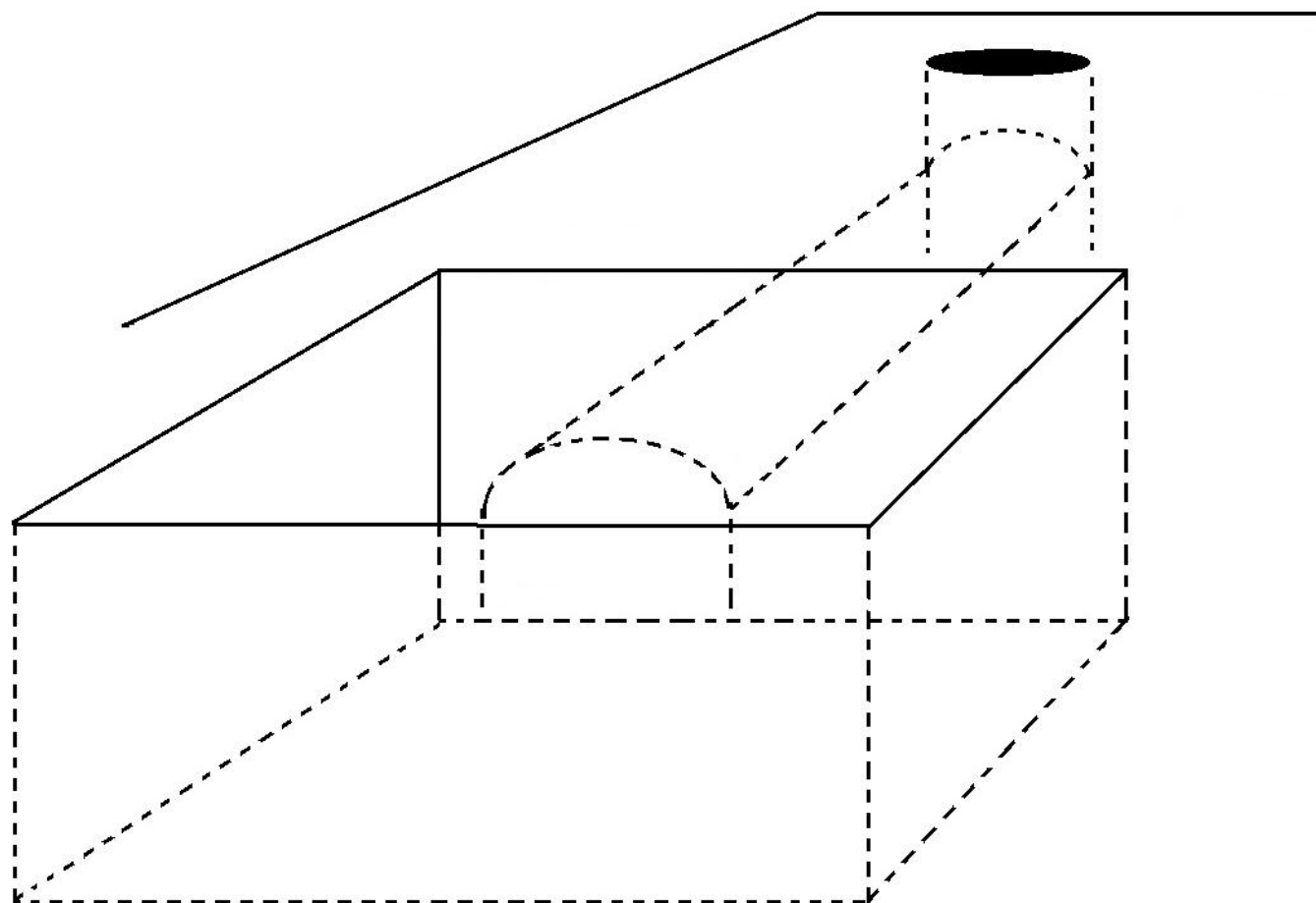
احتمال
ریزش

احتمال
ریزش

کوره







موارد ایمنی مربوط به ساختمان چرخ چاه

- حداکثر بار مجاز و نیروی وارده به کارگر : ۲۵kg
- چرخ سالم و بدون ترک و شکستگی و دارای استحکام لازم
- چرخ دارای مکانیزم جلوگیری از حرکت معکوس و برگشت (شیطانک، چرخ جفجغه و چرخ حلزون)
- چرخ دارای ترمز جهت کنترل بار
- عدم حرکت اهرم محور به هنگام پایین دادن بار
- اهرم محور چرخ ، دارای ضامن باشد
- تعداد پره‌ها؛ حداقل چهار عدد و در صورت افزایش قطر بیشتر از ۱۲۰cm ، بیشتر از ۴ عدد گردد
- دارای جای طناب با عمق کافی
- استحکام محل استقرار چرخ





چرخ فاقد ترمز و گیره مهار



چرخ دارای ترمز و گیره مه‌ار نامناسب



موارد ایمنی مربوط به لوازم حمل بار

- استفاده از طنابهای سالم، بدون پوسیدگی و زدگی و مطابق با میزان نیروی وارده
- باقی ماندن حداقل دو دور روی قرقره، بعد از باز شدن در عمق حداکثر
- قلاب دارای شیطانک با نیروی کافی
- دلو از جنس پنبه‌ای یا پلاستیک منجیددار مقاوم و حاقه دستگیره از جنس فولاد متصل به زنجیر

سالم

استفاده از وسایل نامناسب به عنوان سطل



موارد ایمنی مربوط به حفر میل چاه

- ساخت دهانه به اندازه حداقل ۱۵cm ، دور دهانه چاه جهت جلوگیری از سقوط خاک و ابزار
- استفاده از کمربند حمایل و کلیه تجهیزات حفاظت فردی مورد نیاز کار توسط مقنی
- ساخت پناهگاه در صورت لزوم
- حداقل فاصله خاک دیو شده از لبه دهانه چاه ؛ ۲m
- شروع عملیات طوقه‌چینی و کول گذاری به محض رسیدن به نقطه تثبیت
- استفاده از دمنده‌های متناسب با کار و مجهز به جاوگیری از خطر برق گرفتگی و تماس با قطعات متحرک
- وجود علائم قراردادی، بین ناظر مستقیم و مقنی برای شرایط اضطراری
- بازدید مستمر از دیواره و توقف کار در صورت وجود آب زدگی و رطوبت زیاد تا برطرف شدن کامل شرایط ناایمن

موارد ایمنی مربوط به حفر میل چاه

- ساخت جای پا حداقل به فاصله ۰/۵ متر روی دیواره میله برای شرایط اضطراری
- رعایت حد اشباع دلو
- استفاده از سپر موقت در عمق بیش از سه متر
- رعایت محل استقرار به هنگام تخلیه زیر کول‌ها و جابجایی آنها از سوی مقنی
- رعایت محل استقرار الکترو پمپ و کفکش برای جلوگیری از برخورد و نفوذ به عایق
- رعایت محل استقرار نخاله‌های خارج شده بطوری که هم برای مقنی ایمن باشد، و هم برای ساختمانها، اماکن مجاور و رهگذران
- رعایت استحکام مناسب در مصالح به کار رفته در دهانه چاه و پوشش مناسب چاه با ورقه‌های فولادی مستحکم به هنگام ترک کارگاه
- قرار دادن مجرای تهویه و هواکش مناسب و با رعایت اصول ایمنی و بهداشتی
- ممنوعیت استفاده از دخانیات و هر نوع شعله در چاه

عدم رعایت فاصله خاک تا لبه چاه











ایمن سازی به وسیله سنگ چینی تا حد امکان



محصورسازی ناقص و عدم انتقال خاکها





عدم رعایت ایمنی در پوشاندن دهانه چاه



استفاده از پوشش مناسب در دهانه چاه



عدم توجه به محصورسازی کامل منطقه حفاری



عدم استفاده از تجهیزات حفاظت فردی کارگران حفار



عدم استفاده از تجهیزات حفاظت فردی
عدم استفاده از چرخ بالابر مناسب



موارد ایمنی مربوط به انباری

- حفر در عمق مناسب و به دور از ارتعاشات
- تقویت سقف و دیوارها با استفاده از کول
- ساخت سقف انباری به صورت قوسی
- ارتفاع حداکثر $1/5m$ و عرض حداکثر $1/20m$

موارد ایمنی مربوط به وسایل الکتریکی

- استفاده از الکتروموتورهای سالم و استاندارد، با رعایت اتصال به زمین
- کابلها کاملاً عایق، سالم، بدون زدگی و با اتصالات استاندارد و مقاوم در برابر کشش
- قسمتهای گردنده پمپ، کاملاً محفوظ باشند و امکان برخورد ناخواسته وجود نداشته باشد
- عدم دسترسی افراد غیرمجاز
- تعبیه طاقچه برای محل استقرار پمپ در دیواره چاه و جلوگیری از غرق شدن پمپ
- ممنوعیت استفاده از برق $220V$ و پیکور برقی در چاه (استفاده از کاهنده - $24V$)
- استفاده از چراغهای ضد جرقه (حداکثر ۱۲ ولت) به هنگام احتمال وجود گازهای قابل انفجار
- قطع برق الکتروموتور به هنگام تعمیر
- وجود کلید قطع و وصل جریان
- ممنوعیت شستشوی موتور به وسیله مواد نفتی و همچنین تعمیرات اساسی در چاه
- ممنوعیت استقرار موتور با سوخت مشتقات نفتی در چاه



ملاحظات ایمنی در عملیات حفاری و گودبرداری

- تلاقی محور با محل حفاری و گودبرداری
- ورود و خروج به محل حفاری و گودبرداری
- تجهیزات امداد و نجات
- خطرات وسایل نقلیه
- فضاهاى بسته
- جمع شدن آب درون کانال
- تاسیسات زیرزمینی
- در معرض سقوط بار
- بازرسی‌ها
- مراقبتهای زیست محیطی
- افراد غیرمرتبط

تلاقی محور با محل حفاری و گودبرداری

● ایجاد فضای خالی نیم ۰/۵-۰/۶ متری در اطراف محل حفاری

- در صورت عدم امکان ایجاد فاصله به دلیل موقعیت معبر، بهتر است از روش سنگ چین و ساخت دیواره استفاده گردد

● محصورسازی با داربست و نیوجرسی

● علائم هشداری شب‌رنج

● چراغ چمک‌زن

● برق اضطراری

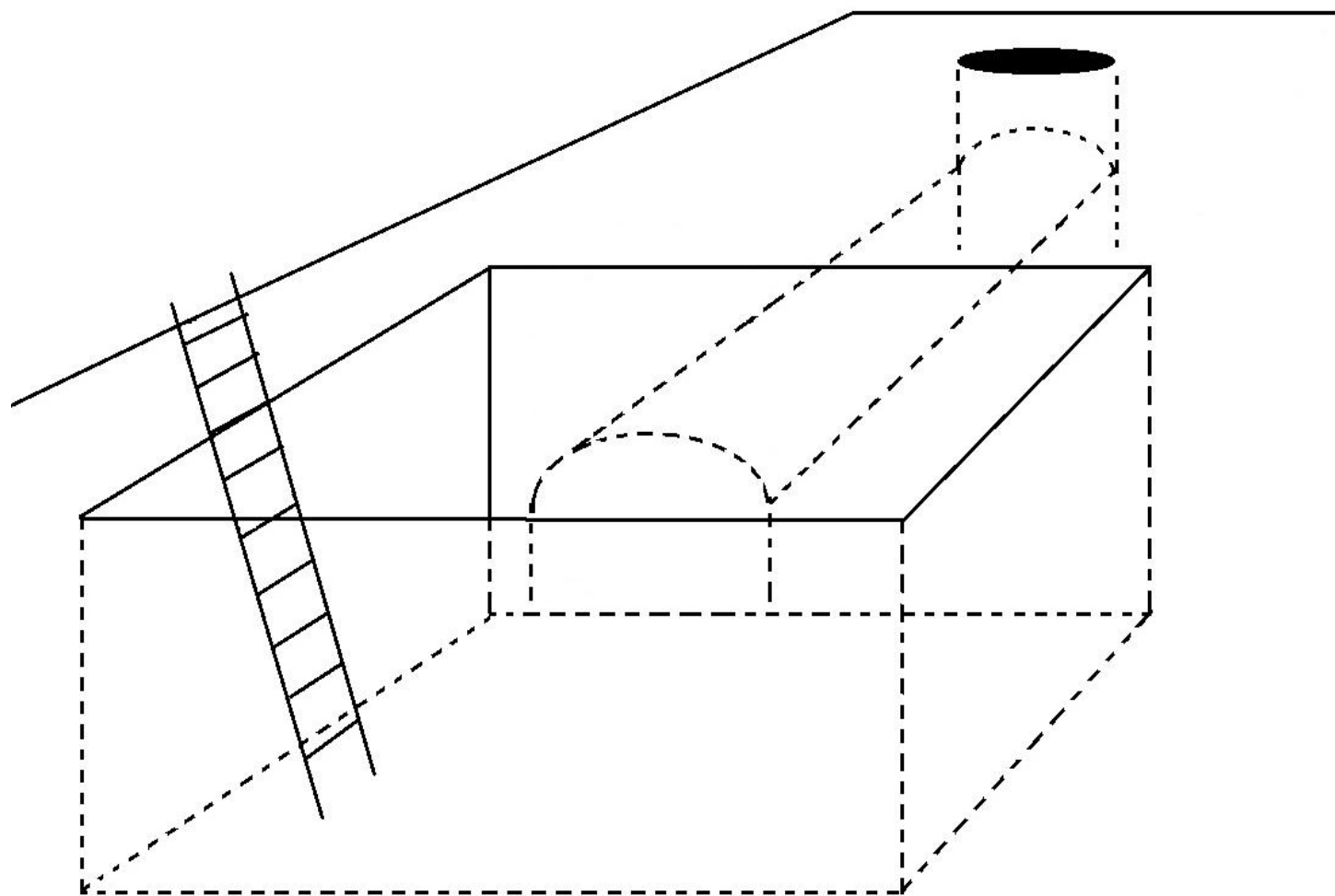


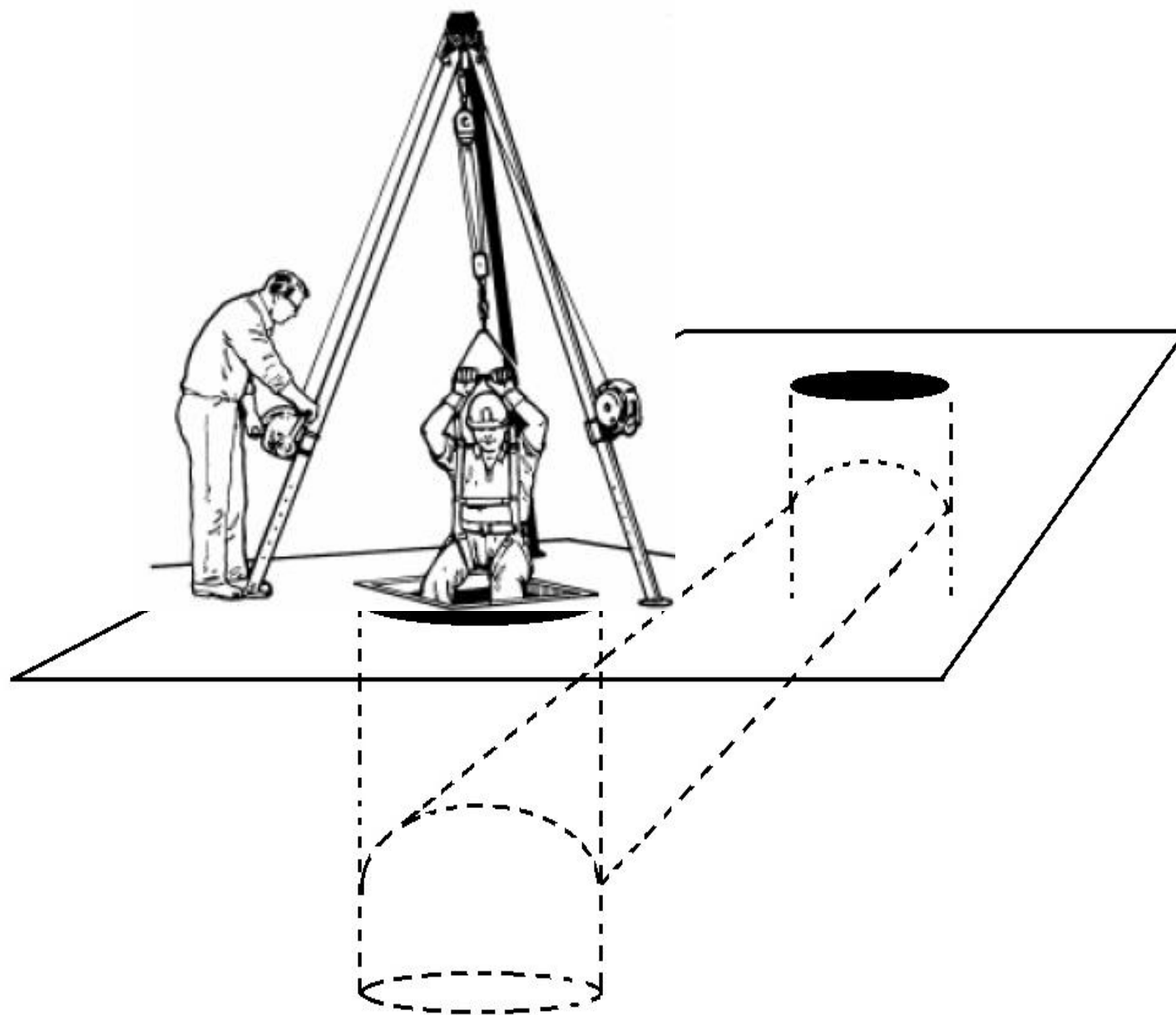




ورود و خروج به محل حفاری و گودبرداری

- تجهیزات ثابت ورود و خروج اعم از داربست پلکانی ، نردبان ، سه پایه استاندارد
- فاصله حداکثر ۷/۶۲ متری وسایل خروج در ترانشه‌ها
- استفاده از نردبانهای یک پارچه و بدون لغزش
- ادامه ارتفاع نردبانها تا حداقل ۹۰cm بالای دهانه چاه‌ها
- استفاده از نردبانهای چوبی در صورت وجود احتمال جریان برق در آب موجود در گودالها،
میله چاه‌ها و کانال افقی (کوره)





این نردبان مطابق استاندارد نصب نشده است



Foto ilustrativa
Quincho, Tlawa Quedós, Poles
e demais equipamentos ilustrados
são vendidos separados do tripé.



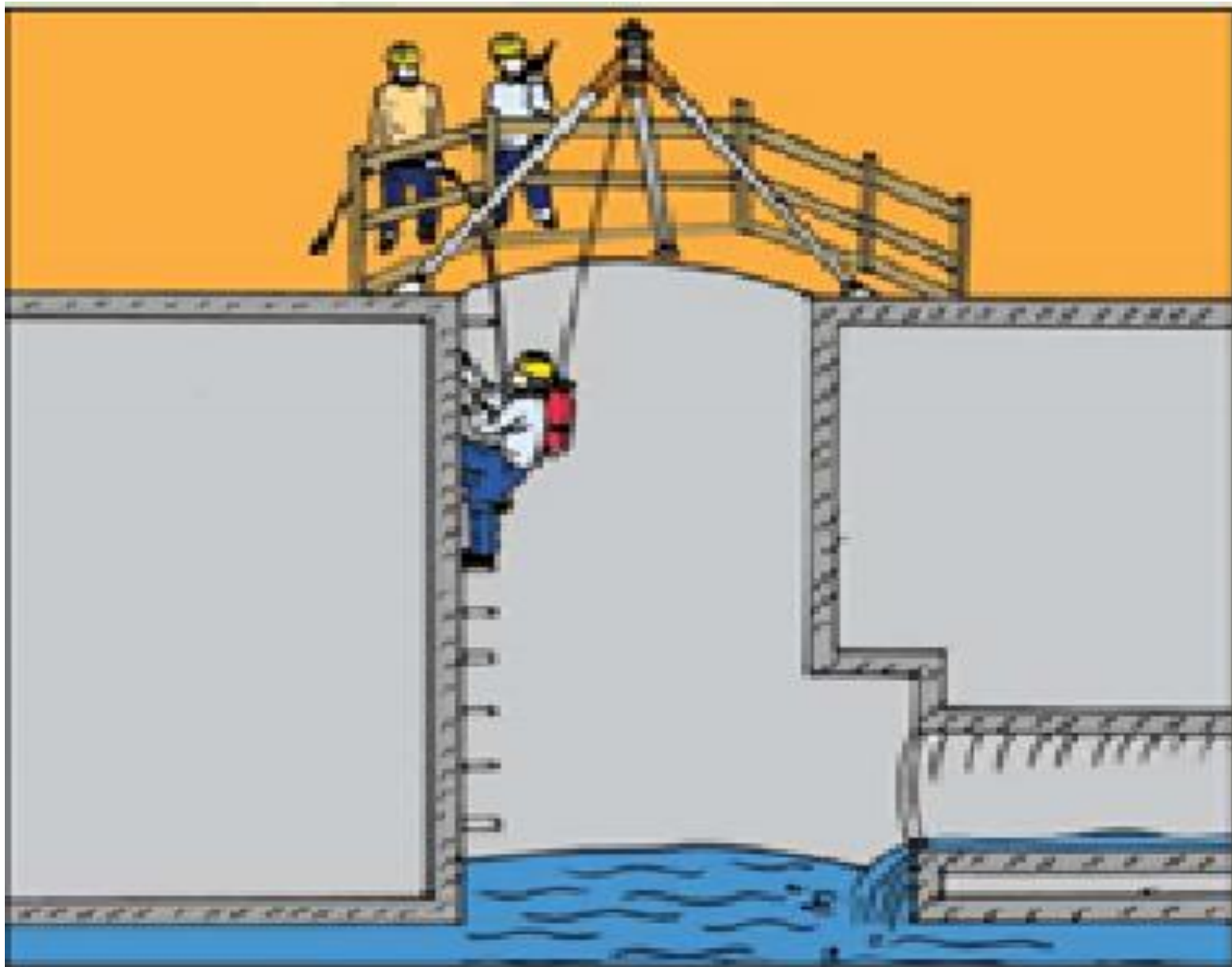
سه پایه ها باید به اندازه حمل حداقل دونفر
مقاومت داشته باشند. ($\text{MIN R} = 200\text{KG}$)

آزمون مقاومت کششی برای طنابها هر شش
ماه انجام گیرد.





استفاده از طناب نجات که یک طرف آن به پشت حمایل کارگر و طرف دیگر آن به دست فرد پایش گر است











استفاده از نردبان مناسب برای
ورود و خروج



تجهیزات امداد و نجات

● تجهیزات تنفسی

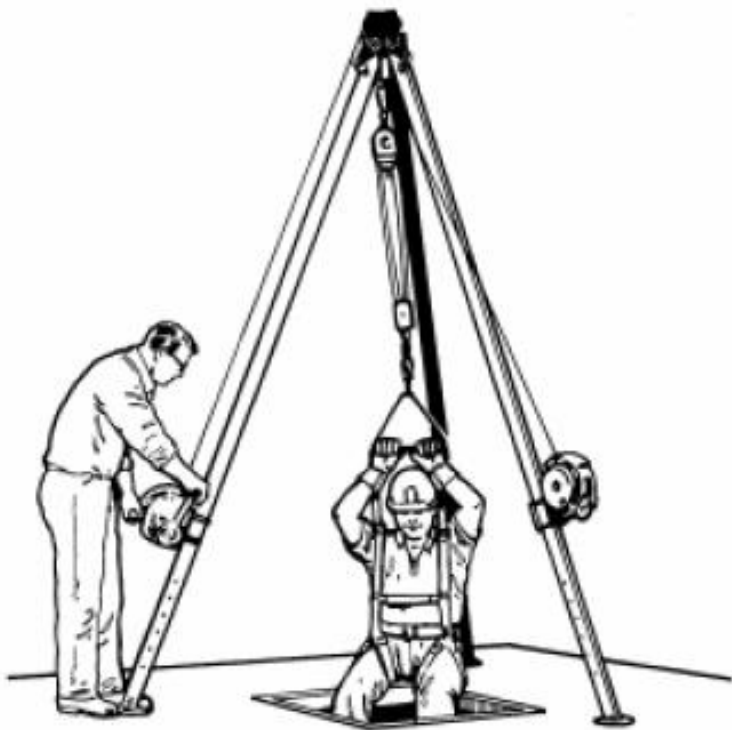
● کمربند ایمنی حمایل

● طناب نجات

● امکانات ارتباطی فرد نگهبان

● سه پایه نگهدارنده

برای امداد و نجات تا حد امکان از بالابر برقی
استفاده نشود



انجام عملیات امداد و نجات به عهده مراکز امداد و نجات آتش نشانی می باشد

استفاده از حمایل مخصوص جهت انجام عملیات نجات



جمع‌شدن آب درون کانال

- استفاده از روشهای حفاظت از دیواره‌های چاه و کانال
- استفاده از تجهیزات خارج کننده آب مثل پمپهای کف کش و لوله‌های پلی اتیلن
- خروج پرسنل حفار به هنگام بارندگی
- بازرسی پس از هر بارندگی

به عنوان مثال:

استفاده از متدها و سیستمهای حفاری صفحه گذاری Sheild Systems و شمع کوبی بعد از آب زدگی و شکستگی لوله‌های فاضلاب و در غیر این صورت کوئل گذاری
(به دلیل تغییر شرایط خاک)

خطرات وسایل نقلیه

- پرسنل دارای لباس شب‌رنگ جهت رویت مناسب در شب و روز
- استفاده از پرچم‌دار آموزش‌دیده
- نصب موانع ثابت، متحرک و علائم هشدار (شب‌رنگ)
- استفاده از رانندگان دارای گواهی‌نامه ویژه
- ممانعت از نزدیک شدن ماشین آلات سنگین به گودال
- کنترل تجمع گاز و دور نگه داشتن موتورهای احتراق داخلی از محل خاک برداری
- نصب علائم نشان‌دهنده کانال و تأمین نرده‌های حفاظ قابل دید برای رانندگان
- محدوده ای را با توجه به نوع خاک گودبرداری در اطراف معین کنید و از نزدیک شدن تجهیزات و وسایل به لبه‌های آن جلوگیری نمایید.

Protection from Vehicles



Hazardous Conditions



Another hazardous trench example



Nearby heavy equipment and the spoils pile directly on the right edge of the excavation both create a surcharge load. The protective system in this photo does not extend far enough up the trench to provide adequate protection for the two workers in the trench.

Provide safe entry and exit

Buckets of excavators, backhoes, etc.
are not to be used as a means of egress.



فضاهای بسته

● ممنوعیت کار در شرایط اضطراری

- اکسیژن کمتر از ۱۹/۵٪ و یا بیش از ۲۳/۵٪
- غلظت گازهای قابل اشتعال، بیشتر از ۲۰٪ کمترین حد قابل اشتعال
- افزایش غلظت مواد خطرناک بیشتر از حد قابل قبول TLV

● رعایت نکات زیر:

- آزمایش هوا و محیط کار از نظر وجود گازها و مواد سمی
- آزمایش متناوب شرایط جوی
- تهویه هوا در صورت وجود شرایط جوی با ریسک بالا
- استفاده از سیستمهای روشنایی عایق و ضدآب

Hazardous Atmosphere





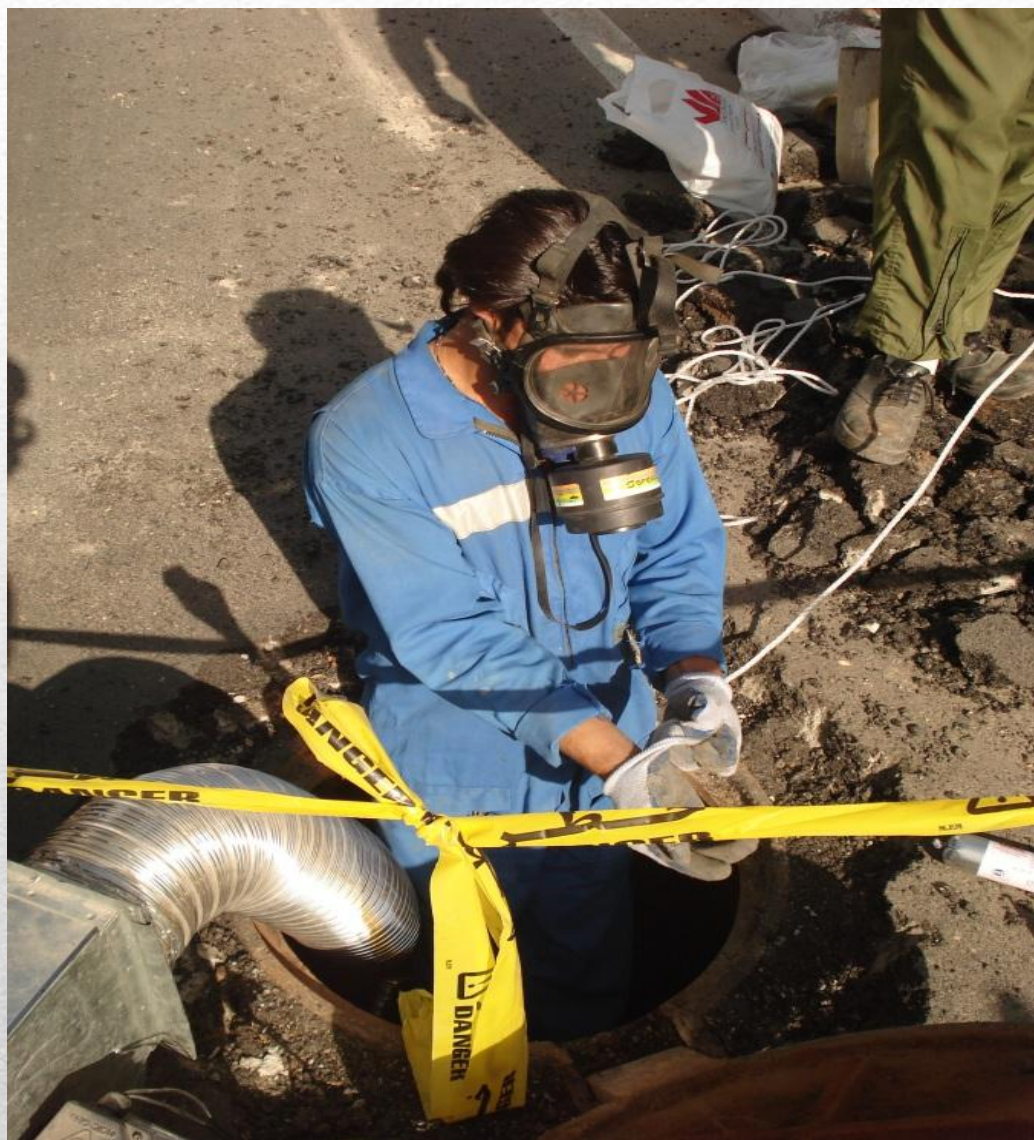
نمونه‌ای از دتکتورهای گازیاب





نمونه‌ای از تجهیزات هوارسان





Water = Cave-in Hazard



نیاز به توقف کار و انجام
عملیات مقاوم سازی با
استفاده از شمع و
سپردهای فلزی

These workers must be protected from cave-in. Note the water in the bottom of the trench. This is a very hazardous condition!

تاسیسات زیرزمینی

- گرفتن مجوز قبل از شروع حفاری از سازمانهای مربوطه و نقشه Asbuilt
- حفاظت و تقویت تاسیسات

- بازدید مستمر از تاسیسات زیرزمینی و مراقبت از آنها

- اطلاع به سازمانهای مربوطه و ارسال گزارش

به واحد HSE در صورت آسیب دیدن تاسیسات

Avoiding danger from
underground services



آزمایش تست تاثیر انفجار گاز CH_4 بر کارگر حفار



در معرض سقوط بار

- برگزاری دوره آموزش ایمنی عمومی و عملیات
- گواهی نامه ویژه رانندگان ماشینهای حفار
- ممنوعیت کار زیر بار معلق
- استفاده از تجهیزات حفاظت فردی ، مانند کلاه ایمنی

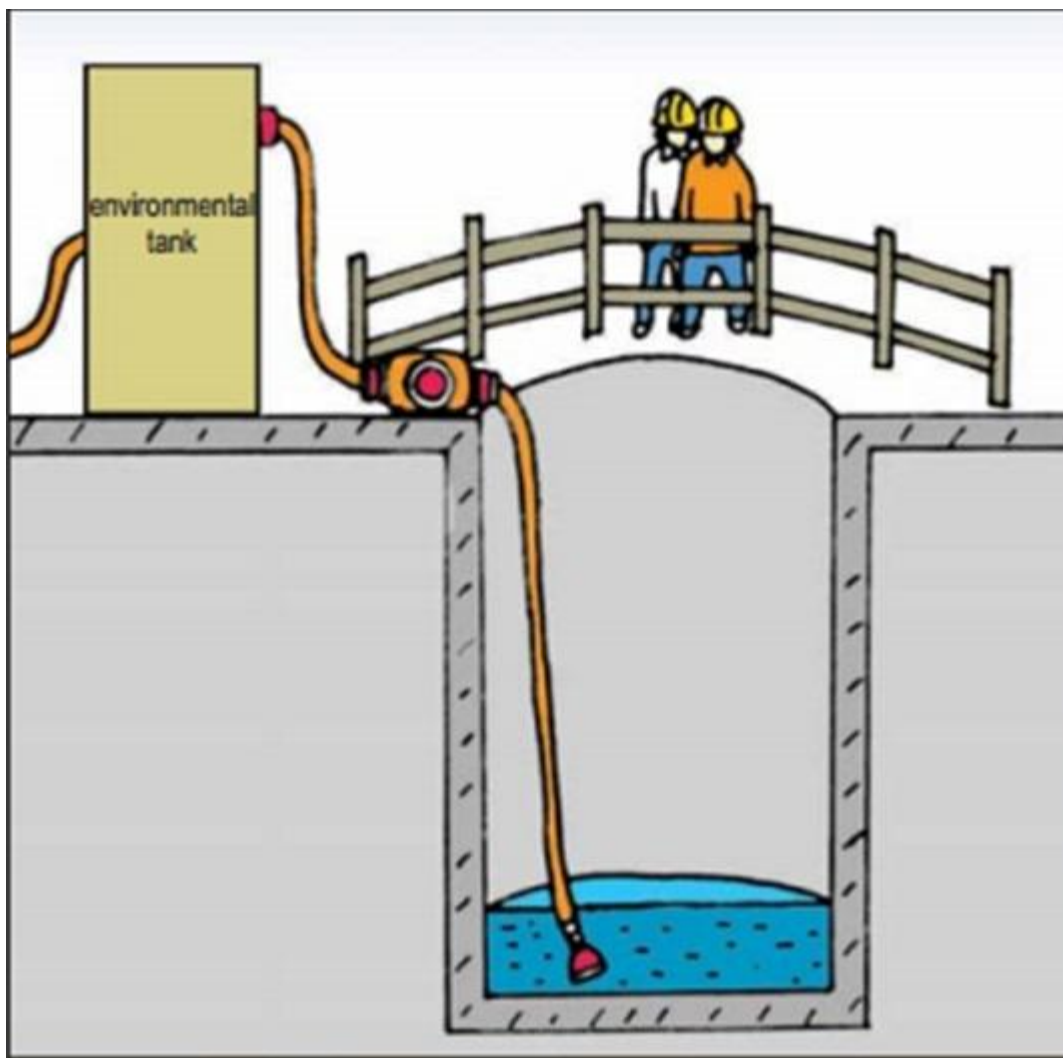
بازرسی‌ها

- روزانه
- مستمر
- بازدید چشمی و تست دستی از خاک
- قبل از حفاری
- به‌هنگام حفاری
- بعد بارش باران، برف و طوفان
- بعد از زلزله
- بعد از ظهور ترک و تغییر در خاک و نشتی آب
- حفاری گود و چاه جدید
- بعد از یک وقفه ۲۴ ساعته یا بیشتر در کار
- بعد از هرگونه عملیات انفجاری
- بعد از ریزشهای ناگهانی
- بعد از صدمات اساسی به مهارها

مراقبتهای زیست محیطی

- آب پاشی آب بهداشتی برای جلوگیری از گردوغبار (و در صورت نیاز چندبار روز، به هنگام فصلهای گرم)
 - تعمیر و نگهداری منظم ماشین آلات و اخذ گواهی سلامت آنها به صورت سالانه
 - ایجاد برنامه مدون جهت حمل لجنهای خارج شده حاصل از شستشو و رفع گرفتگی فاضلاب
- نشت شدید روغن از دستگاه کمپرسور

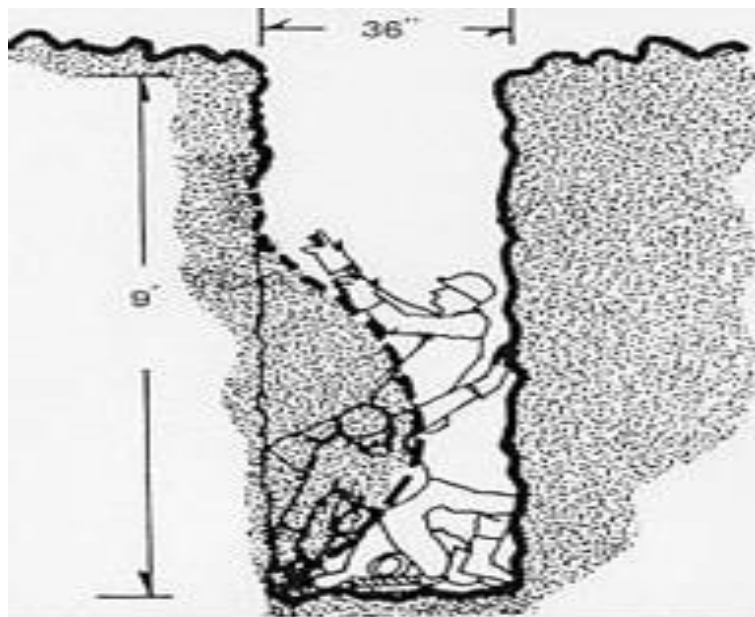




استفاده از تانکرهای مخصوص برای خارج نمودن فاضلاب
و انتقال به نقاط از پیش تعیین شده

شرایط اضطراری

- پیمانکار باید آماده مقابله با شرایط اضطراری باشد. همه افراد باید در مواقع وقوع حادثه بدانند چه باید بکنند و با چه کسی باید تماس بگیرند. برنامه **شرایط اضطراری** و کمک‌های اولیه باید توسط کمیته یا نماینده آن مرور شود.



نکات ایمنی در حفاری

- گودالها را بدون حفاظ رها نکنید. کلیه محلهای خاک برداری شده را با نوار خطر زرد رنگ مهار کرده و راه بند بگذارید و برای شب از علائم نوری استفاده کنید.
- در صورتیکه قرار است در محل حفاری ، لوله گذاری شود این لوله ها را به فاصله حداقل ۱ متر از لبه کانال قرار داده و با قرار دادن گوه در دو طرف آنها از حرکت احتمالی آنها جلوگیری نمایید.



قرارگیری نایمن لوله‌ها،
روی داربست و احتمال
سقوط و تخریب



الزامات قانونی

- تهیه تجهیزات حفاظت فردی
- به دلیل سختی کار معاینات دوره ای باید ۲ بار در سال انجام شود.
- امکانات استحمام باید برای کارگران حفاری فراهم باشد.
- کارفرما مکلف است به وسیله مسئولین فنی خود کلیه وسایل استحفاظی را مرتباً بازرسی، تعمیر و یا تعویض نماید تا حفاظت کارگران پیوسته تأمین گردد.

الزامات قانونی

- ارتعاش یا وارد شدن فشار زیاد به نزدیک لبه دیوار خاک برداری شده به احتمال زیاد موجب ریزش می شود.
- در موقع خاکریزی به درون گودالها حتما مانعی تهیه و با فاصله مناسب از لبه کانال محکم به جایی ببندید تا از سقوط کامیون به داخل گودال جلوگیری شود.
- پریدن از عرض کانالها سرانجام خوبی ندارد ، بهتر است کانالهایی که در مسیر عابرین حفر می گردد ، به وسایلی که دارای استحکام کافی برای عبور افراد هستند ، مجهز باشد و همچنین طرفین آن نرده حفاظتی نصب شده باشد.



لزوم به کارگیری مجوز حفاری

- مشخص کردن دقیق محل کار به همراه نقشه‌های as built
 - هماهنگی با معارضها و سازمانهای مربوط به تاسیسات زیرزمینی محل حفاری
 - برانگیختن حس مسئولیت‌پذیری
 - تعیین ماشین‌آلات و تجهیزات مورد نیاز
 - بیان امکانات لازم در صورت بروز حادثه
 - تعیین شرایط نایمن به وسیله ایجاد الزام در اندازه‌گیری میزان مواد خطرناک در محل
-

مجوز شروع حفاری

شماره:.....

تاریخ صدور:.....

- ۱ پیمانکار: ☐ بهره بردار ☐ اجرائی
- ۲ فضای بسته: ☐ منهول ☐ تونل ☐ میله تنفسی ☐ شفت ☐
- ۳ مشخصه محل عملیات:.....
- ۴ عمق محل انجام عملیات: متر
- ۵ شرح عملیات:
- ۶ تجهیزات و ماشین آلات مورد استفاده در عملیات :
☐ پیکور برقی ☐ پیکور پنوماتیکی ☐ بالابر برقی و متعلقات ☐ بالابردستی و متعلقات ☐ ابزار آلات ☐ موتور برق ☐
- ۷ آیا تجهیزات و ماشین آلات مورد استفاده ایمن می باشند؟ ☐ بلی ☐ خیر
- ۸ تأسیسات زیرزمینی موجود در محل : ☐ آب ☐ برق ☐ مخابرات ☐ گاز ☐ چاه ها و قنوات ☐
- ۹ آیا احتمال وجود سایر تأسیسات زیرزمینی می باشد ؟ ☐ بلی ☐ خیر
- ۱۰ آیا آزمایش نوع خاک انجام شده است؟ ☐ بلی ☐ خیر ☐ ایمن ☐ نایمن
- نیاز استحکام سازی ☐ عدم نیاز استحکام سازی ☐ استحکام سازی شده ☐ استحکام سازی نشده ☐
- ۱۱ در صورتیکه استحکام سازی نیاز داشته و انجام شده است از چه نوعی می باشد؟
- ۱۲ آیا سونداژ های لازم انجام شده است؟ ☐ بلی ☐ خیر
- ۱۳ آیا plan های as built تأسیسات موجود می باشد ؟ ☐ بلی ☐ خیر
- ۱۴ امکانات لازم در صورت بروز حادثه :
امکانات کمکهای اولیه: ☐ موجود می باشد ☐ موجود نمی باشد ☐ کافی می باشد ☐ کافی نمی باشد
تیم دارای مهارت کمکهای اولیه: ☐ حضور دارند ☐ حضور ندارند
امکانات اطفاء حریق: ☐ موجود می باشد ☐ موجود نمی باشد ☐ کافی می باشد ☐ کافی نمی باشد
امکانات مناسب می باشد ☐ مناسب نمی باشد ☐

تیم دارای مهارت اطفاء حریق، واکنش در شرایط اضطراری : حضور دارند ☐ حضور ندارند ☐
 راه های خروجی و ورودی اضطراری از حفاری ها و وسایل لازم: بلی ☐ خیر ☐

۱۵ امکانات موجود جهت ورود فرد به محل عملیات :

نردبان ☐ ایمن ☐ نایمن ☐

سه پایه حمل نفر ☐ ایمن ☐ نایمن ☐

وینچ ☐ ایمن ☐ نایمن ☐

۱۶ اندازه گیری های لازم قبل از ورود به فضای بسته:

سنجش گازهای سمی احتمالی : ($H_2S, CH_4, NO_x, CO_x, SO_x$) نیاز است ☐ نیاز نیست ☐

نوع..... غلظت..... درحد مجاز می باشد ☐ درحد مجاز نمی باشد ☐

نوع..... غلظت..... درحد مجاز می باشد ☐ درحد مجاز نمی باشد ☐

نوع..... غلظت..... درحد مجاز می باشد ☐ درحد مجاز نمی باشد ☐

۱۷ سنجش گازها و بخارات قابل اشتعال و انفجار احتمالی : نیاز است ☐ نیاز نیست ☐

نوع..... غلظت..... درحد مجاز می باشد ☐ درحد مجاز نمی باشد ☐

نوع..... غلظت..... درحد مجاز می باشد ☐ درحد مجاز نمی باشد ☐

نوع..... غلظت..... درحد مجاز می باشد ☐ درحد مجاز نمی باشد ☐

۱۸ سنجش میزان اکسیژن غلظت..... درحد مجاز می باشد ☐ درحد مجاز نمی باشد ☐

۱۹ تامین تهویه محل عملیات مناسب می باشد ☐ مناسب نمی باشد ☐

۲۰ آیا کارگر دارای صلاحیت و مهارت لازم برای انجام عملیات می باشد ؟ بلی ☐ خیر ☐

۲۱ آیا هشدارها و آموزش های لازم در خصوص خطرات احتمالی عملیات به کارگر یادآوری گردیده است؟ بلی ☐ خیر ☐

لباس کار	نیاز است	نیاز نیست	وجود دارد	وجود ندارد	کارگر استفاده می کند	کارگر استفاده نمی کند
کفش ایمنی	نیاز است	نیاز نیست	وجود دارد	وجود ندارد	کارگر استفاده می کند	کارگر استفاده نمی کند
کلاه ایمنی	نیاز است	نیاز نیست	وجود دارد	وجود ندارد	کارگر استفاده می کند	کارگر استفاده نمی کند
SCBA	نیاز است	نیاز نیست	وجود دارد	وجود ندارد	کارگر استفاده می کند	کارگر استفاده نمی کند
ماسک تنفسی	نیاز است	نیاز نیست	وجود دارد	وجود ندارد	کارگر استفاده می کند	کارگر استفاده نمی کند
شیلر صورت	نیاز است	نیاز نیست	وجود دارد	وجود ندارد	کارگر استفاده می کند	کارگر استفاده نمی کند
عینک های ایمنی	نیاز است	نیاز نیست	وجود دارد	وجود ندارد	کارگر استفاده می کند	کارگر استفاده نمی کند
عینک های حفاظتی GOOGLE	نیاز است	نیاز نیست	وجود دارد	وجود ندارد	کارگر استفاده می کند	کارگر استفاده نمی کند
دستکش حفاظتی خطرات مکانیکی	نیاز است	نیاز نیست	وجود دارد	وجود ندارد	کارگر استفاده می کند	کارگر استفاده نمی کند
دستکش محافظ حرارتی	نیاز است	نیاز نیست	وجود دارد	وجود ندارد	کارگر استفاده می کند	کارگر استفاده نمی کند
دستکش ضد ارتعاش	نیاز است	نیاز نیست	وجود دارد	وجود ندارد	کارگر استفاده می کند	کارگر استفاده نمی کند
دستکش مواد شیمیایی و بیولوژیکی	نیاز است	نیاز نیست	وجود دارد	وجود ندارد	کارگر استفاده می کند	کارگر استفاده نمی کند
ماسک صورت جوشکاری	نیاز است	نیاز نیست	وجود دارد	وجود ندارد	کارگر استفاده می کند	کارگر استفاده نمی کند
دستکش عایق جریان الکتریکی	نیاز است	نیاز نیست	وجود دارد	وجود ندارد	کارگر استفاده می کند	کارگر استفاده نمی کند
EARPLUG	نیاز است	نیاز نیست	وجود دارد	وجود ندارد	کارگر استفاده می کند	کارگر استفاده نمی کند
EARMUFF	نیاز است	نیاز نیست	وجود دارد	وجود ندارد	کارگر استفاده می کند	کارگر استفاده نمی کند
کمربند ایمنی	نیاز است	نیاز نیست	وجود دارد	وجود ندارد	کارگر استفاده می کند	کارگر استفاده نمی کند
کمربند حمایل بدن harness	نیاز است	نیاز نیست	وجود دارد	وجود ندارد	کارگر استفاده می کند	کارگر استفاده نمی کند

۲۳ زمان شروع عملیات : تاریخ ساعت

۲۴ زمان خاتمه عملیات : تاریخ ساعت

۲۵ پیوست : پرمیت ورود به فضای بسته - پیمانکار بهره بردار ☐

پرمیت محصورسازی ایمن سازی کارگاه ☐

پرمیت تردد ماشین آلات ☐

☐ شماره تاریخ

اینجانب سرپرست کارگاه شرکت پیمانکار تمامی موارد را چک نموده و از رعایت مقررات ایمنی ورود به فضای بسته اطمینان حاصل نموده ام و پس از پایان کار مراتب را به ناظر مشاور مربوطه اعلام می نمایم. نام و امضاء سرپرست کارگاه:	اینجانب کارشناس HSE شرکت پیمانکار با توجه به شرایط فوق الذکر و بازرسی از محل، امکان ورود به فضای بسته مشروطه به رعایت مقررات فوق الذکر را تایید می نمایم. نام و امضاء کارشناس HSE:	اینجانب مسئول کارگاه به آدرس شرکت پیمانکار (متقاضی پرمیت) از مقررات ایمنی ورود به فضای بسته آگاهی داشته و ضمن آنکه خواستار مجوز کار می باشم، متعهد می گردم این مقررات را بطور کامل اجراء نموده و پس از پایان کار مراتب را به سرپرست کارگاه مربوطه اعلام می نام و امضاء مسئول کارگاه :
---	---	--

انواع وسایل حفاظت فردی

- وسایل حفاظتی سر
- وسایل حفاظتی چشم و صورت
- وسایل حفاظتی دستگاه تنفسی
- وسایل حفاظتی تنه
- وسایل حفاظتی دست و بازو
- وسایل حفاظتی پا
- وسایل حفاظتی گوش
- وسایل حفاظتی در برابر سقوط
- تجهیزات شستشوی اضطراری

HEAD PROTECTION



گرد و غبار

- این شکل از آلودگی بصورت ذرات بسیار ریز وارد سیستم تنفسی فوقانی ، میانی و تحتانی (کیسه های هوایی) شده و منشا مشکلات تنفسی خواهند شد.
- این ذرات بدو شکل قابل تنفس و قابل استنشاق به بدن وارد می شوند.
- ذرات قابل استنشاق بدلیل کوچکی اندازه به پایینترین قسمت اندام تنفسی (حبابچه های ریوی) نفوذ می کنند.

وسایل حفاظت فردی دستگاه تنفسی

وسایل حفاظت تنفسی یا *Respirators* وسایلی هستند که برای جلوگیری از ورود مواد زیان آور به داخل دستگاه تنفسی مورد استفاده قرار میگیرند که در مجموع به دو دسته بزرگ زیر تقسیم بندی میگردند:

الف) وسایل فیلتراسیون هوای آلوده محیط کار (تصفیه کننده هوا)

ب) وسایل تامین کننده هوای تمیز و سالم (تامین کننده هوا)

ماسک

651841



651475



652625



652627



تصفیه کننده هوا



ماسک‌هائی که بطور محکم بر روی صورت می‌نشینند

ماسک نیم صورت



ماسک تمام صورت



کمپرسورهای هوارسان

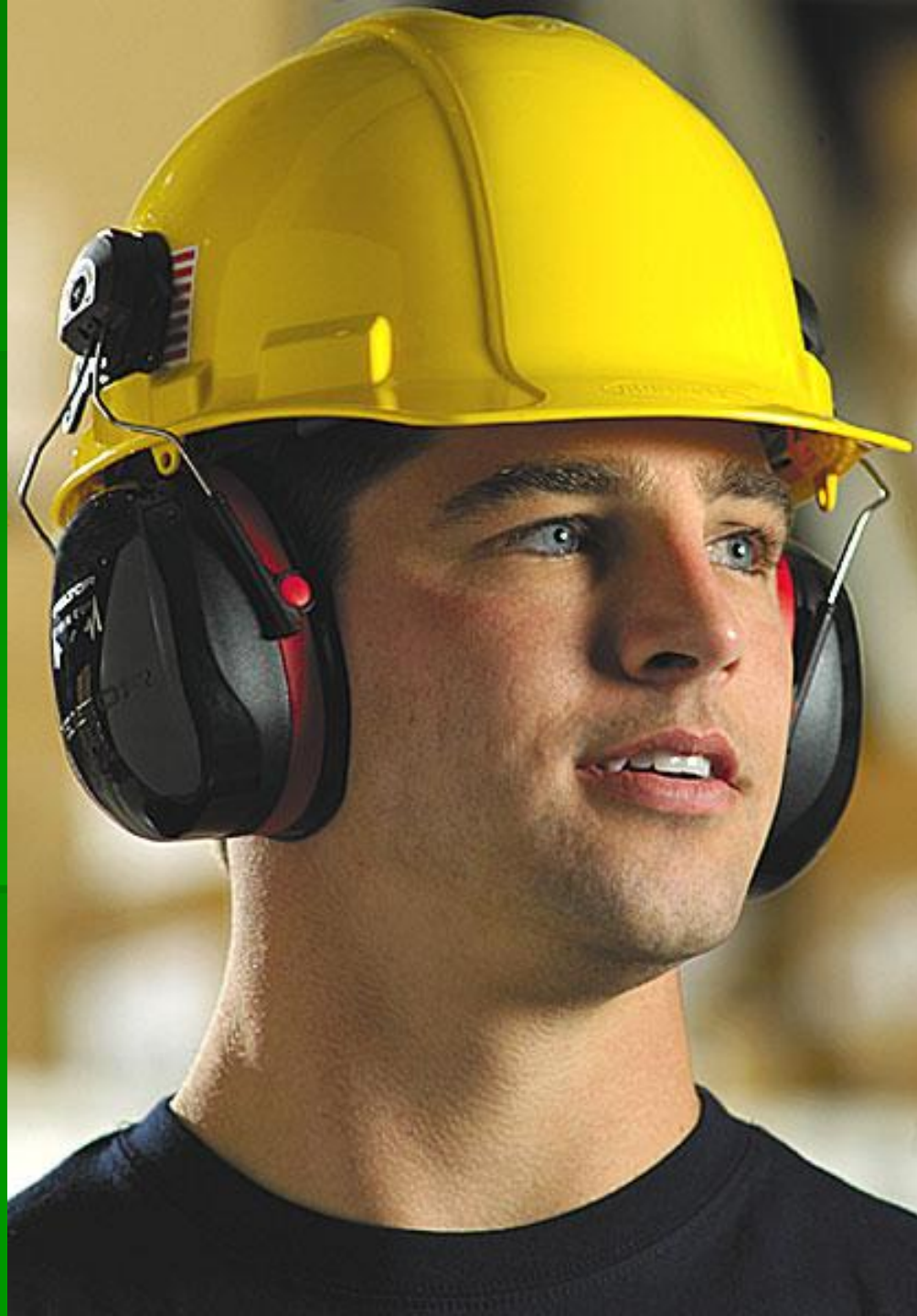


ماسکهای مجریز به کیسول هوا

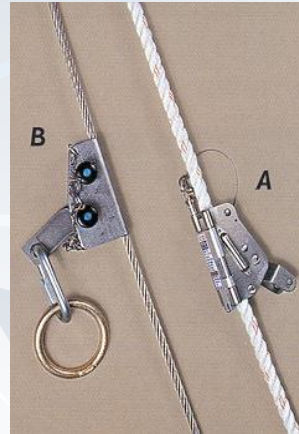


Ear plug گوشیهای





تجهيزات حفاظت فردی



Rope & Cable Grabs

Self Retracting Lifelines

Shock Absorbing Lanyard



Carabiners



Cross-Arm Strap



Full Body Harness





دستکشهای مقاوم در برابر ارتعاش









آموزش، ایجاد فرهنگ و استفاده مناسب
از تجهیزات PPE
به هنگام عملیات ویدئومتری فاضلاب



لزوم رعایت اصول ایمنی کار با سیلندره‌های تحت فشار در صورت نیاز به استفاده



محصورسازی ایمن



