

کارگاه نگهداری معدن



## کارگاه نگهداری چوبی

پس از شناسایی مصالح نگهداری و آشنایی با کاربرد آن‌ها، زمان آن فرا می‌رسد که در شرایط واقعی معدن شیوه‌ی استفاده از مصالح مذکور را جهت حفظ و نگهداری سقف و دیواره‌ی تونل‌ها و کارگاه‌های استخراج زیرزمینی به کار گیرید. روش‌های انجام این کار در این بخش به صورت علمی و عملی آموزش داده می‌شود.

هدف‌های رفتاری: پس از پایان این برنامه‌ی کارگاهی از شما انتظار می‌رود که:

- ۱- اجزای اصلی داربست چوبی را شناسایی کرده آن‌ها را به یکدیگر متصل کنید.
- ۲- در تونل چوب‌بست کاری کنید.
- ۳- قاب‌های نگهداری در تونل را، تقویت کنید.
- ۴- در کارگاه استخراج چوب بست کاری کنید.
- ۵- قاب‌های نگهداری در کارگاه استخراج را، تقویت کنید.
- ۶- با چوب کرسی چینی کنید.
- ۷- با چوب جرزبندی کنید.



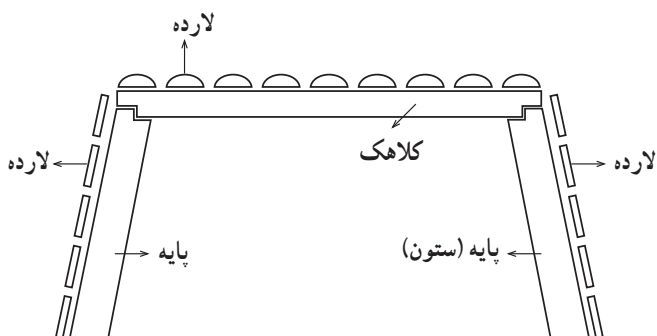
### نگهداری چوبی

اجزای اصلی داربست چوبی به شرح زیر است.

۱- پایه (ستون): اجزایی هستند که بار سقف را به کف منتقل می‌کنند و به صورت عمود یا مایل نسبت به سقف قرار می‌گیرند. قطر آن‌ها به طور معمول نسبت به اجزای دیگر بیش‌تر است.

۲- کلاهک (سرلا): چوب‌هایی هستند که بار سقف را به ستون منتقل می‌کنند و بر روی دو ستون مقابل هم قرار گرفته و یک قاب نگهداری را تشکیل می‌دهند. این تعریف در مورد دستک نیز صادق است.

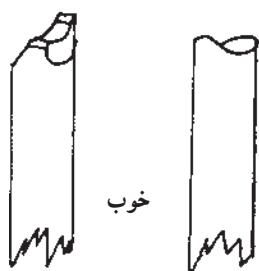
۳- لارده: برای انتقال بارهای افقی و قائم به قاب به کار می‌روند. لارده‌ها الواری هستند که دو قاب متوالی را نیز به هم متصل می‌کنند و مقطع آن‌ها ممکن است نیم‌دایره یا مستطیل باشد. لارده‌ها کیپ یا با فاصله از هم قرار می‌گیرند.



شکل ۱-۲۴- اجزای اصلی نگهداری چوبی



شکل ۲-۲۴- لارده گذاری با مقطع دایره و مستطیل

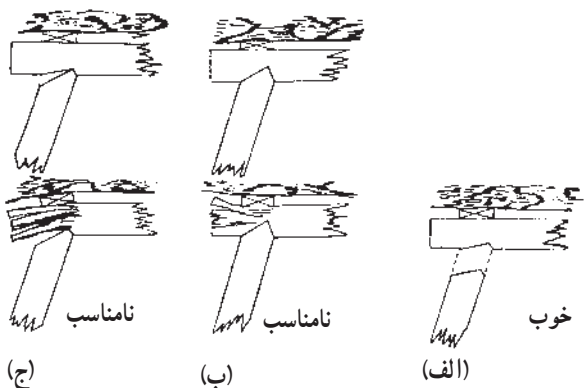


شکل ۳-۲۴- گود نمودن شعاع مناسب برای ستون در روش اتصال گلوگرگی



الف - باریک کردن بیش از حد ستون  
ب - نامساوی بودن شعاع کلاهدک با شعاع قوسی ستون

شکل ۴-۲۴- اتصال گلوگرگی



الف - برش مناسب و دارای عمق برش ۲ تا ۳ سانتی متر  
ب - عمق برش بیش از ۲ تا ۳ سانتی متر است.  
ج - عمق برش کم تر از ۲ تا ۳ سانتی متر و همین طور بین ستون و کلاهدک فاصله دارد.

شکل ۵-۲۴- اتصال ساده

سایر اجزای متصل به قاب‌های نگهداری با اصطلاحاتی از قبیل شمع، دستک، پاس، گوه چوب حمال و ... به کار می‌روند که ضمن معرفی روش‌های نگهداری چوبی، با آن‌ها آشنا خواهید شد. نحوه‌ی اتصال اجزای نگهداری به یکدیگر: برای اتصال قسمت‌های مختلف قاب به یکدیگر و همچنین اتصال آن‌ها به زمین، برش‌های مختلفی در انتهای آن‌ها وارد کنید. در حد امکان سعی کنید، قسمت ضخیم‌تر چوب را برای اتصال مورد استفاده قرار دهید. از به کار بردن میخ یا پیچ و مهره برای متصل کردن اجزا خودداری کنید. زیرا در صورت عدم استقلال قاب‌ها اگر یکی از آن‌ها واژگون شود، کلیه‌ی قاب‌ها نیز واژگون می‌شوند. روش‌های برش و اتصال چوب‌ها به شرح زیر است:

### الف) اتصال چوب‌ها با یکدیگر

۱- **اتصال گلوگرگی**<sup>۱</sup>: این روش بیش‌تر اوقات در کارگاه استخراج استفاده می‌شود و همین‌طور در کارگاه‌هایی که دارای کف صاف دارند به کار می‌روند. برای انجام این کار انتهای ستون را کمی باریک کرده و آن را به صورت قوسی گود کنید. شعاع قوس باید با شعاع کلاهدک برابر باشد. در این صورت کلاهدک یا دستک به راحتی به پایه، تکیه می‌کند.

اگر انتهای ستون را بیش‌تر از حد معمول باریک کنید یا شعاع قوس را با شعاع کلاهدک برابر نکنید کلاهدک یا ستون خواهد شکست. این اتصالی در مقابل فشارهایی که در امتداد محور ستون باشد مقاومت دارد و در مقابل فشارهای جانبی مقاومت آن کم می‌باشد.

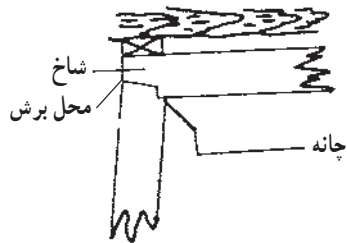
۲- **اتصال ساده**<sup>۲</sup>: این نوع اتصال بیش‌تر در تونل‌ها، مورد استفاده قرار گرفته و همین‌طور در تونل‌هایی که شیب آن‌ها از ۱۰ درجه بالاتر باشد و یا تونل‌های دنبال لایه کوچک افقی از این اتصال استفاده می‌کنند و شبیه اتصال گلوگرگی است. با این تفاوت که عمق برش را کم‌تر و در حدود ۲ تا ۳ سانتی متر ایجاد کنید.

در صورتی که برش را خیلی عمیق ایجاد کنید، کلاهدک خواهد شکست. هم‌چنین اگر بین کلاهدک و ستون نیز فاصله‌ای باقی بماند، کلاهدک خواهد شکست. این نوع اتصال مانند اتصال گلوگرگی در برابر فشارهایی که به موازات امتداد ستون وارد می‌شوند مقاومت می‌کنند و در مقابل فشارهای جانبی تا حدی مقاومت دارند.

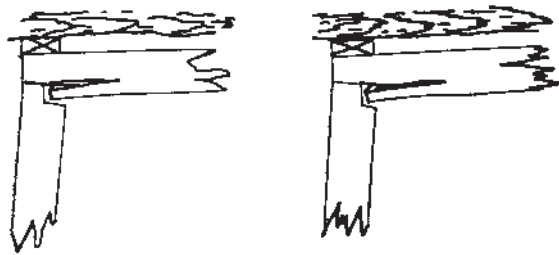
### ۳- اتصال مضاعف<sup>۱</sup>: در این روش باید ستون و کلاهک

را به صورت نیم‌نیم برش دهید. به قسمت بریده شده انتهای کلاهک را شاخ و قسمت جلوی اتصال را چانه می‌گویند. باید توجه داشته باشید که سطح قسمت‌های بریده شده، نسبت به این که ستون

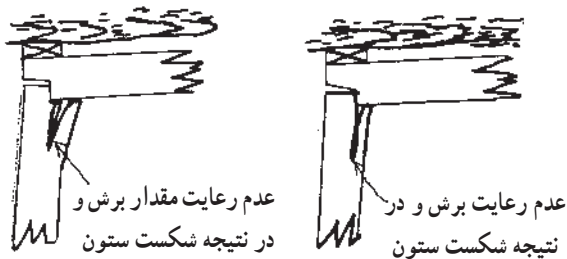
قائم یا مایل است، دارای شیب مناسب باشد. سطوح بریده شده باید کاملاً با هم در تماس باشند. در غیر این صورت حتماً یکی از این چوب‌ها خواهد شکست. این نوع اتصال در مقابل نیروهای جانبی بخوبی مقاومت می‌کنند.



شکل ۶-۲۴ - قسمت‌های مختلف اتصال مضاعف



عدم داشتن تماس بین کلاهک و ستون در تمامی نقاط آن و در نتیجه شکست کلاهک



عدم رعایت مقدار برش و در نتیجه شکست ستون

عدم رعایت برش و در نتیجه شکست ستون

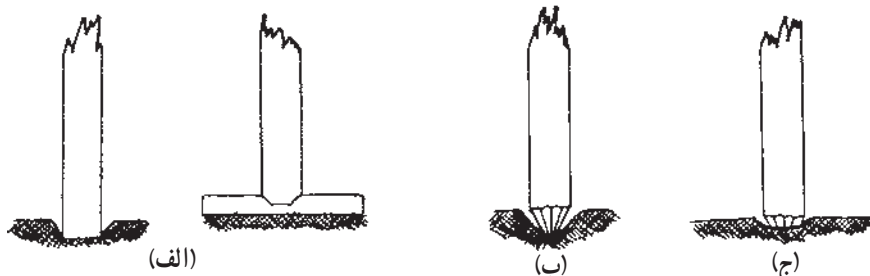
شکل ۷-۲۴ - عدم رعایت مقدار برش در ستون و کلاهک

چوب بست قابل تراکم می‌شود و این عمل با له‌شدگی در آن ایجاد می‌گردد.

هم‌چنین اگر کف زمین خیلی سست باشد، بدون تیز کردن انتهای چوب آن را روی زمین قرار دهید و یا این‌که می‌توانید یک چوب کف زمین گذاشته و ستون را روی آن قرار دهید.

ب) اتصال چوب با زمین: در صورتی که کف دارای سختی متوسط باشد، انتهای چوب را تیز کرده و به‌طور کامل داخل زمین فرو برید.

اگر می‌خواهید چوب بست قابل تراکم باشد، باید اطراف چوب فضای خالی مناسبی، تعبیه کنید. یکی از روش‌های ایجاد تراکم پذیری در چوب می‌توان با مخروطی ساختن انتهای ستون

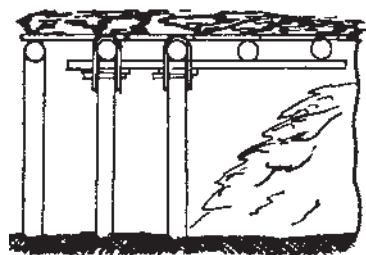


الف - در زمین‌های سست  
ب - چوب بست قابل تراکم  
ج - کف کارگاه دارای سختی متوسط است.

شکل ۸-۲۴- اتصال ستون با زمین

این سنجاقک‌ها با میل‌گرد به قطر ۳۰ میلی‌متر می‌سازند به طوری که در شکل می‌بینید به‌طور افقی در دو چال قرار می‌دهند. پایین کلاهک نصب کنید.

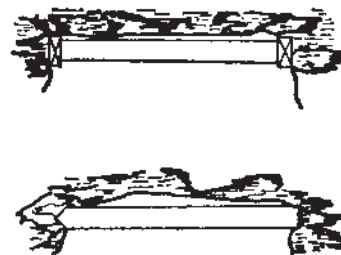
روش‌های دیگر برای نگهداری موقت به این صورت است که رکاب‌هایی به دو یا چند کلاهک دائمی نصب کنید، چند دستک از آن‌ها عبور داده و کلاهک‌های موقت را روی آن قرار دهید.



شکل ۱۰-۲۴- نحوه‌ی نصب کردن رکاب‌ها به قاب‌های دائمی و قرار دادن کلاهک‌های موقت

### چوب بست‌کاری در تونل

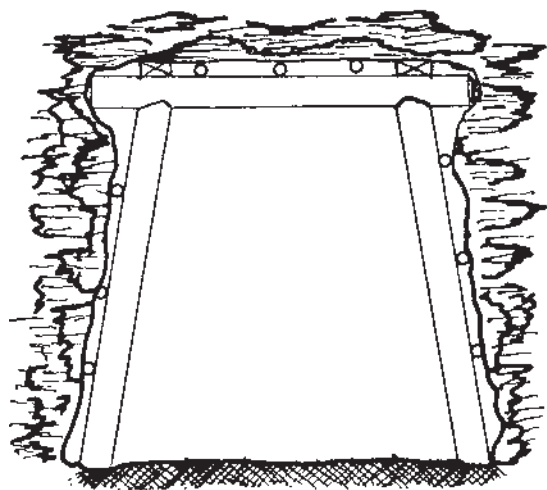
نگهداری موقت: بعد از عملیات لقی‌گیری، باید به‌طور موقت از سقف نگهداری کرده و بعد از آن چوب بست دائم را نصب کنید. روش‌های نگهداری سقف، به‌طور موقت بسته به سختی آن متفاوت است. برای مثال می‌توانید یک کلاهک را به‌وسیله‌ی دو گوه یا دو تکیه‌گاه، به سقف نصب کنید.



شکل ۹-۲۴- نصب کلاهک بر روی دو گوه یا دو تکیه‌گاه

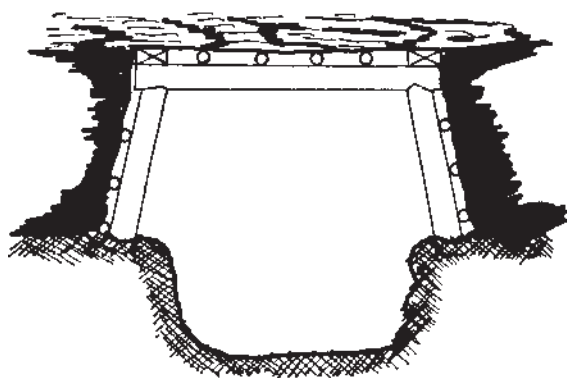
برای ساخت تکیه‌گاه از میل‌گرد آهنی استفاده کنید. برای این کار میله را به شکل زیر درست کرده که به آن سنجاقک می‌گویند.

پشت آن‌ها گوه و لارده قرار می‌گیرد. فاصله‌ی قاب‌ها را در حدود یک متر از هم انتخاب کنید و در تونل‌های افقی معمولاً از قاب‌های قائم استفاده می‌شود.



شکل ۱۴-۲۴- اجزای مختلف یک قاب چوبی

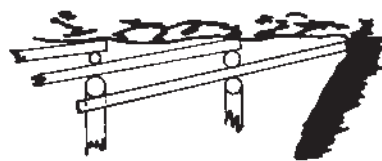
اگر تونل افقی باشد، اتصال چوب‌ها را گلوگرگی انتخاب کنید و اگر شیب تونل در جهت عرضی بیش‌تر از  $1^\circ$  باشد، اتصالی دست بالا را ساده و اتصالی دست پایین را مضاعف انتخاب کنید. در تونل‌های کوچک و افقی می‌توانید، از اتصال ساده استفاده کنید و چوب بست را به شکل زیر نصب کنید.



شکل ۱۵-۲۴- نحوه‌ی نصب قاب در تونل‌های کوچک و افقی

در تونل‌های شیب‌دار پایه‌ها را کمی مایل نسبت به خط عمود بر سقف و کف و در جهت خلاف شیب قرار دهید.

در صورتی که فشار سقف زیاد باشد، از زیر کلاهک ماقبل آخر و از روی کلاهک آخر تعدادی دستک مایل نصب کرده و انتهای آن‌ها را در تکیه‌گاه مناسبی قرار داده یا زیر آن یک چوب کمکی (شمع) قرار دهید.

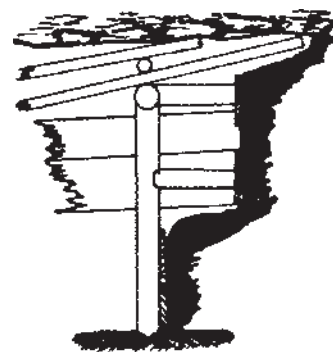


شکل ۱۱-۲۴- نحوه‌ی عبور دادن دستک از زیر کلاهک ماقبل آخر و از روی آخرین کلاهک



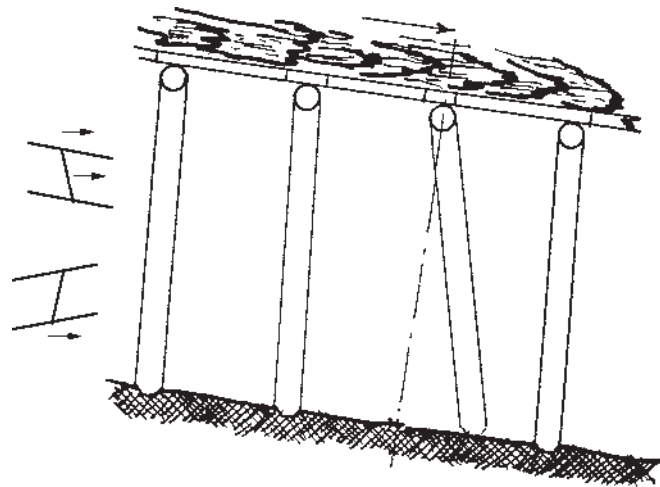
شکل ۱۲-۲۴

در مواردی که امکان ریزش دیواره‌ها وجود داشته باشد، باید تخته‌هایی روی دیواره قرار دهید و به وسیله‌ی چوب‌های کوتاهی که به پاس معروف‌اند و در حالی که از یک طرف به تخته‌ها و از طرف دیگر به آخرین ستون تکیه داده‌اید آن‌ها را نگهداری کنید.



شکل ۱۳-۲۴- نحوه‌ی چیدن پاس در محیط‌های ریزشی

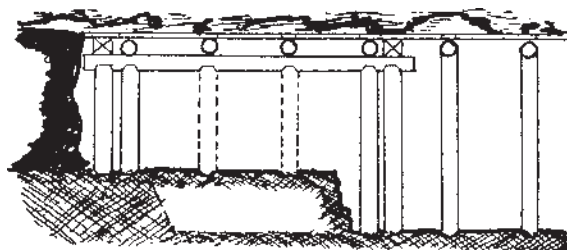
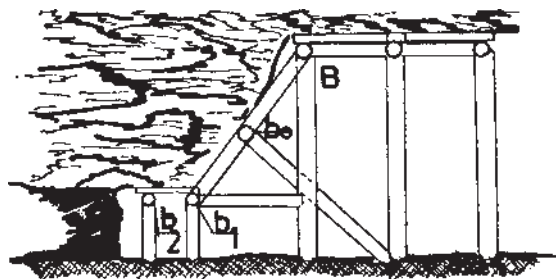
نگهداری دائم: شکل کلی چوب بست دائم به صورت دوزنقه‌ای است و از دو ستون و یک کلاهک تشکیل شده که در



شکل ۱۶-۲۴- نحوه‌ی نصب قاب‌های چوبی در تونل‌های شیب‌دار

اصطلاح پیشخان<sup>۱</sup> گویند.) و پس از حفر کامل تونل از طریق عادی استفاده می‌کنند.

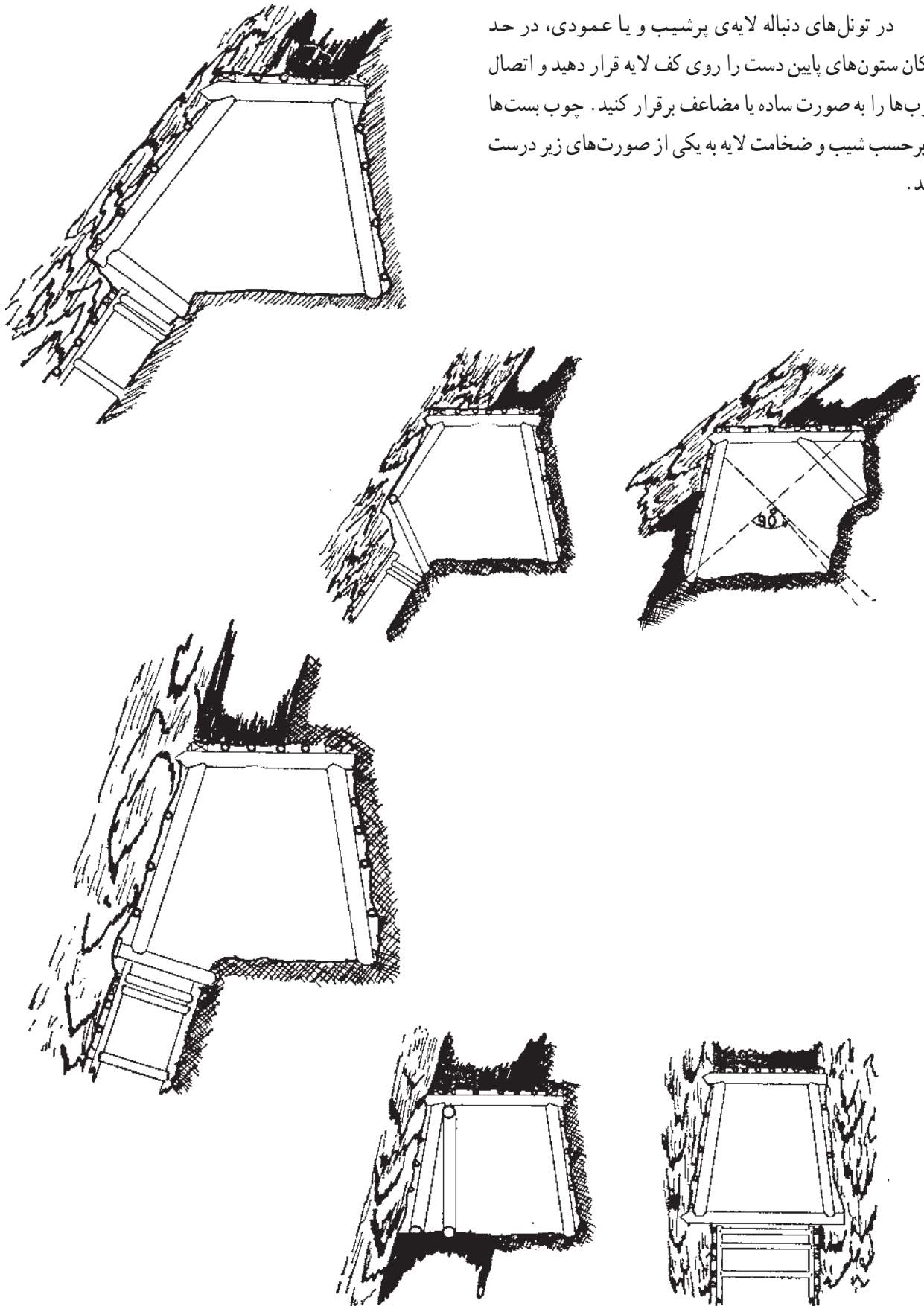
در تونل‌های دنباله لایه اگر قبل از حفر کامل تونل در خود لایه پیش‌روی کرده‌اید، داربست‌ها را با یکی از روش‌های زیر نصب کنید. (بخشی که سطح مقطع کوچک‌تری دارد، در



شکل ۱۷-۲۴



در تونل‌های دنباله لایه‌ی پرشیب و یا عمودی، در حد امکان ستون‌های پایین دست را روی کف لایه قرار دهید و اتصال چوب‌ها را به صورت ساده یا مضاعف برقرار کنید. چوب‌بست‌ها را بر حسب شیب و ضخامت لایه به یکی از صورت‌های زیر درست کنید.



شکل ۱۸-۲۴- چوب بست‌کاری در تونل‌های دنباله لایه با شیب زیاد و یا عمودی

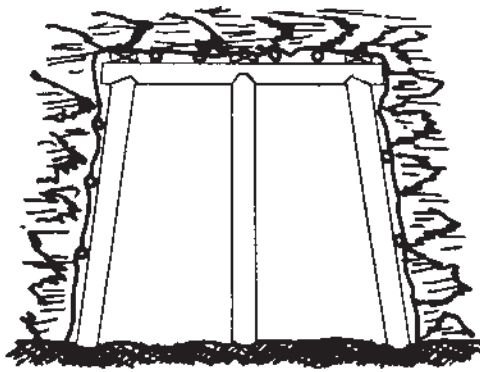
## تقویت قاب‌های نگهداری در تونل

در صورتی که فشارهای وارده از یک جهت، بیش‌تر از جهت‌های دیگر باشد، باید چوب بست در تقویت کنید. برای

تقویت چوب بست در برابر فشارهای سقف به دور کلاهک کابل و یا تسمه‌ی فولادی پیچید یا در وسط کلاهک یک (پایه کمکی) شمع قرار دهید.

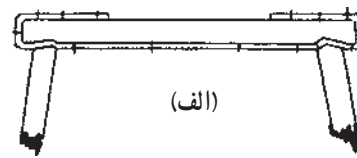


شکل ۱۹-۲۴- شکسته شدن چوب بست در اثر فشار طبقات



(ب)

الف- پیچیدن تسمه و یا کابل به دور کلاهک ب- نصب شمعک در وسط کلاهک

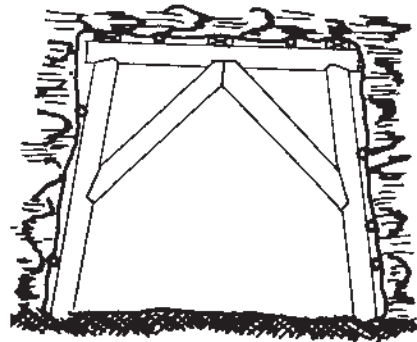
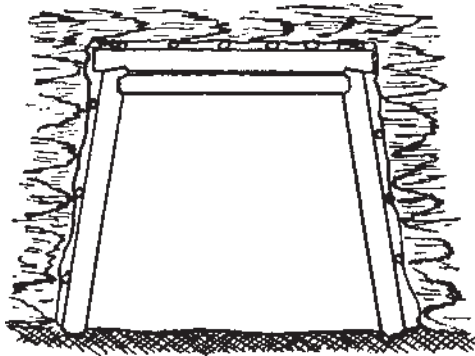


(الف)

شکل ۲۰-۲۴- نحوه‌ی تقویت قاب‌های نگهداری در تونل

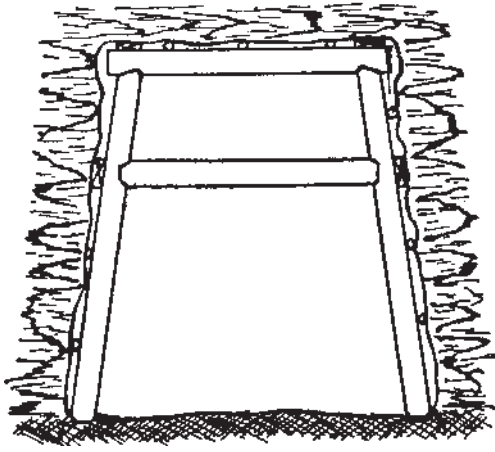
جهت تقویت چوب بست در برابر فشارهای دیواره‌ی یک پاس زیر کلاهک قرار دهید.

هم‌چنین می‌توانید دو قطعه چوب مایل که به ستون‌ها تکیه داده‌اند، در وسط کلاهک نصب کنید.



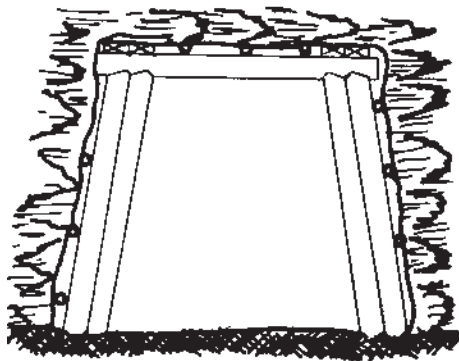
شکل ۲۲-۲۴- نحوه‌ی تقویت چوب بست در برابر فشارهای وارده از دیواره‌ها

شکل ۲۱-۲۴- نصب دو قطعه چوب مایل که به ستون‌ها تکیه داده‌اند و در وسط کلاهک نصب شوند.



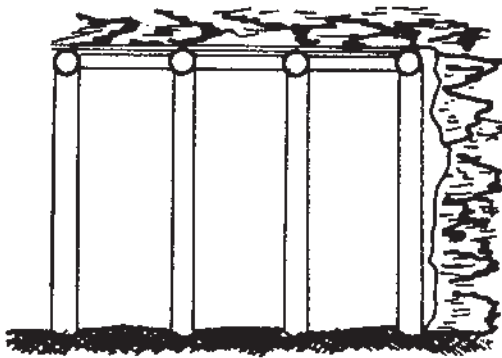
اگر ارتفاع تونل زیاد بود، چوب پاس را در فاصله‌ی دو سوم ارتفاع تونل از کف آن قرار دهید.

شکل ۲۳-۲۴- نحوه‌ی تقویت چوب بست در برابر فشارهای وارده از دیواره‌ها زمانی که ارتفاع ستون‌ها زیاد باشد.



و یا دو ستون اضافی و کمکی در کنار ستون‌های اصلی قرار دهید.

شکل ۲۴-۲۴- نصب دو ستون اضافی و کمکی در کنار ستون‌های اصلی



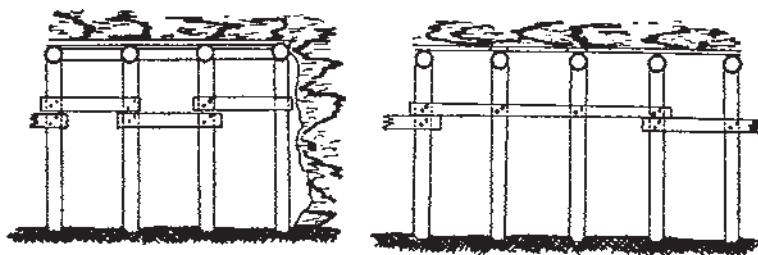
در زمانی که عمل آتش‌کاری صورت می‌گیرد و یا فشارهای مایل به قاب نگهداری زیاد وارد می‌شود، برای تقویت چوب بست باید بین چند قاب آخر و در زیر کلاهیک آن‌ها، پاس‌هایی قرار دهید.

این کار را با اتصال تخته‌هایی بین چند قاب آخر نیز، می‌توانید انجام دهید.

در صورت تقویت بیش‌تر دو روش فوق را با هم به کار

گیرید.

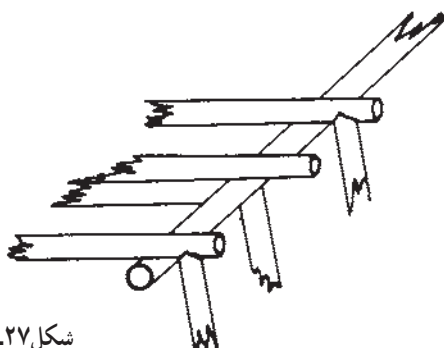
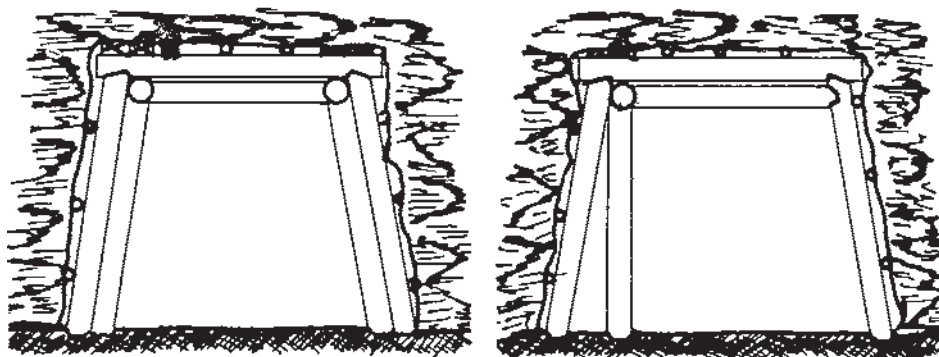
شکل ۲۵-۲۴- نحوه‌ی تقویت چوب بست در هنگام آتش‌کاری



شکل ۲۶-۲۴- نحوه‌ی تقویت چوب بست در هنگام آتش‌کاری

ستون‌هایی در زیر آن نصب کنید. بین چوب‌های حمال و ستون  
مقابل به آن یک پاس افقی قرار دهید.

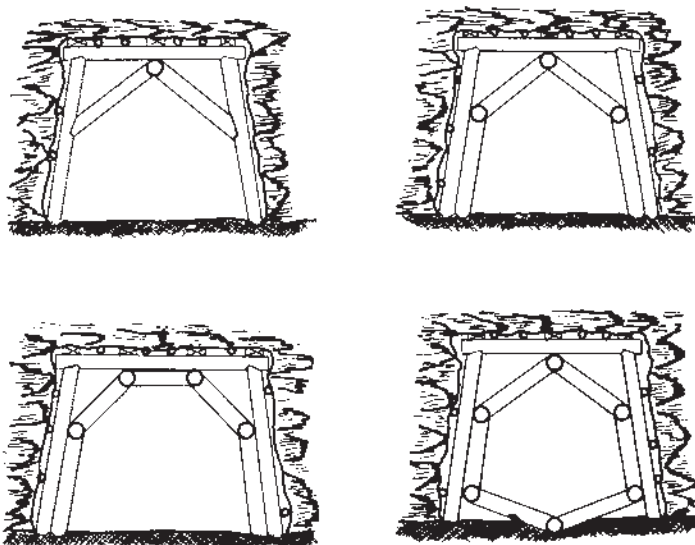
در سایر نقاط برای تقویت چوب بست‌ها، یک یا دو چوب  
حمال در گوشه‌ی قاب‌ها و عمود بر سطح آن‌ها قرار داده و



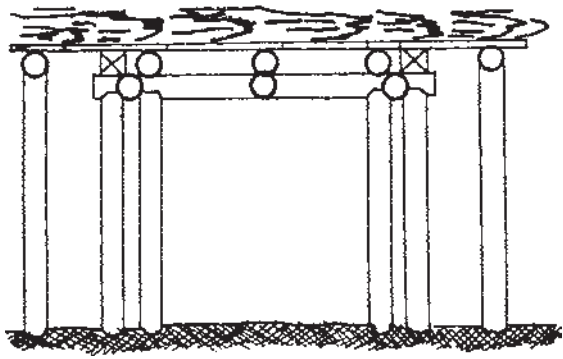
شکل ۲۷-۲۴- نحوه‌ی تقویت در مقابل فشارهای مایل

تونل نرم باشد و آماس کند، روی کف تونل هم یک چوب حمال  
قرار دهید. تقویت چوب بست‌ها به این روش را چوب بست  
چند گوش<sup>۱</sup> گویند.

در مواردی که فشار بیش از حد، از تمام جهات وجود  
دارد، یک یا چند چوب حمال در زیر کلاهک و مجاورت ستون‌ها  
قرار داده و بین آن‌ها پاس‌هایی در سطح قاب نصب کنید. اگر کف



شکل ۲۸-۲۴- چوب بست چند گوش

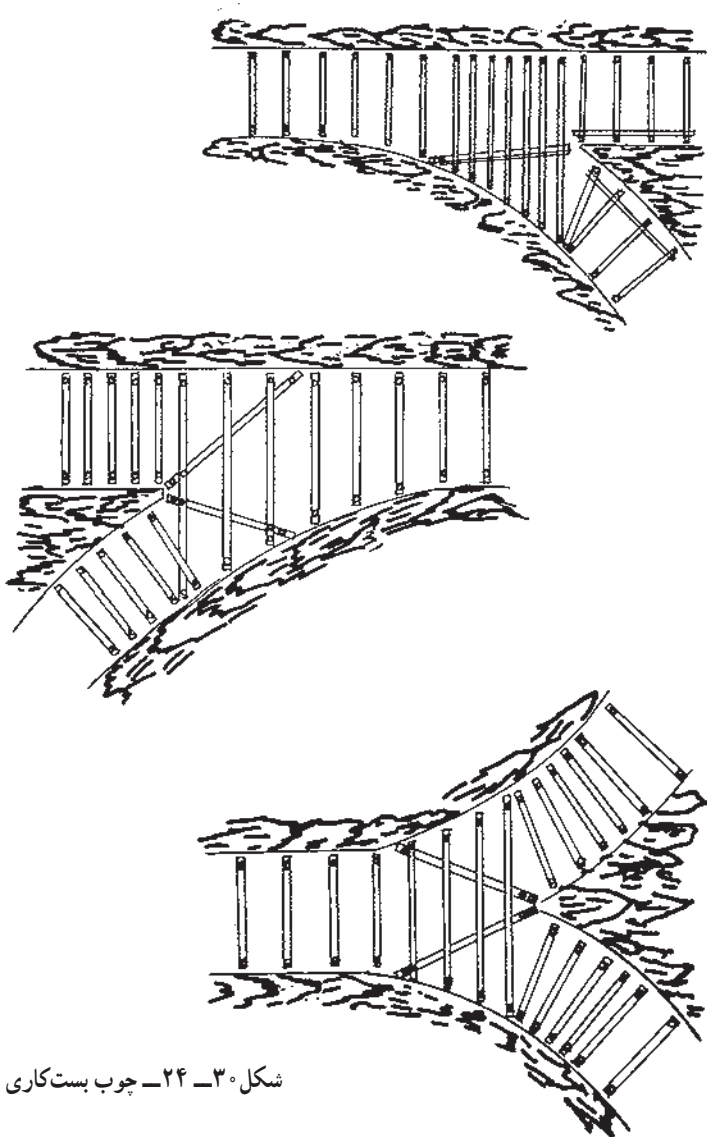


شکل ۲۹-۲۴- چوب بست کاری در محل تقاطع دو تونل

در محل تلاقی تونل با کارگاه استخراج یا محل تقاطع دو تونل، باید قاب‌ها را تقویت کنید. زیرا در این مناطق سقف تونل نسبت به نواحی دیگر سست تر است. برای این که ورودی هر یک از تونل‌ها باز بماند، ستون‌های ورودی تونل را برداشته و کلاهک‌ها را به وسیله‌ی چوب حمل و چهارستون نگهداری کنید. زیرا نصب چوب‌های حمل، ارتفاع تونل را کاهش می‌دهد. در تقاطع‌ها ارتفاع تونل را بیش تر حفر کنید.

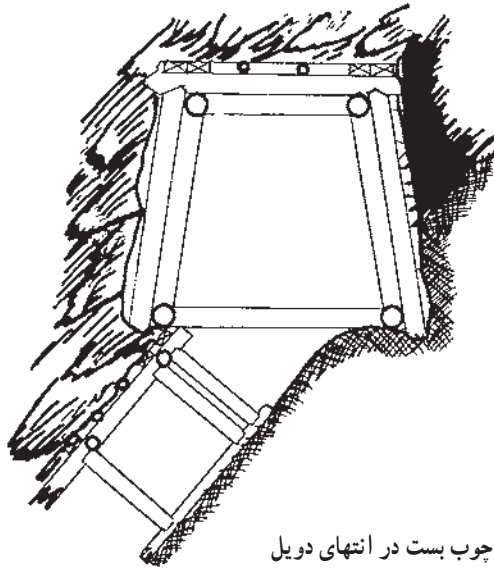
آن‌ها را نگهداری کنید. حالت‌های مختلف آن در اشکال زیر آمده است.

چوب بست‌ها را باید در انشعابات فرعی نیز، تقویت کنید. به این ترتیب که طول کلاهک یکی از تونل‌ها را افزایش داده و زیر آن‌ها چوب‌های حمل قرار دهید و به وسیله‌ی ستون‌های کمکی،

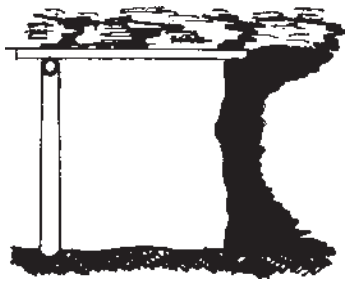


شکل ۳۰-۲۴- چوب بست کاری در تقاطع‌ها

برای تقویت محل برخورد انتهای بالایی دویل با تونل، دو پاس افقی در بالا و پایین قاب نصب کنید. چهار گوشه‌ی قاب چوب حمال قرار داده و دو ستون اضافی و

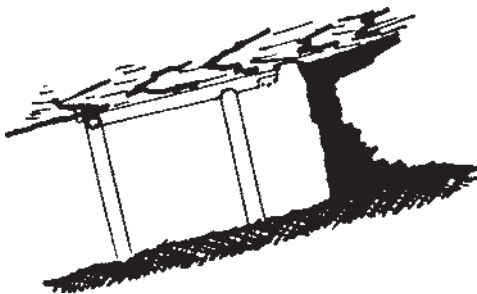


شکل ۳۱-۲۴- چوب بست در انتهای دویل



شکل ۳۳-۲۴- نحوه‌ی چوب بست‌کاری در کارگاه با شیب ملایم

در کارگاه‌های شیب‌دار زیر دستک دو قطعه شمع نصب کنید. در این حالت چوب بست موقت به شکل زیر است.

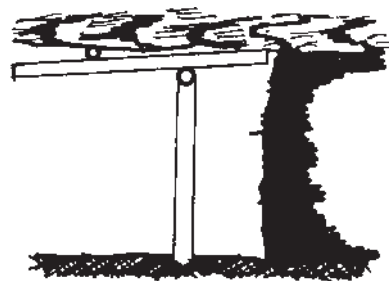


شکل ۳۴-۲۴- چوب بست‌کاری موقت در کارگاه بالارو

### چوب بست‌کاری در کارگاه استخراج

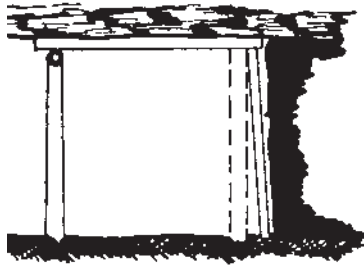
#### نگهداری موقت در کارگاه استخراج: در کارگاه‌هایی

با شیب ملایم و افقی تعدادی دستک یا لارده، از روی آخرین ردیف چوب بست عبور داده و انتهای آن را در جبهه‌ی کار قرار دهید. برای سهولت در کوبیدن لارده یا دستک، بین آن و سقف کارگاه یک قطعه چوب زیر دستک قرار دهید.

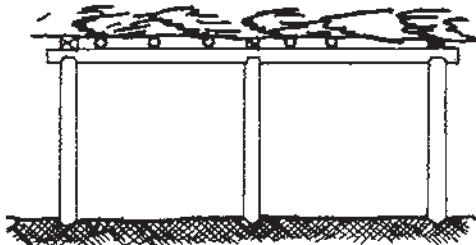


شکل ۳۲-۲۴- نحوه‌ی چوب بست‌کاری پیش‌رو در کارگاه با شیب ملایم

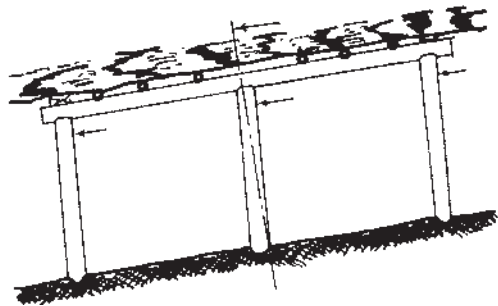
هنگامی که حفاری را به اندازه‌ی یک راهرو انجام دادید، انتهای دستک موقت را روی یک شمع قرار دهید و یا این‌که انتهای لارده را در تکیه‌گاهی قرار دهید.



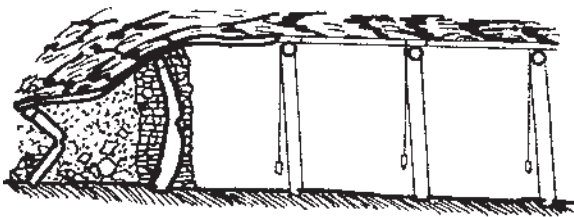
شکل ۳۵-۲۴- چوب بست کاری پیش رو در کارگاه با شیب ملایم



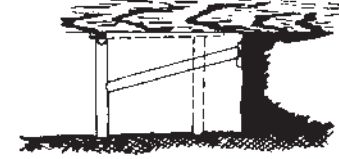
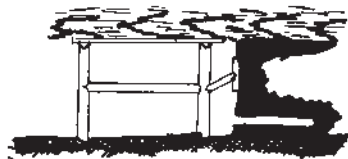
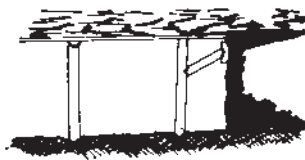
شکل ۳۶-۲۴- نگهداری دائم در کارگاه استخراج در سطح افقی



شکل ۳۷-۲۴- قاب‌ها به موازات امتداد جبهه‌ی کار و پایه‌ها نسبت به خط عمود بر سطح لایه نزدیک به خط قائم است.



شکل ۳۸-۲۴- مایل بودن به طرف خاک‌ریزی



شکل ۳۹-۲۴- چوب بست کاری در جبهه‌ی کار

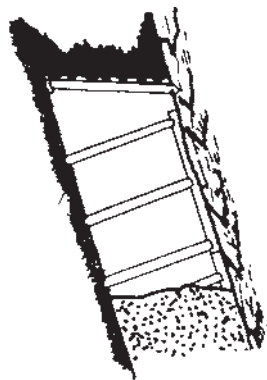
شمع را در محلی نصب کنید که مانع از قرارگیری چوب بست دائم نگردد. در شکل روبرو نگهداری دائم به صورت نقطه چین نمایش داده شده است.

**نگهداری دائم در کارگاه استخراج:** اگر در یک کارگاه افقی یا کم شیب کار می‌کنید، برای نگهداری از یک دستک که طول آن به اندازه‌ی عرض دو یا سه راهرو است، استفاده کرده و زیر آن ۳ تا ۴ ستون یا پایه قرار دهید. دستک‌ها را به موازات جبهه‌ی کار و نوک به نوک با یکدیگر قرار دهید. اگر فشار سقف زیاد است، ۱۵ تا ۲۰ سانتی متر از دستک‌ها را کنار هم قرار دهید. برای اتصال پایه و دستک از اتصال گلوگرگی استفاده کنید.

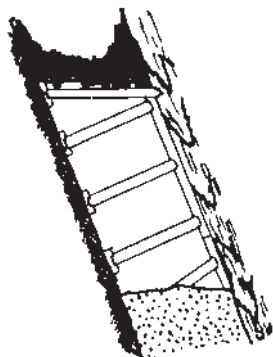
در لایه‌های کم شیب ستون‌ها را کمی مایل نسبت به خط عمود بر سطح لایه و در جهت مخالف شیب قرار دهید. ضمناً به طرف خاک‌ریزی بایستی کمی مایل باشند.

برای نگهداری سطح جبهه‌ی کار از پاس‌های کوتاه یا بلند استفاده کنید و آن‌ها را به پایه‌ها یا به زمین کارگاه تکیه دهید. به سطح جبهه‌ی کار نیز تخته‌هایی را تکیه دهید.

پرکنید باید زیر جبهه‌ی کار پاس‌های افقی قرار دهید.  
اگر سقف و کف لایه سست است، زیر پایه‌ها، قطعات کوچک چوب (به آن‌ها آستانه نیز می‌گویند) قرار دهید.

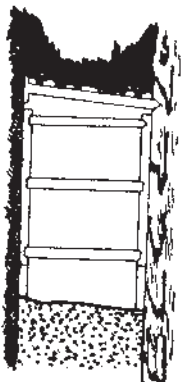


شکل ۴۳-۲۴- در حالتی که شیب لایه زیاد و در حد قائم است.



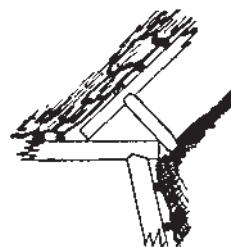
شکل ۴۴-۲۴- در صورتی که سقف و کف لایه سست باشد.

در صورتی که لایه تقریباً قائم است زیر پایه‌ها، چوب یک تکه‌ای (آستانه‌ی کامل) قرار دهید.

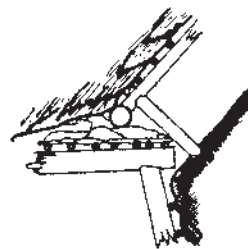


شکل ۴۵-۲۴- نحوه‌ی قرار دادن آستانه‌ی کامل در لایه‌های تقریباً قائم

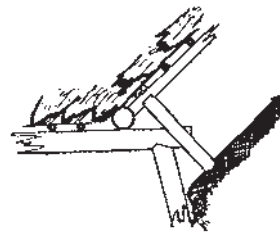
در کارگاه‌هایی که دارای شیب متوسط تا زیاد و ضخامت کم است، به علت این که افراد و در مواردی ماشین‌آلات در هنگام کار به چوب‌بست‌ها تکیه می‌کنند، باید دقت بیشتری در نصب آن‌ها انجام گیرد. در این کارگاه‌ها باید پایه‌ها را عمود بر سطح لایه قرار دهید. انتهای اولین دستک را می‌توانید به تنهایی به کلاhek قاب داخل تونل تکیه دهید. یا آن را به یک چوب گرد که در روی کلاhek قرار داده‌اید، تکیه دهید.  
در زیر چوب گرد می‌توانید، قطعات لاشه سنگ، جهت پرکردن فضاها‌ی خالی بریزید.



شکل ۴۰-۲۴- نحوه‌ی اتصال انتهای اولین دستک به تنهایی کلاhek داخل تونل



شکل ۴۱-۲۴- نحوه‌ی اتصال به یک چوب گرد و لاشه سنگ

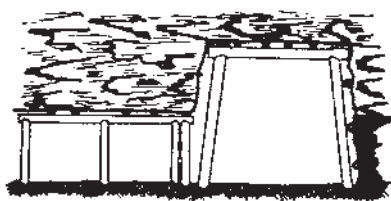


شکل ۴۲-۲۴- نحوه‌ی اتصال به یک چوب گرد

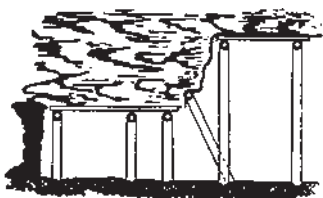
اگر شیب لایه بسیار زیاد یا قائم باشد و بخواهید آن را به صورت برش‌های کوچک افقی بالارو استخراج کرده و سپس



و کم کردن اجزای آن تقویت می‌شوند. اما گاهی لازم است از قطعات اضافی برای تقویت استفاده کنید. در محل برخورد کارگاه با تونل یک ستون اضافی در کنار آخرین ستون کارگاه نصب کنید و تعداد لارده‌های آن را افزایش دهید و باید توجه داشته باشید که تونل قبلاً حفر شده باشد و در غیر این صورت یعنی کارگاه استخراج زودتر حفر شده و بعد تونل حفر گردیده است می‌توانید دو یا چند چوب مورب قرار دهید که اصطلاحاً زانویی می‌گویند تا قاب نگهداری تقویت گردد.

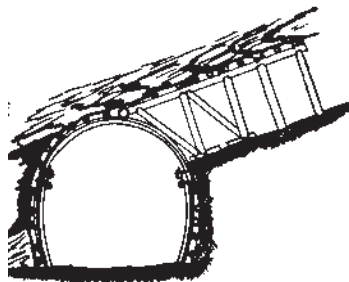


شکل ۴۹-۲۴- نحوه‌ی چوب بست کاری در محل تلاقی کارگاه استخراج و تونل



شکل ۵۰-۲۴- نحوه‌ی قرار دادن زانویی

اگر کف کارگاه نسبت به کف تونل در ارتفاع بیشتری قرار داشته باشد، زیر پایه‌های دو ردیف آخر کارگاه یک آستانه قرار دهید.



شکل ۵۱-۲۴- نحوه‌ی قرار دادن آستانه در زیر پایه‌های دو ردیف آخر در مواقعی که کف کارگاه در ارتفاع بیشتری نسبت به کف تونل قرار دارد.

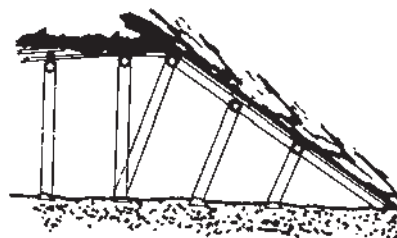
اگر ضخامت لایه زیاد است می‌توانید زیر پاس‌های افقی، پاس‌های قائمی قرار دهید که به پایه‌ها تکیه کرده‌اند.



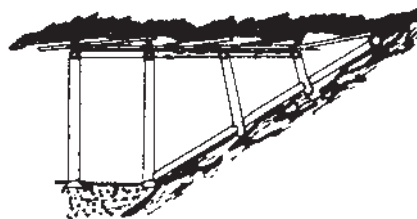
شکل ۴۶-۲۴- نحوه‌ی قرار دادن پاس‌های افقی زیر پاس‌های قائم

در استخراج لایه‌های خیلی ضخیم که به صورت قاج‌های افقی صورت می‌گیرد. اگر استخراج از پایین به بالا باشد زیر پایه‌ها به طور دائم آستانه قرار دهید.

و اگر استخراج از بالا به پایین است، باید کف کارگاه را به وسیله‌ی تخته‌های چوبی، صفحات یا توری‌های آهنی فرش کنید تا یک سقف مصنوعی برای قاج زیرین به وجود آورده باشید.

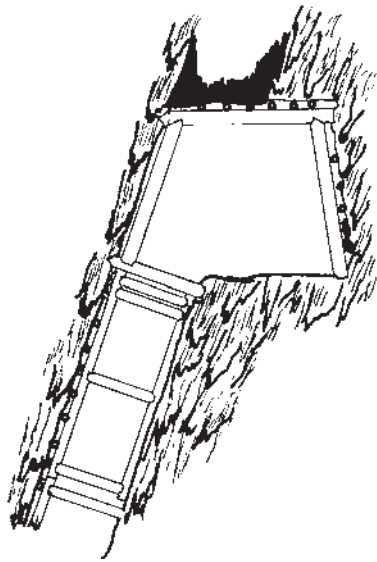


شکل ۴۷-۲۴- نحوه‌ی چوب بست کاری در استخراج لایه‌های ضخیم و استخراج قاج‌ها از پایین به بالا



شکل ۴۸-۲۴- نحوه‌ی چوب بست کاری در استخراج لایه‌های ضخیم و استخراج قاج‌ها از بالا به پایین

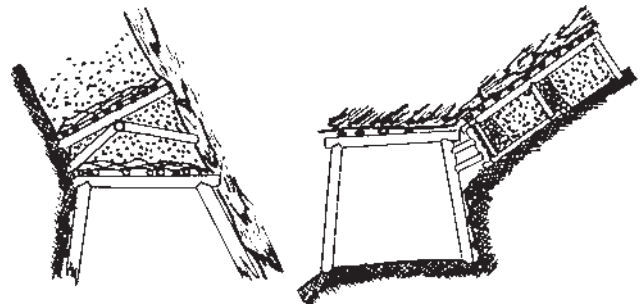
**تقویت قاب‌های نگهداری در کارگاه استخراج**  
قاب‌های نگهداری با به‌کارگیری چوب‌هایی با قطر بیشتر



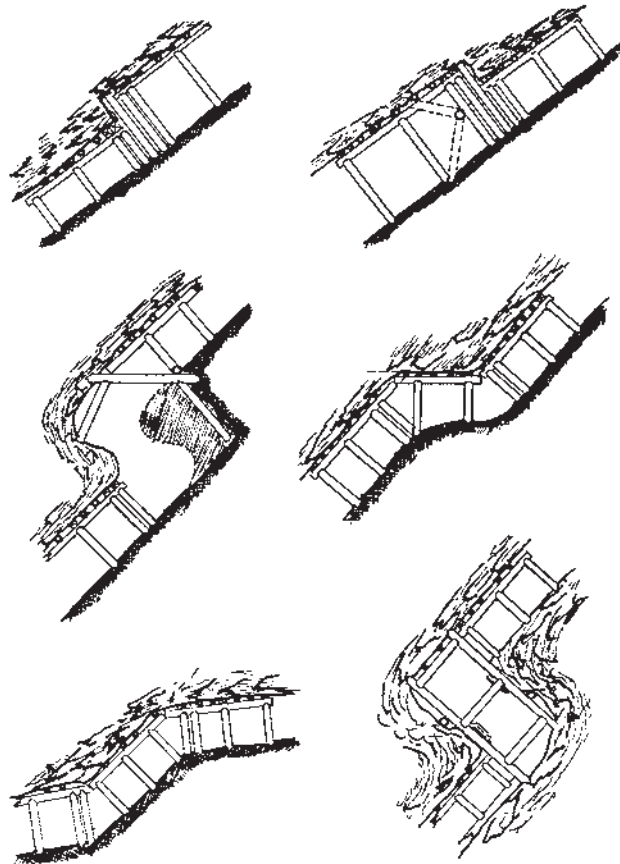
شکل ۵۳-۲۴- نحوه تقویت چوب بست با پایه‌های اضافی در بالای کارگاه استخراج

به طور کلی در محل‌هایی که بی‌نظمی در سقف، کف و یا دیواره کارگاه وجود دارد، به علت پدید آمدن یک ناحیه‌ی سست، قاب‌های نگهداری در این قسمت‌ها را باید تقویت کنید. حالت‌های مختلف این بی‌نظمی‌ها در اشکال زیر نشان داده شده است.

در کارگاه‌های شیب‌دار قسمت پایین آن را در برابر ریزش خاک تقویت کنید. برای این کار بین پایه‌های اول به تعداد کافی لارده و شمع قرار دهید و شمع‌ها را به وسیله‌ی پاس به ستون قاب‌های تونل، تکیه دهید.  
اگر ضخامت و شیب لایه زیاد است، یک چوب حمال زیر شمع قرار داده و آن را توسط دو چوب مایل نگهداری کنید.



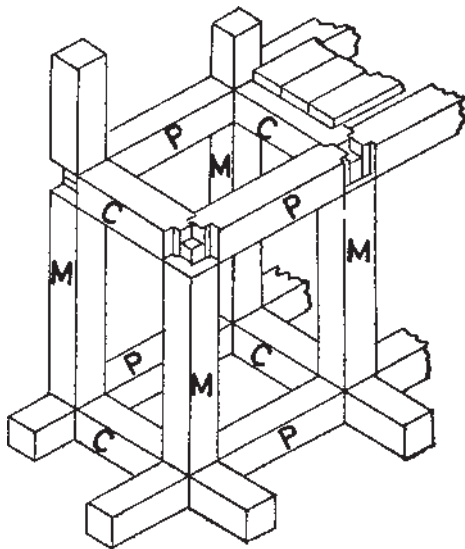
شکل ۵۲-۲۴- نحوه تقویت کارگاه‌های شیب‌دار در برابر ریزش خاک در بالای کارگاه نیز چوب بست‌ها را با قراردادن ستون‌های اضافی تقویت کنید.



شکل ۵۴-۲۴- نحوه تقویت قاب‌های نگهداری در حالت‌های مختلف بی‌نظمی و پدید آمدن ناحیه‌ی سست

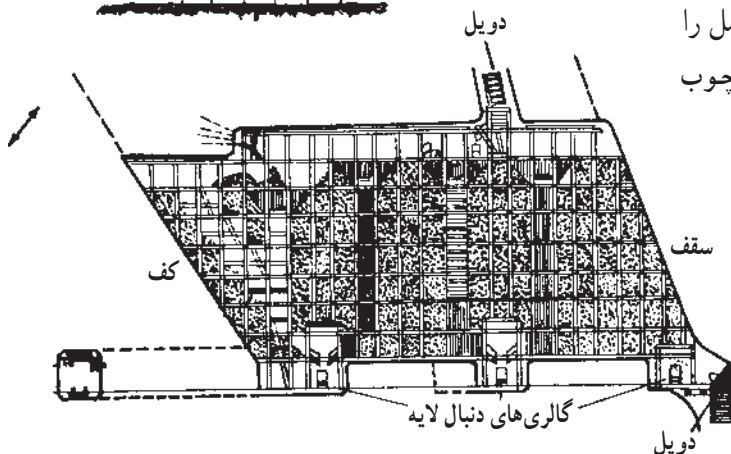
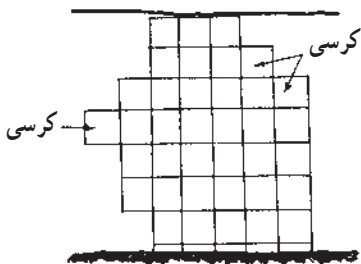
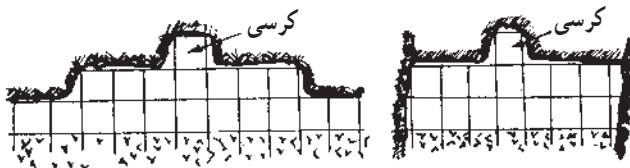
## کرسی چینی

برای استخراج کانسارهایی که به شکل رگه‌ای با ضخامت کم یا توده‌ای هستند، می‌توانید از روش کرسی چینی برای نگهداری استفاده کنید. برای این کار عنصر نگهداری را به شکل چهارگوش درست کرده و اتصالات آن را به نحوی درست کنید که به راحتی به هم قفل شوند.

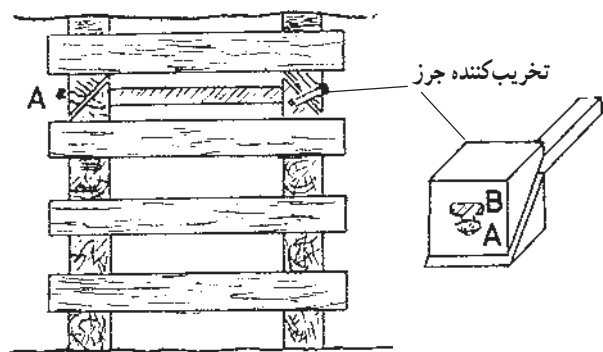


شکل ۵۵-۲۴- نحوه‌ی کرسی چینی با چوب

عملیات استخراج را در برش‌های افقی بالا رو انجام دهید. کرسی‌ها در حین پیشروی به بالا باقی می‌مانند. برای شروع به اندازه‌ی یک کرسی حفاری را انجام داده و سپس کرسی را نصب کنید. آن‌گاه در جهت‌های مختلف عمل استخراج را انجام دهید و پیشروی کرده و به ترتیب کرسی‌های دیگری قرار دهید به همین ترتیب در طرفین کرسی اولی حفاری و چوب بست کاری کنید و توجه داشته باشید هر کرسی دارای ۲ متر ارتفاع و طول قاعده آن از ۱۴۰ تا ۱۸۰ سانتی‌متر و اندازه چوب‌های چهار تراش آن‌ها ۲۰×۲۰ تا ۳۰×۳۰ سانتی‌متر باشد.

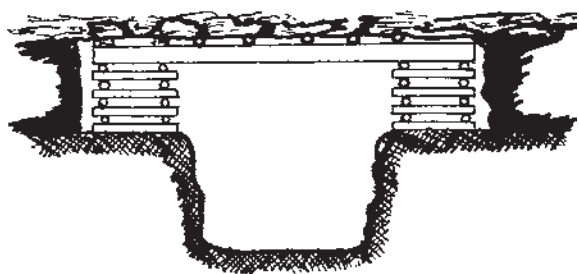


شکل ۵۶-۲۴- نحوه‌ی کرسی چینی و پیشروی در اطراف یک کرسی



شکل ۵۷-۲۴- جرزبندی و تخریب کننده‌ی جرز

جرزبندی: در مواردی که فشار سقف بسیار زیاد باشد، از جرزبندی نیز می‌توانید استفاده کنید. جرزهای چوبی دارای مقاومت بسیاری هستند و راهروی کارگاه را از محل‌های تخریب شده، جدا می‌کنند. جرزهای چوبی معمولاً از تخته درست می‌شوند و تا اندازه‌ای قابل تراکم هستند. برای تخریب و بازیابی آن‌ها باید یک تخریب کننده در جرز قرار دهید که دارای ضامن مخصوصی است. هرگاه آن را آزاد کنید، جرز تخریب می‌شود.



شکل ۵۸-۲۴- استفاده از جرزبندی به جای ستون

از جرزبندی در تونل می‌توانید به جای ستون‌های نگهداری نیز از آن استفاده کنید.

### دستور کار عملی

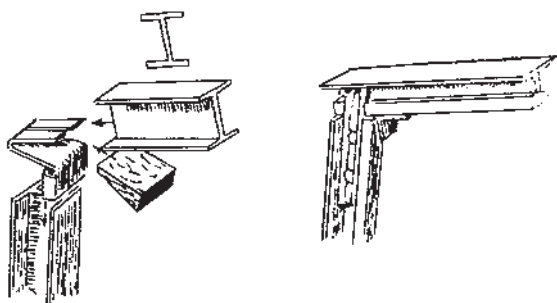
- ۱- انواع اتصال چوب‌ها را شناسایی و بسازید.
- ۲- در کارگاه استخراج چوب بست کاری کنید.
- ۳- قاب‌های نگهداری در تونل تقویت کنید.
- ۴- کرسی چینی کنید.
- ۵- جرزبندی کنید.

## کارگاه نگهداری فلزی در تونل

هدف‌های رفتاری: پس از پایان این برنامه‌ی کارگاهی از شما انتظار می‌رود که:

- ۱- تونل را با قاب فلزی نگهداری کنید.
- ۲- کارگاه استخراج را با پایه‌های فلزی نگهداری کنید.

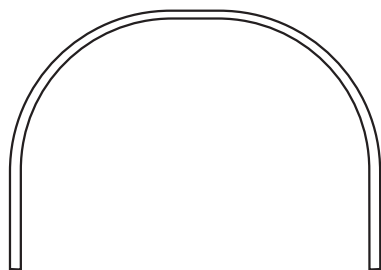
نیم‌رخ قاب از آهن I شکل یا ریل است که اتصال قطعات را باید به وسیله‌ی یک زائده‌ی مخصوص که در شکل نشان داده شده است، برقرار کنید. در حال حاضر استفاده از این قاب‌ها متداول نیست.



شکل ۲-۲۵- قاب‌های دوزنقه‌ای با نیم‌رخ I یا ریلی

قاب‌های نگهداری فلزی که در تونل مورد استفاده قرار می‌گیرند، به شکل قوسی بوده و «آرک» نامیده می‌شوند. آرک‌ها را تنها به منظور نگهداری دائم به کار برید. برای حمل و نقل و نصب آن‌ها از جرثقیل، لوکوموتیو یا نیروی کارگران استفاده کنید. فاصله‌ی قاب‌ها بر اساس فشار سقف تعیین می‌شود. هرچه فشار سقف بیش‌تر باشد، فاصله‌ی قاب‌ها را کم‌تر کنید برای نصب، پایه‌های قاب را در کف تونل فرو ببرید بین قاب‌ها لارده‌ی چوبی یا فلزی قرار دهید. اگر بین لارده و دیواره‌ی تونل فاصله‌ای باقی‌ماند، آن را با لاشه سنگ پر کنید. در حد امکان سعی کنید لارده‌ها کیپ هم قرار گیرند. در زیر به معرفی انواع قاب‌های فلزی که در تونل استفاده می‌شوند، می‌پردازیم:

ب) قاب‌های قوسی یک پارچه (صلب): این قاب‌ها به شکل نیم دایره‌ی یک تکه بوده و نیم‌رخ آن‌ها متنوع است. در مکان‌هایی که کف آن‌ها آماس کم‌تری دارد، از این قاب‌ها استفاده کنید.

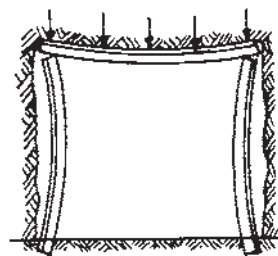


شکل ۳-۲۵- قاب یک پارچه صلب

### انواع قاب‌های فلزی

#### ۱- قاب‌های ثابت

الف) قاب دوزنقه‌ای: شکل این قاب‌ها مانند قاب‌های چوبی بوده و از دو پایه و یک کلاهدک تشکیل شده است.



شکل ۱-۲۵- قاب دوزنقه‌ای

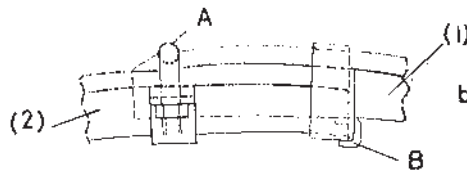
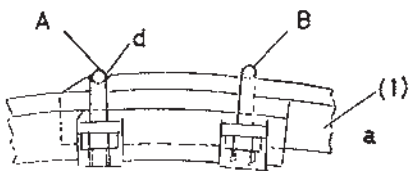
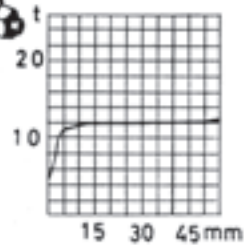
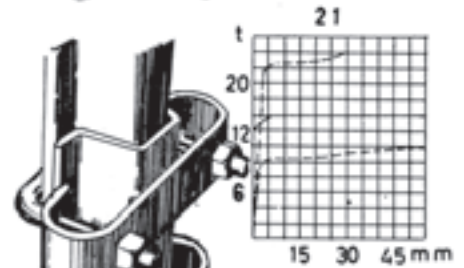
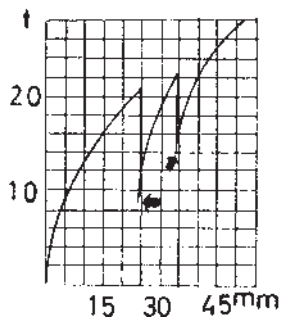
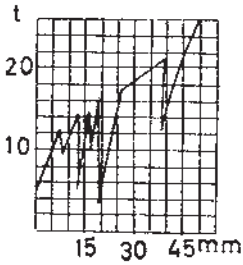
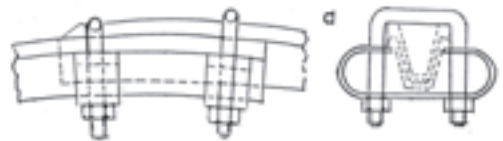
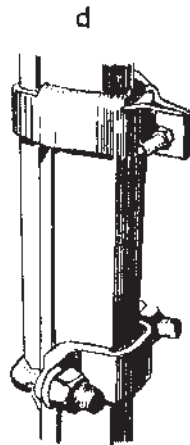
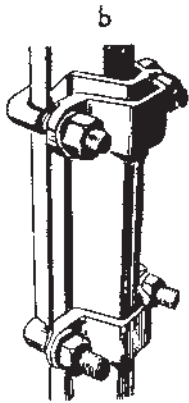
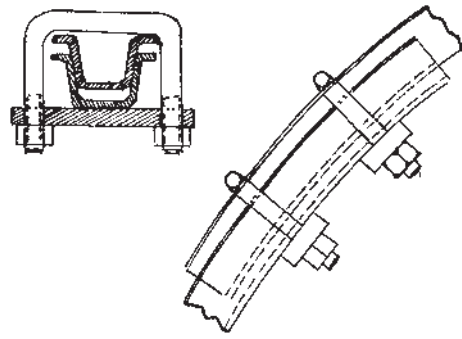


## ۲- قاب‌های کشویی: نیم‌رخ این قاب به شکل ناودانی

است و به صورت سه یا چهار تکه ساخته می‌شود. قطعات قاب را به وسیله‌ی رکاب و پیچ به یکدیگر متصل کنید و باید توجه داشته باشید نیروی وارده از طرف رکاب (کُری) نباید آن قدر زیاد باشد که نتواند دو قطعه روهم بلغزند و امتداد رکاب (کُری) از مرکز قوس قاب می‌گذرد.



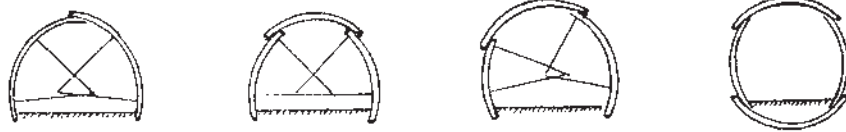
شکل ۴-۲۵- اجزای مختلف قاب کشویی



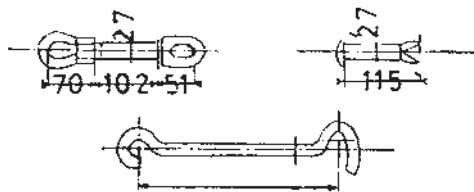
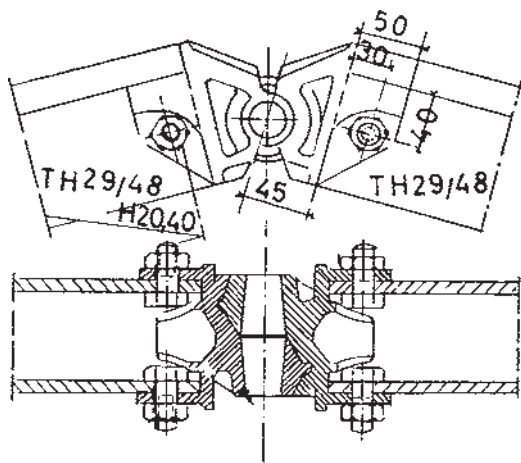
شکل ۵-۲۵- انواع رکاب (کُرپی) و پیچ برای اتصال قاب‌های کنسویی

قرینه می باشد ولی هر یک از قسمت های قاب ممکن است نسبت به پایین محور غیر قرینه باشند و این قاب را در تونل های پر شیب استفاده می کنند و از قاب های دو تکه ای در مواردی که فشارهای افقی بسیار زیاد باشد استفاده می کنند.

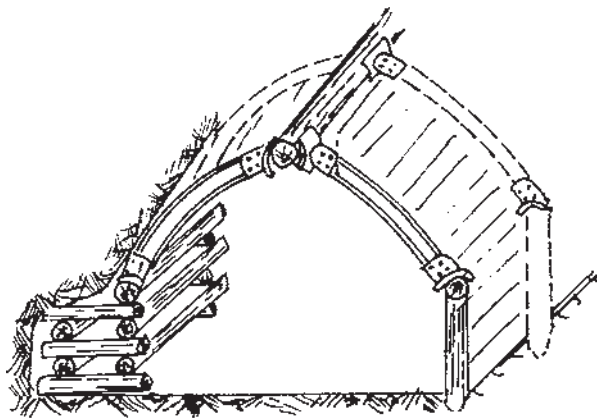
قاب های کشویی قابل تراکم بوده و در اثر فشار سقف قطعات آن داخل یکدیگر حرکت می کنند و بدون این که قاب خم شود، مقطع آن کوچک می گردد. شکل های مختلف آن می تواند به صورت های زیر باشد. همان طور که می دانید قاب های کشویی از ۳ تا ۴ تکه تشکیل می شوند و مقطع آن ها نسبت به محور تونل



شکل ۶-۲۵- انواع قاب های کشویی چند تکه ای



شکل ۷-۲۵- قلاب و مفصل قاب لورانس



شکل ۸-۲۵- قاب مل

برای نصب قاب قطعات آن را به صورت جداگانه به داخل تونل انتقال داده و در آن جا قطعات را بر روی هم سوار کرده و قاب را نصب کنید. هنگام نصب قاب های کشویی به نکات زیر توجه داشته باشید:

- ۱- در نقاط اتصال، حداقل  $40^\circ$  سانتی متر از هر طرف را، روی هم قرار دهید.
- ۲- قطعات را در هنگام اتصال کاملاً موازی قرار دهید به طوری که بیشترین تماس را با هم داشته باشند.
- ۳- فاصله ی بین قاب و دیواره را به طور کامل پر کنید.
- ۴- پیچ رکاب ها را به اندازه ی کافی سفت کنید. سفت کردن بیش از حد باعث شکستگی خواهد شد.

۳- قاب های مفصل دار: این نوع قاب ها نیز چند تکه بوده و دارای مفصل هایی هستند که داخل هم قرار گرفته و توسط قلاب هایی نسبت به هم ثابت می شوند. در یک نوع آن که به نام قاب لورانس<sup>۱</sup> مشهور است به دو انتهای تکه های قاب یک مفصل متصل می کنند که دارای محوری است و منتهی به دو حلقه می شود و به توسط یک قلاب، قاب ها به یکدیگر متصل می شوند.

این قاب ها برخلاف قاب های کشویی، در اثر فشار سقف تغییر شکل می دهند. در مواردی که با فشار شدید روبرو هستید پایه ی قاب را جدا کرده و قاب را روی جرز چوبی قرار دهید به جای مفصل مرکزی قاب، می توانید از یک چوب گرد استفاده کرده و دو قاب متوالی را به هم متصل کنید. به این نوع قاب، قاب مل<sup>۲</sup> می گویند.

۱- Articulation Lorenz

۲- Cadres Moll



## نحوه‌ی نصب قاب‌های فلزی

ابتدا به اندازه‌ی دو سر عرض قاب فلزی، دو عدد چاله به عمق ۵ cm که براساس شرایط فشار و خاک اطراف تعیین شده است، حفر می‌شود. به‌طور معمول مقطع قطعات قاب به شکل U و مقطع کلاهک کمی کوچک‌تر از مقاطع پایه‌ها است که برای وصل آن‌ها به یکدیگر در داخل شیپار ستون قرار می‌گیرد و بعد از سرهم کردن قاب به ارتفاع معین، ستون و کلاهک به‌صورتی که آج قاب کلاهک روی ستون قرار دارد، و باید همیشه مقدار معین از طول

کلاهک روی ستون قرار گیرد تا زمانی که فشار طبقات، بالا رود کلاهک روی ستون لغزیده و ارتفاع آن کم شده و ستون و کلاهک به‌وسیله‌ی پیچ و مهره (کری) به هم متصل و محکم می‌شوند. بعد از سرهم کردن قالب آن را در چاله‌های حفر شده قرار داده و سپس پای قاب و چاله‌ها را با سنگ و مواد سیمانی پر کرده و در جای خود محکم می‌کنند. برای پایداری بیشتر قاب‌ها، آن‌ها را در امتداد تسمه‌های فلزی به یکدیگر متصل می‌کنند.

## دستور کار عملی

- ۱- انواع قاب‌های فلزی را شناسایی کنید و نحوه‌ی به کارگیری آن‌ها را شرح دهید.
- ۲- نحوه‌ی نصب قاب فلزی را شرح دهید.
- ۳- یک قاب فلزی به‌طور گروهی نصب کنید.

## نگهداری فلزی در کارگاه استخراج

هدف‌های رفتاری: پس از پایان این برنامه‌ی کارگاهی از شما انتظار می‌رود که:

- ۱- انواع پایه‌های فلزی را شناسایی کنید.
- ۲- پایه‌های مکانیکی را شناسایی و نحوه‌ی کارکردشان را شرح دهید.

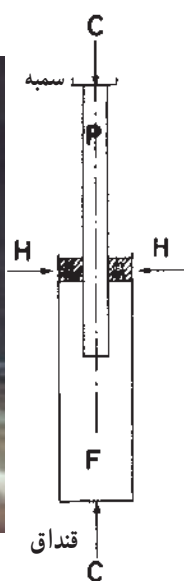
### پایه‌های فلزی

مهم‌ترین وسایل نگهداری فلزی در کارگاه، استخراج پایه‌های فلزی هستند. این پایه‌ها از دو قسمت اصلی تشکیل می‌شوند. بخش پایینی آن که با کف کارگاه در تماس است، قنناق نام دارد و شکل مقطع آن مربع یا گرد است. قسمت بالایی پایه سمبه نام دارد و مانند یک پیستون در داخل قنناق قرار می‌گیرد. این دو قسمت به وسیله‌ی یک قفل نسبت به هم ثابت می‌شوند.

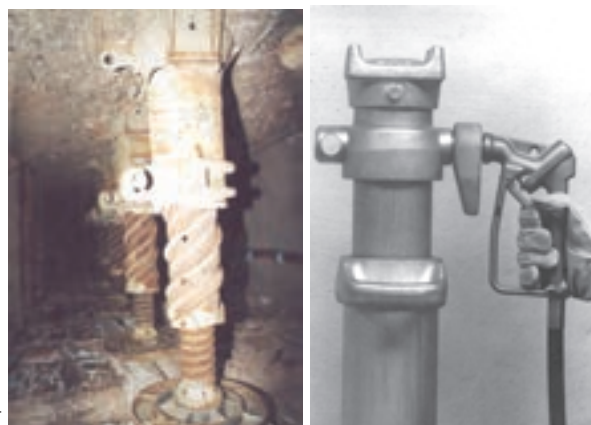
اجزای اصلی نگهداری فلزی در کارگاه استخراج به شرح

زیر است:

- ۱- پایه‌های فلزی
  - الف - پایه‌های مکانیکی
  - ب - پایه‌های هیدرولیکی
  - ج - پایه‌های متحرک
- ۲- دستک‌های فلزی

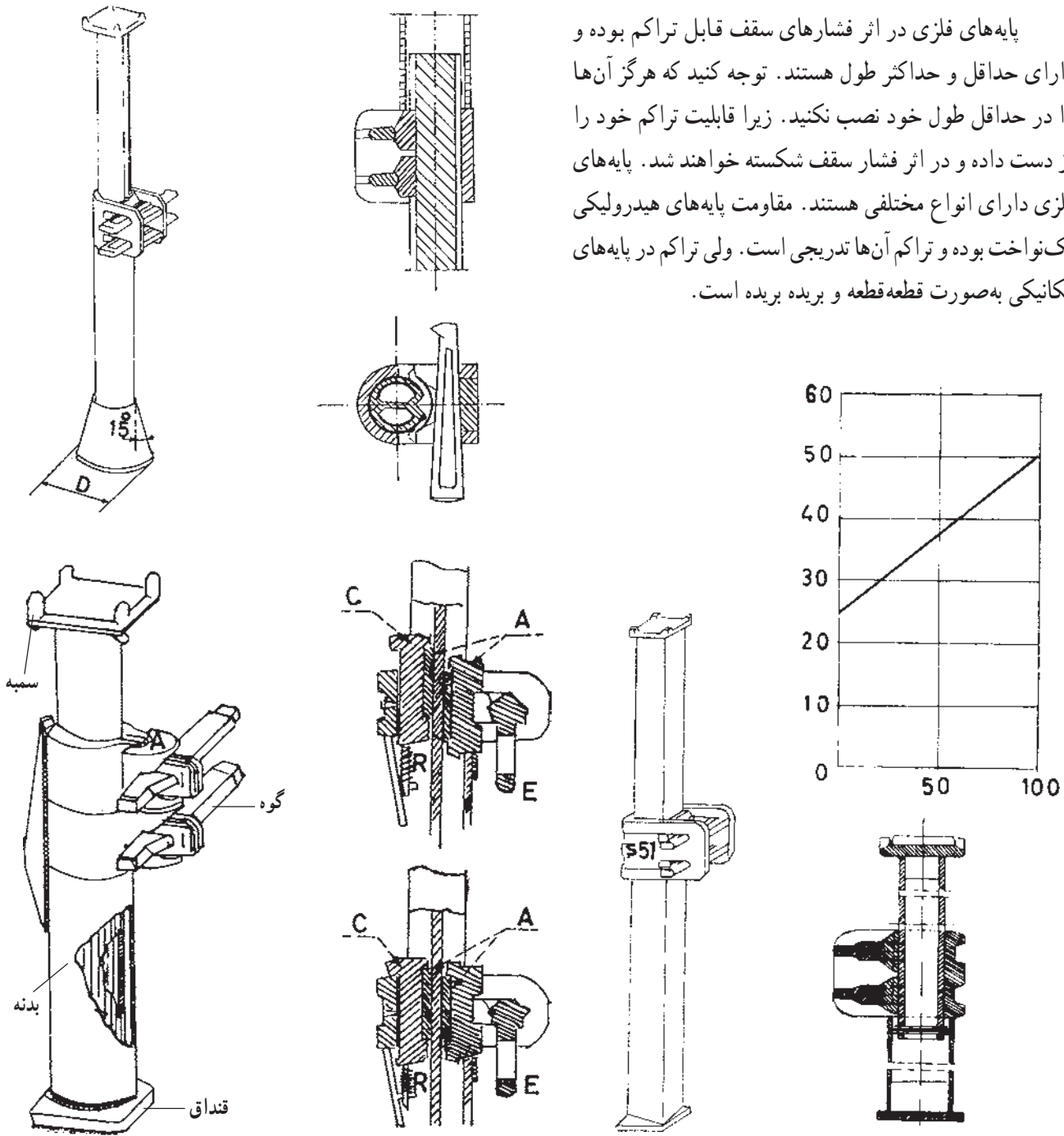


شکل ۲-۲۶- شماتیک پایه و پایدی فلزی



شکل ۱-۲۶- انواع پایدی فلزی

پایه‌های فلزی در اثر فشارهای سقف قابل تراکم بوده و دارای حداقل و حداکثر طول هستند. توجه کنید که هرگز آن‌ها را در حداقل طول خود نصب نکنید. زیرا قابلیت تراکم خود را از دست داده و در اثر فشار سقف شکسته خواهند شد. پایه‌های فلزی دارای انواع مختلفی هستند. مقاومت پایه‌های هیدرولیکی یک‌نواخت بوده و تراکم آن‌ها تدریجی است. ولی تراکم در پایه‌های مکانیکی به صورت قطعه قطعه و بریده بریده است.

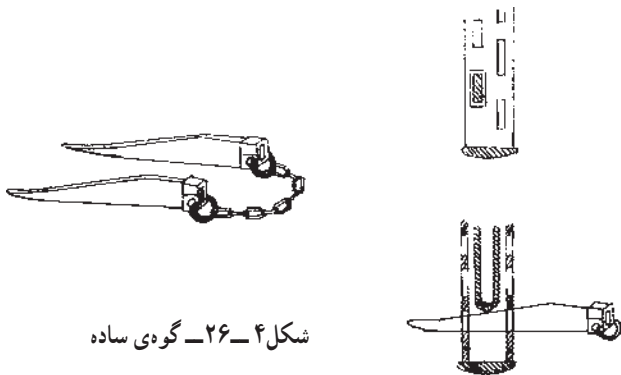


شکل ۳-۲۶- اجزای مختلف پایه‌ی فلزی

### پایه‌های مکانیکی

برای این که بتوانید طول پایه‌ها را کم و زیاد کرده و فشار ابتدایی را در آن‌ها ایجاد کنید، وسیله‌ای به نام کشنده (بالابر) به پایه متصل شده است. انواع متداول آن به شرح زیر است:

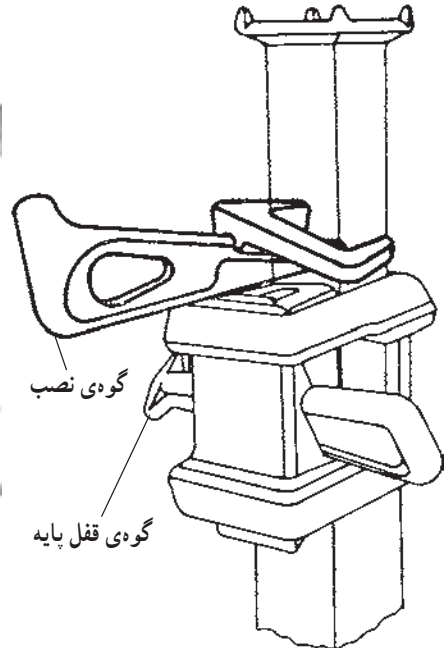
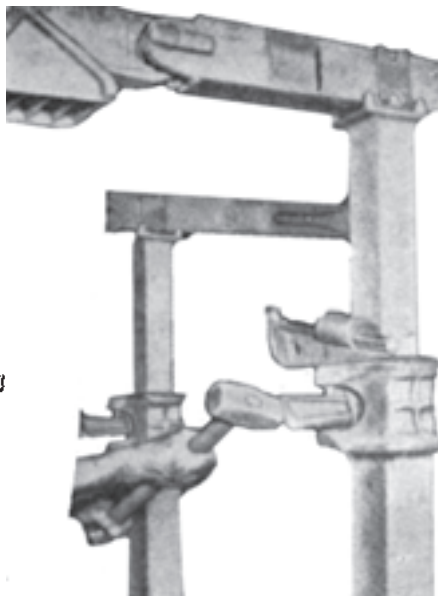
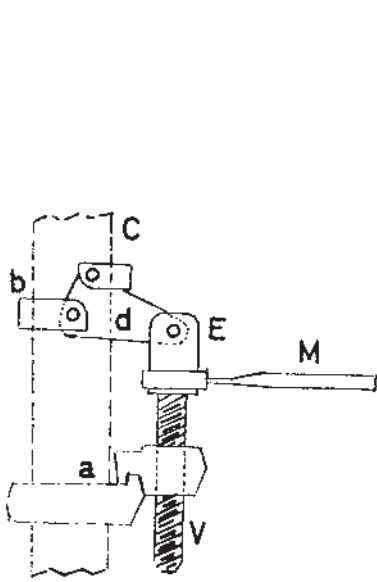
ساده‌ترین نوع کشنده گوه‌ی ساده‌ای است که باید آن را در سوراخ‌های موجود در بدنه‌ی قنداق بکوبید.



شکل ۴-۲۶- گوه‌ی ساده

دارای یک مهره‌ی گوشه‌دار (a) است که روی قفل تکیه کرده و یک پیچ (v) از داخل آن عبور می‌کند. با چرخاندن پیچ به وسیله‌ی آچار (M) می‌توانید پایه را باز کرده و فشار ابتدایی را ایجاد کنید.

گوهی فلزی دیگری وجود دارد که باید آن را بین قفل و یک گیره دیگر قرار دهید. این گوه به نام گوهی G.H.H معروف است. کشنده‌ی دیگر، که به نام کشنده‌ی پیچی و یا با دنده‌ی کشویی



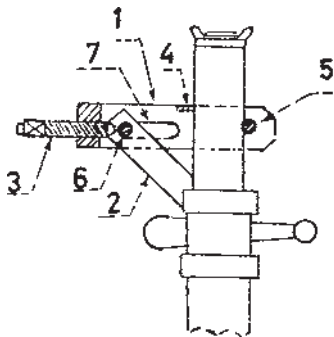
شکل ۷-۲۶- کشنده‌ی پیچی و یا کشنده با دنده‌ی کشویی

شکل ۶-۲۶- گوهی G.H.H

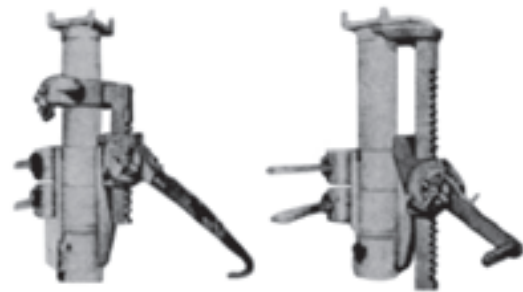
شکل ۵-۲۶- گوهی G.H.H

بچرخانید، محور (۶) حرکت کرده و سمبه به طرف بالا یا پایین حرکت می‌کند.

در بعضی پایه‌ها به جای پیچ یک دنده‌ی کشویی قرار داده شده است که به کمک یک دستگیره می‌توانید آن را بالا و پایین کنید.



شکل ۹-۲۶- کشنده‌ی دارنده‌ی رکاب



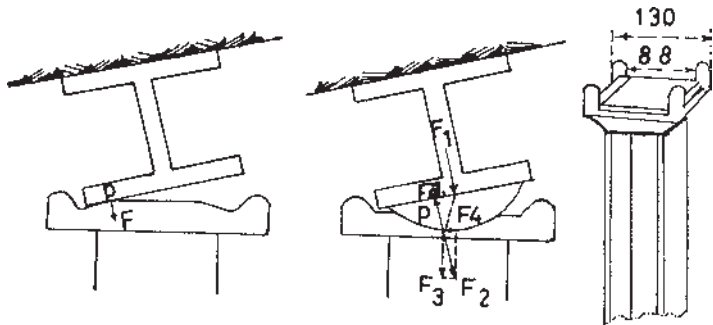
شکل ۸-۲۶- کشنده‌ی کشویی

برای ثابت کردن سمبه و قنداق نسبت به هم از قفل‌های قابل تراکم استفاده کنید. به‌طور معمول قفل‌ها به شکل گوه‌ای هستند.

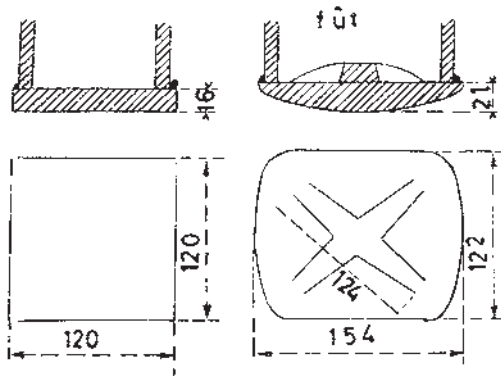
نوع دیگر دارای یک رکاب (۱) است و به وسیله‌ی دو گوه‌ی موازی (۴ و ۵) سمبه را می‌گیرد. هرگاه پیچ (۳) را

دارای چهار دندانه برآمده باشد.  
اگر در کارگاه‌های شیب‌دار کار می‌کنید، یک مفصل کروی  
در روی صفحه متصل کنید.

برای سهولت در نصب کلاهک‌ها و دستک‌های فلزی به  
انتهای بالایی پایه، یک صفحه‌ی فولادی به شکل مربع جوش  
دهید. این صفحه «سره» نامیده می‌شود که باید در چهار طرف،



شکل ۱۰-۲۶- سره

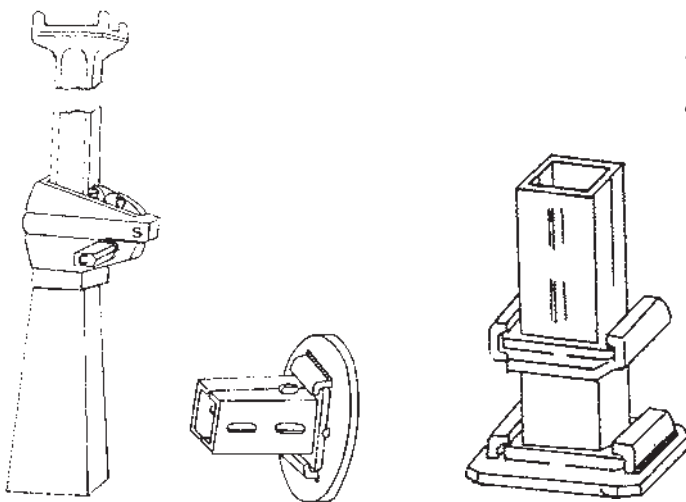


شکل ۱۱-۲۶- سینی

جهت قرار گرفتن مناسب پایه، در روی زمین یک صفحه‌ی  
چهار ضلعی یا مدور به زیر پایه جوش دهید. این صفحه «سینی»  
نامیده می‌شود. اگر کف کارگاه به‌طور کامل صاف است، سطح  
زیر سینی باید صاف باشد. اما معمولاً از داخل برجسته است.

اگر کف کارگاه نرم باشد، پایه‌ها را روی یک سینی بزرگ‌تر  
قرار دهید.

به منظور افزایش طول پایه وسیله‌ای به نام سرک وجود  
دارد که دارای طول ثابت بوده و روی یک سینی جوش خورده  
است. برای اضافه کردن طول پایه آن را زیر پایه قرار دهید.



شکل ۱۲-۲۶- سرک

## دستور کار عملی

- ۱- پایه‌ی مکانیکی را شرح دهید.
- ۲- پایه‌ی مکانیکی را به‌طور گروهی نصب کنید.

## پایه‌های هیدرولیکی

هدف‌های رفتاری: پس از پایان این برنامه‌ی کارگاهی از شما انتظار می‌رود که:

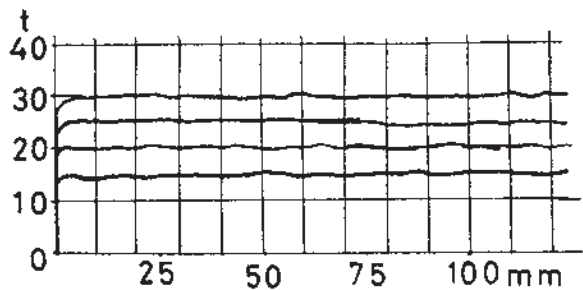
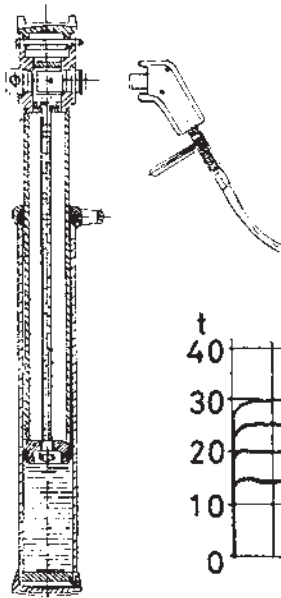
- ۱- پایه‌های هیدرولیکی را نصب کنید.
- ۲- پایه‌های متحرک را سرویس کنید.
- ۳- مرکز کنترل هیدرولیکی پایه‌های هیدرولیک را تشریح کنید.



## پایه‌های هیدرولیکی

به‌طوریک نواخت متراکم و کوتاه می‌شوند. فشار اولیه پایه را در بعضی مدل‌ها به وسیله تلمبه‌ی دستی، می‌توان ایجاد کرد.

اصول کار پایه‌های هیدرولیکی، شبیه جک‌های روغنی است. این پایه‌ها نیز قابل تراکم بوده و در اثر فشار زیاد سقف



شکل ۱- ۲۷- پایه‌ی هیدرولیکی و نمودار آن

## پایه‌های متحرک

پایه‌های هیدرولیکی متحرک به گونه‌ای ساخته شده‌اند که کلیه‌ی اجزای نگهداری را در یک واحد مستقل به همراه دارند. کلیه‌ی این اجزا بر روی یک شاسی نصب می‌شوند.

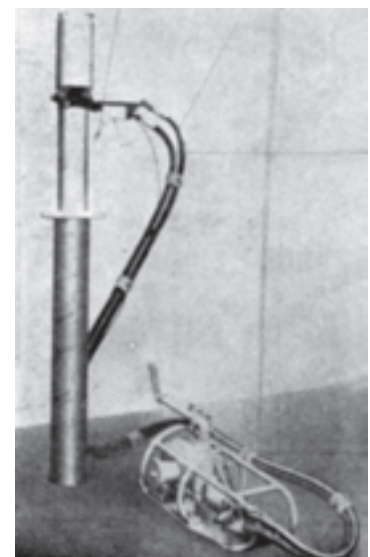
برخی پایه‌ها به وسیله‌ی موتور کمکی به کار افتاده و حجم سیال داخل آن ثابت است. برای کنترل بهتر پایه‌ها، بهتر است، تعدادی از آن‌ها را به یک تلمبه‌ی مرکزی متصل کنید. تلمبه‌ی مرکزی را با برق یا هوای فشرده به کار بیاندازید.



شکل ۴- ۲۷- پایه‌ی متحرک



شکل ۳- ۲۷- پایه‌ی هیدرولیکی



شکل ۲- ۲۷- پایه‌ی هیدرولیکی همراه با موتور کمکی

دستگاه برش ماده‌ی معدنی روی آن قرار می‌گیرد.

علاوه بر پایه‌های هیدرولیکی عمودی، دارای جک‌های هیدرولیکی افقی نیز هستند که به ناو زنجیری مقابل آن‌ها متصل و



شکل ۵-۲۷- پایه‌ی هیدرولیکی و متحرک

جک‌های افقی به ناو فشار وارد کرده و باعث پیشروی جبهه‌ی کار به جلو می‌شوند. کلیه‌ی جک‌های هیدرولیکی به یک مرکز هیدرولیک متصل هستند. دستک‌ها و کلاهک‌های این پایه‌ها نیز به صورت چند تکه بوده و قطعات آن همزمان با پیشروی باز می‌شوند. این نوع پایه‌ها را در لایه‌های منظم و کم شیب و کارگاه‌هایی که مقاومت کف بالایی دارند، جهت استخراج مکانیزه استفاده کنید. برای نصب، واحدهای مستقل را در کنار هم و در طول کارگاه قرار داده و کلیه‌ی آن‌ها را به مرکز هیدرولیکی متصل کنید. بعد از هر پیشروی به اندازه‌ی حداکثر طول پایه، آن‌ها را با تکیه بر ناو یا به‌طور مستقل به جلو حرکت دهید. این روش نگهداری هزینه‌ی بسیار دارد. ولی در عوض، دارای ضریب ایمنی بسیار بالا و کارایی زیاد برای استخراج است.



شکل ۷-۲۷- پایه‌ی هیدرولیکی و متحرک



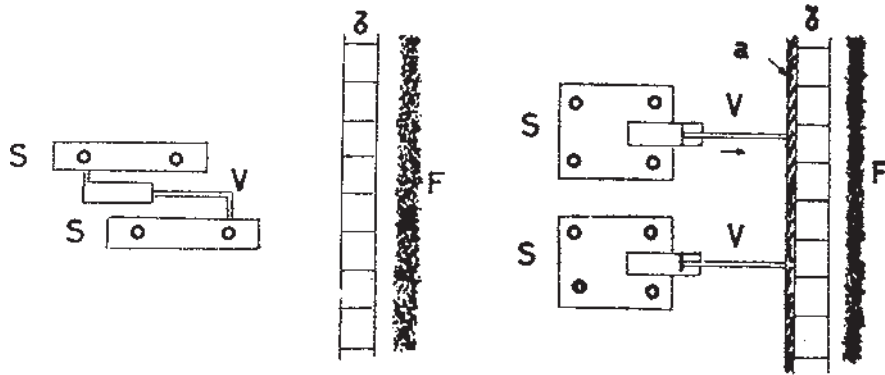
شکل ۶-۲۷- مرکز هیدرولیک



## انواع پایه‌های متحرک

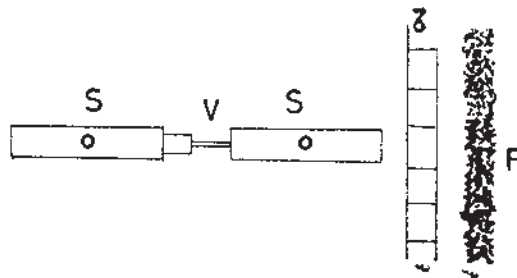
پایه‌های متحرک در انواع و اشکال گوناگون ساخته می‌شوند. در کل می‌توان آن‌ها را به سه دسته تقسیم‌بندی کرد.  
 ۱- پایه‌هایی که مستقل بوده و موتور هیدرولیک آن‌ها دسته‌ی (v) را با تکیه به ناو (a) حرکت می‌دهد. در نتیجه یک

واحد به‌طور جداگانه می‌تواند، به جلو حرکت کند.  
 ۲- برخی واحدها به صورت زوجی است و هر واحد از دو ستون هیدرولیک تشکیل می‌شود. حرکت واحدها به جلو با تکیه کردن به یکدیگر صورت می‌گیرد.



شکل ۸-۲۷- شماتیک عمل کرد پایه‌ی متحرک

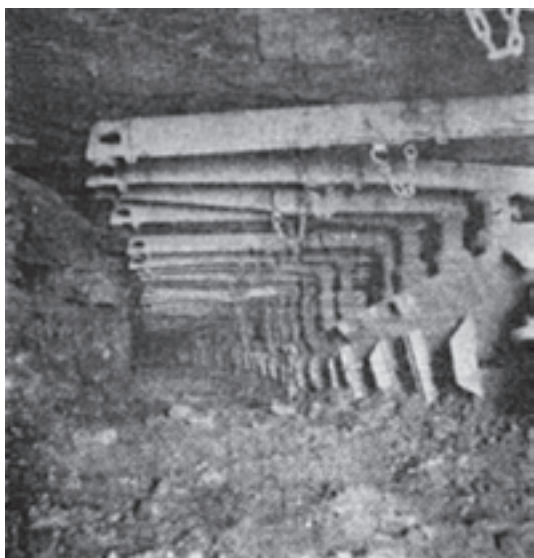
۳- نوعی از پایه‌ها نیز وجود دارند که در این حالت پایه‌ها دوبه‌دو در امتداد یکدیگر و به دنبال هم پیشروی را انجام می‌دهند. عرض کارگاه نسبت به حالت‌های قبل بیش‌تر است.



شکل ۹-۲۷- شماتیک عمل کرد پایه‌ی متحرک

## دستک‌های فلزی

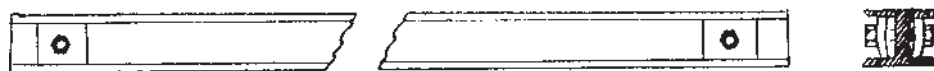
محل قرارگیری دستک‌های فلزی بین انتهای بالایی پایه و سقف کارگاه است. دستک‌های فلزی به صورت یک تکه و چند تکه ساخته می‌شوند که به شرح انواع مختلف آن می‌پردازیم:



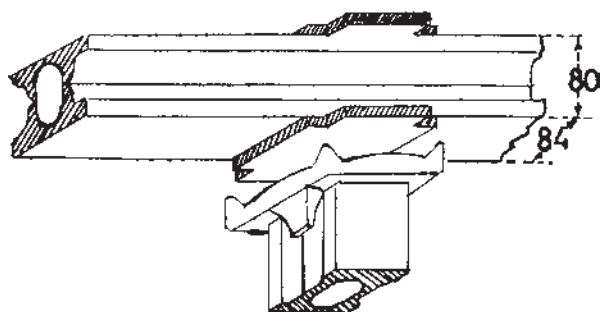
شکل ۱۰-۲۷- دستک فلزی

استفاده می‌شود، باید دو طرف آن را با یک صفحه و پیچ و مهره تقویت کنید.

الف) دستک‌های یک تکه: مقطع دستک‌های یک تکه به طور معمول به شکل T مضاعف است. اگر از این نوع

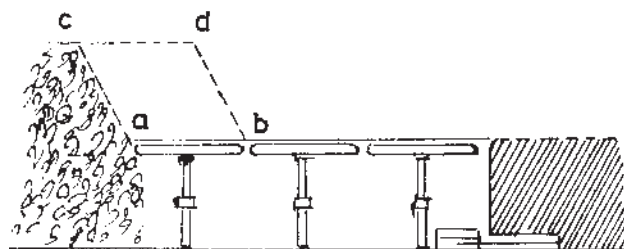


شکل ۱۱-۲۷- دستک یک تکه



شکل ۱۲-۲۷- دستک لوله متشکل از ۲ نیم رخ ناودانی

به علت مقاومت کم تیر آهن T شکل از دستک لوله که ترکیب دو نیم رخ ناودانی است، استفاده کنید.

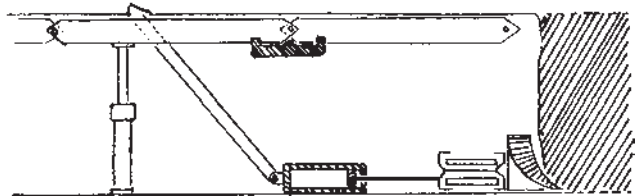


شکل ۱۳-۲۷- نحوه‌ی قرار دادن پایه زیر دستک

برای سهولت در امر تخریب و بازبایی، فقط یک پایه، زیر دستک قرار داده و هم چنین پایه را در وسط آن قرار دهید.



ب) دستک‌های چند تکه: محل اتصال دستک‌های چند تکه به‌طور معمول به شکل مفصل ساخته شده است و برای ازدیاد فاصله‌ی بین جبهه‌ی کار و آخرین ردیف پایه‌ها مورد استفاده قرار می‌گیرند.



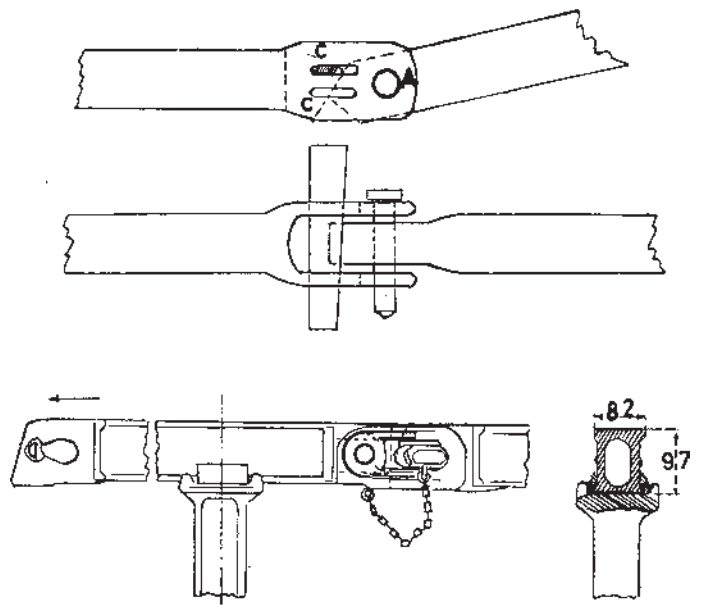
شکل ۱۴-۲۷- دستک چند تکه

جهت نصب دستک‌ها باید آن‌ها را با یک زاویه‌ی کوچک در حدود  $5^\circ$  نسبت به افق قرار دهید.

شکل مفصل‌ها مختلف است و بعضی از آن‌ها در یک طرف دو شاخه بوده و طرف دیگر در داخل آن قرار می‌گیرد. این دو قسمت به وسیله‌ی گوه نسبت به هم ثابت می‌شوند.



شکل ۱۶-۲۷- دستک مفصل‌دار و چند تکه



شکل ۱۵-۲۷- دستک مفصل‌دار

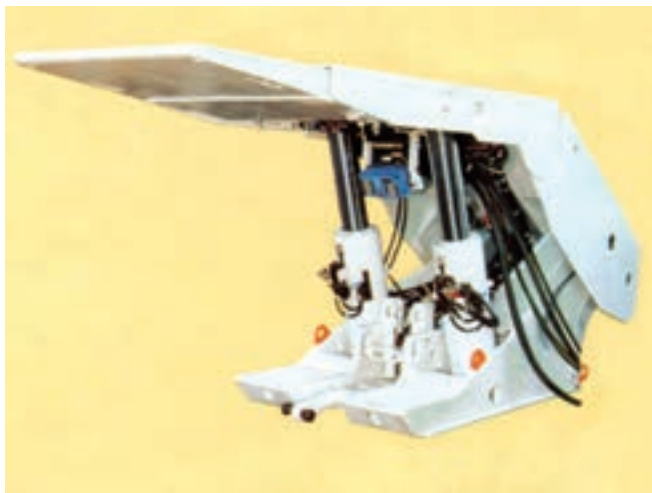


دستک‌های مفصل‌دار را برای جلوگیری از ریزش جبهه‌ی کار نیز می‌توانید استفاده کنید. برای این کار دستک را با زاویه‌ی حدود  $90^\circ$  نسبت به امتداد جبهه‌ی کار نصب کنید. برای ثابت کردن دستک از دو گوه استفاده کنید و برای بالا بردن ایمنی نگهداری پشت دستک‌ها چند لارده با فاصله قرار دهید.

شکل ۱۷-۲۷- دستک مفصل‌دار

این نوع معمولاً به صورت هیدرولیکی انجام می‌گیرد.

در بعضی از پایه‌های هیدرولیکی متحرک نگهداری سقف به وسیله‌ی کلاهک‌های کشویی صورت گرفته و باز و بسته شدن



شکل ۱۸-۲۷- پایه‌ی هیدرولیکی با کلاهک کشویی

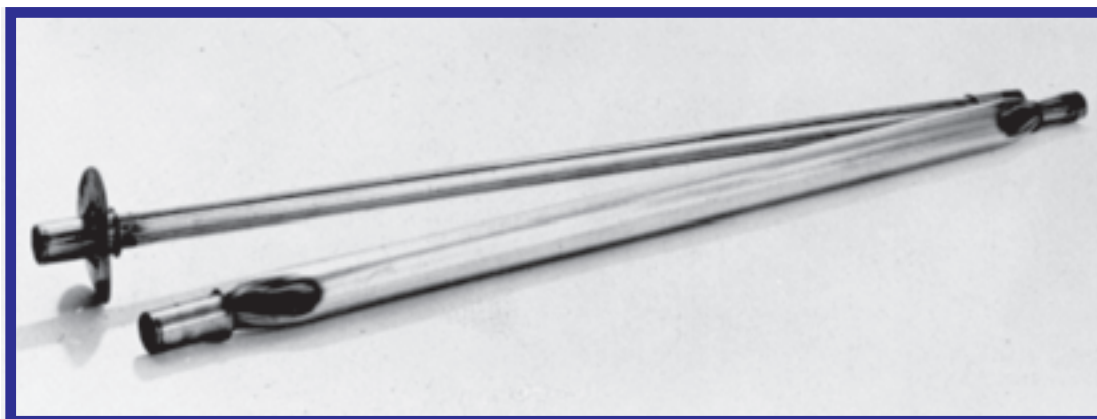
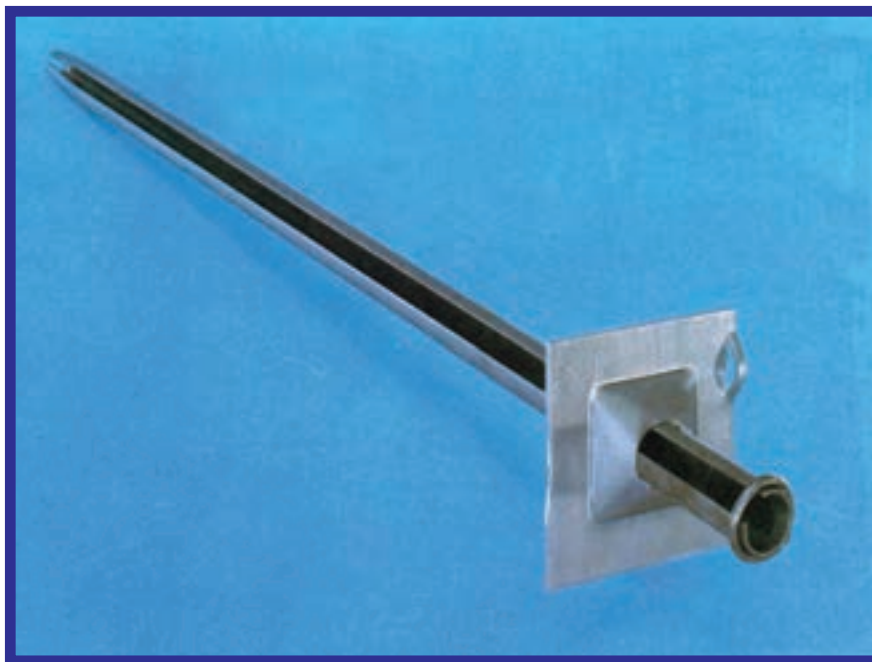
### دستور کار عملی

- ۱- پایه‌ی هیدرولیکی نصب کنید.
- ۲- پایه‌های متحرک را سرویس و راه‌اندازی کنید.
- ۳- دستک‌های فلزی را شناسایی کنید.
- ۴- یک دستک فلزی نصب کنید.

## نگهداری به وسیله‌ی پیچ سنگ

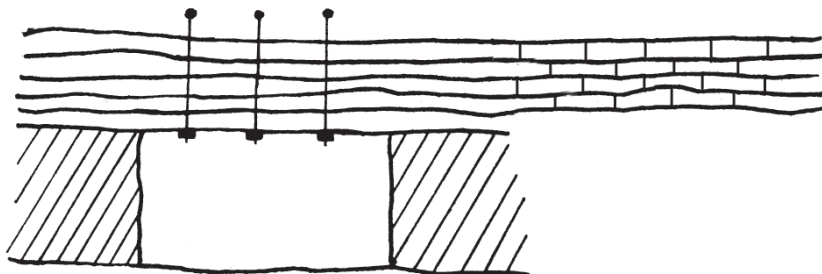
هدف‌های رفتاری: پس از پایان این برنامه‌ی کارگاهی از شما انتظار می‌رود که:

- ۱- اجزای پیچ سنگ را تشریح کنید.
- ۲- نحوه‌ی عمل کرد پیچ سنگ را تشریح کنید.
- ۳- پیچ سنگ را شناسایی کنید.
- ۴- با پیچ سنگ عملاً کار کنید.



پیچ در جهت مخالف بار سقف وارد می‌کند، باعث تقویت آن می‌شود. مهم‌ترین مزیت استفاده از پیچ سنگ برای نگهداری اشغال فضای بسیار کم و قیمت ارزان‌تر آن‌ها نسبت به دیگر وسایل نگهداری است. اما باید دانست که در همه جا نمی‌توان از آن‌ها استفاده کرد. و اغلب بدون علائم ظاهری ریزش می‌کنند.

نگهداری به وسیله پیچ سنگ<sup>۱</sup>: پیچ سنگ‌ها نوعی از اجزای نگهداری هستند که چند لایه نازک از سقف را به هم متصل کرده و یک لایه ضخیم به وجود می‌آورند. از این وسایل هنگامی استفاده کنید که فاصله‌ی زمانی بین حفر تا نصب اجزای نگهدارنده، کوتاه باشد. بدین ترتیب با نصب پیچ سنگ بار سقف توسط خود سنگ تحمل می‌شود. هم‌چنین با توجه به فشاری که



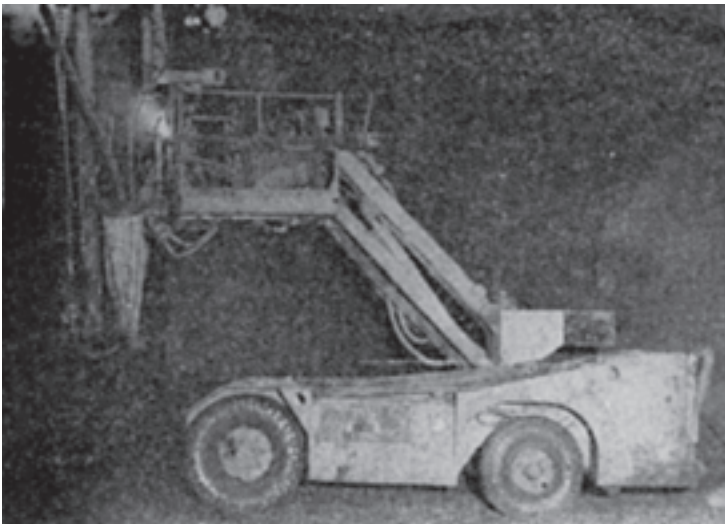
شکل ۱-۲۸- نحوه‌ی نگهداری پیچ سنگ در لایه‌های مختلف سقف

### طریقه‌ی نصب پیچ سنگ‌ها

برای نصب پیچ سنگ‌ها ابتدا باید به مقدار کافی در سقف دیواره تونل چال حفر کنید، برای حفر چال در مقاطع کوچک از پرفراتورهای معمولی با پایه‌های پیستونی استفاده کنید و هم‌چنین



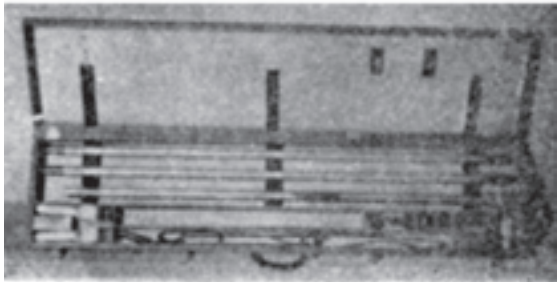
شکل ۲-۲۸- طریقه‌ی نصب پیچ سنگ



برای کارگاه‌های وسیع و لایه‌های ضخیم از پایه‌های مخصوص که دارای نردبام و سکوی کار هستند، استفاده کنید.

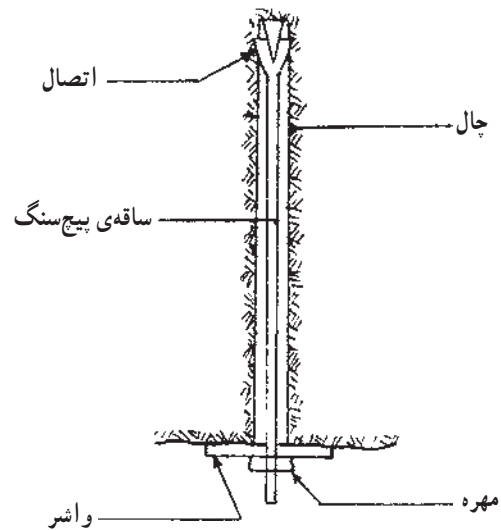
شکل ۳-۲۸- پایه‌ی مخصوص نصب پیچ سنگ دارای نردبام و سکوی کار

دستگاه آندوسکوپ<sup>۱</sup> استفاده می‌کنند. این دستگاه شبیه به پریسکوپ بوده و دارای یک چراغ است که داخل چال را روشن می‌کند تا بتوان از داخل چال و لایه‌های سقف عکس برداری کرد.



شکل ۵-۲۸- دستگاه آندوسکوپ جهت

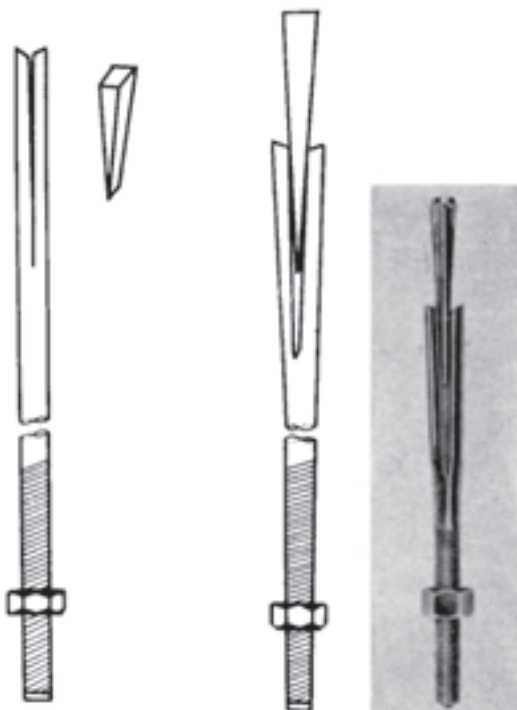
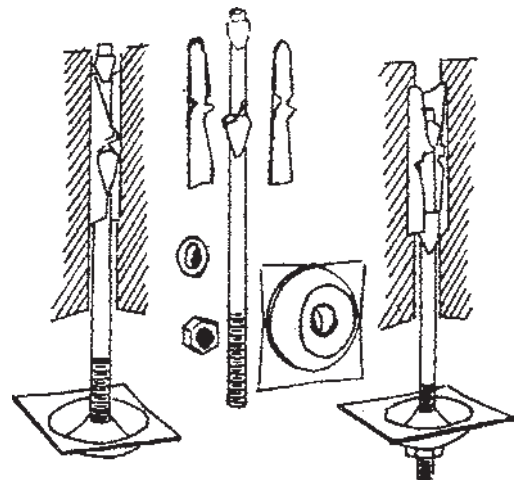
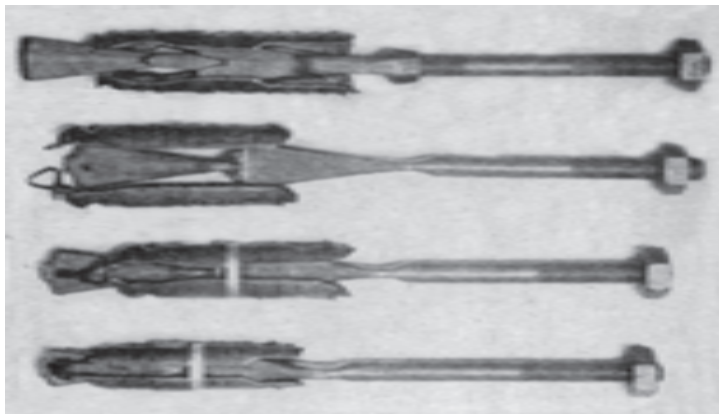
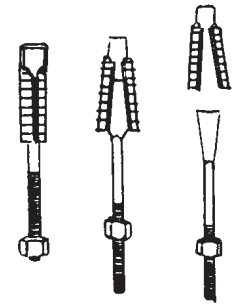
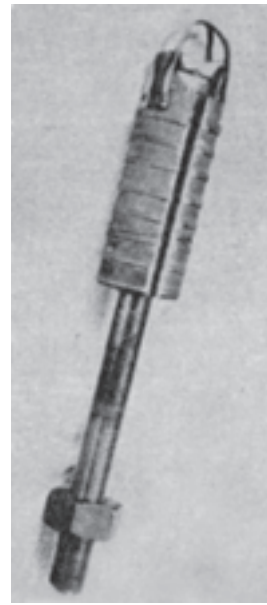
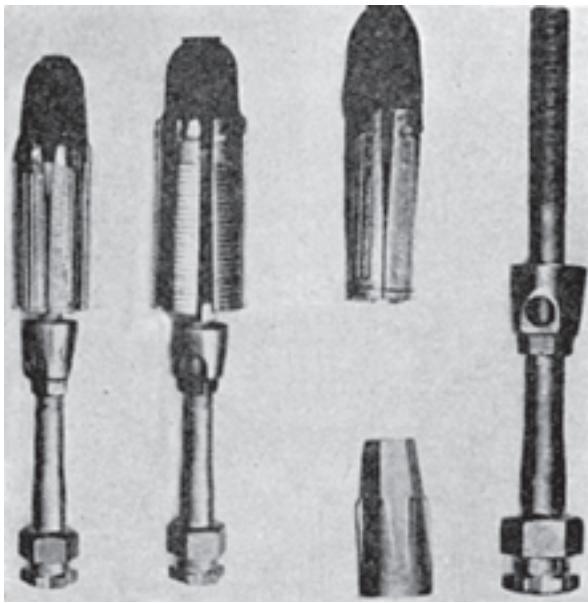
قطر چال را به اندازه‌ای بزنید که پیچ با فشار داخل چال قرار گیرد و عمق آن را طوری انتخاب کنید که انتهای رزوه شده‌ی پیچ از چال بیرون بماند. طول پیچ‌هایی که استفاده می‌کنید، باید برابر با نصف یا یک سوم عرض کارگاه یا تونل باشد و فاصله‌ی پیچ‌ها را به گونه‌ای در نظر بگیرید که در هر یک متر مربع یا  $\frac{1}{8}$  متر مربع یک پیچ قرار گیرد. پس از نصب، یک واشر چوبی یا فلزی از انتهای پیچ عبور داده و مهره‌ی آن را به وسیله‌ی آچار مخصوص سفت کنید.



شکل ۴-۲۸- اجزای مختلف پیچ سنگ

جهت مشاهده‌ی موقعیت قرارگیری لایه‌های سقف، نیاز به عکس برداری از آن‌ها قبل از نصب پیچ سنگ است که از

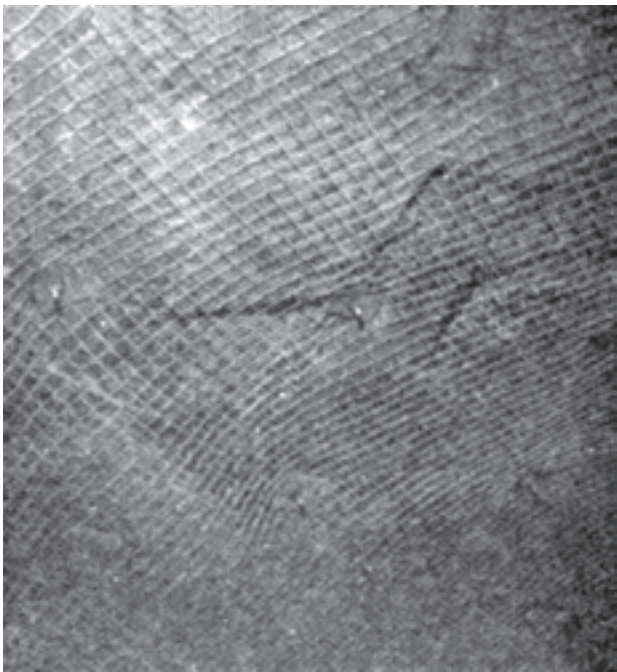
## انواع پیچ سنگ ها



ساده ترین نوع پیچ سنگ که باید در سنگ های سخت به کار رود، میله ای است فولادی که از یک طرف رزوه شده و از طرف دیگر دارای شکاف است. در روی این شکاف یک گوه که به شکل هرم است، قرار می گیرد. برای نصب، پیچ را داخل چال قرار دهید به گونه ای که گوهی آن مماس با کف چال باشد. به وسیله ی پیکور یا کلنگ مکانیکی ضربه هایی به سر پیچ وارد کنید. بدین ترتیب گوه وارد شکاف شده و پیچ در سقف گیر می کند. و اثر را از انتهای پیچ عبور داده و مهره ی آن را به وسیله ی آچار مخصوص سفت کنید.

شکل ۶-۲۸- انواع و اجزای پیچ سنگ





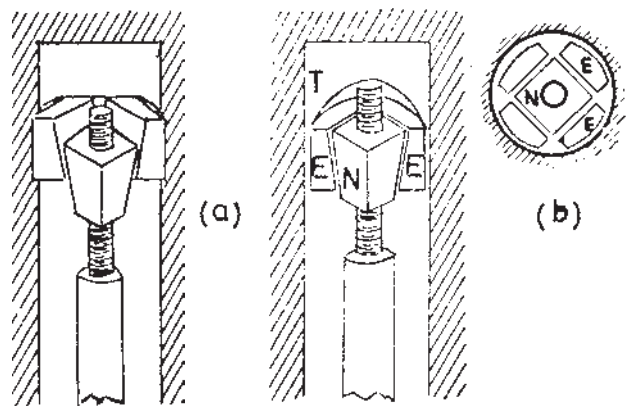
شکل ۷-۲۸- نحوه‌ی به‌کار بردن پیچ سنگ

اگر می‌خواهید پیچ را مایل نصب کنید واشری به کار ببرید که ضخامت یک طرف آن بیش‌تر است. هم‌چنین برای جلوگیری از ریزش سقف و یا دیواره می‌توانید از توری آهنی استفاده کنید. چون توری آهنی رسانای الکتریکی است، باید به فاصله‌ی هر ۱۵ متر به‌وسیله‌ی یک قطعه سیم، توری را به ریل اتصال دهید. تا در صورت ایجاد هر گونه جریان الکتریکی به زمین منتقل و از بروز جرقه و... جلوگیری می‌شود.

به‌طور کامل دیواره‌ی چال را فرامی‌گیرد. بعد از قراردادن پیچ به داخل چال، واشر را انداخته و مهره را سفت کنید.

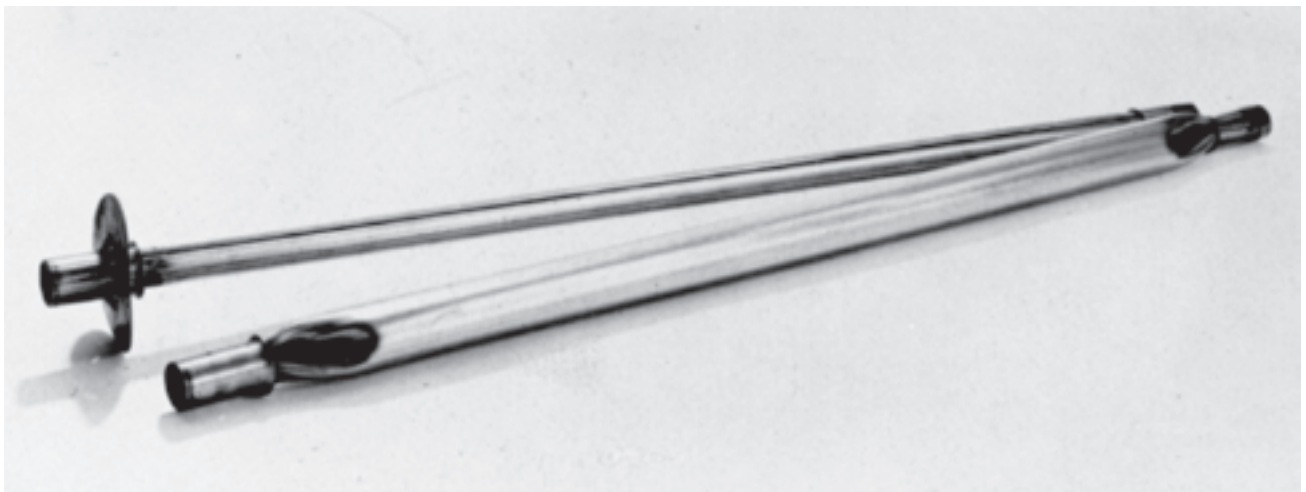
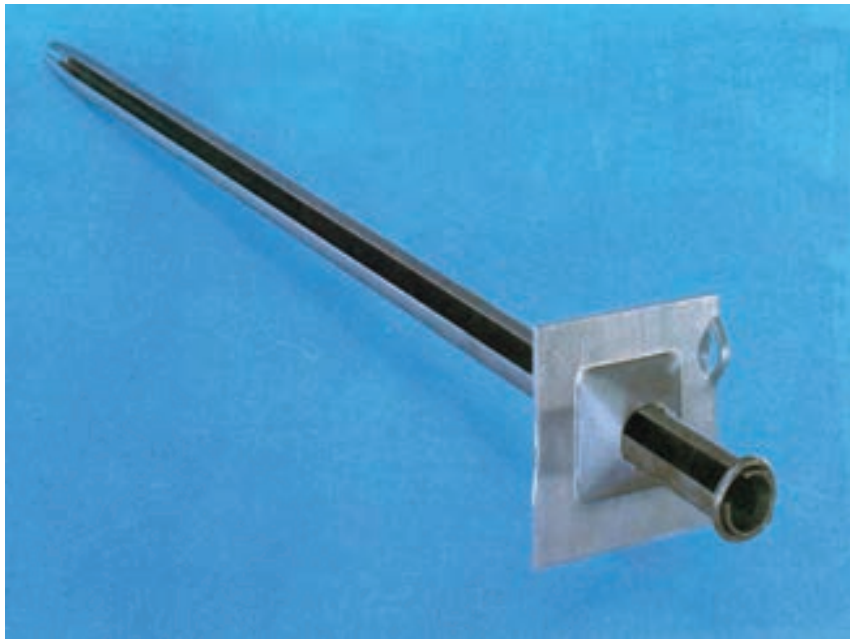
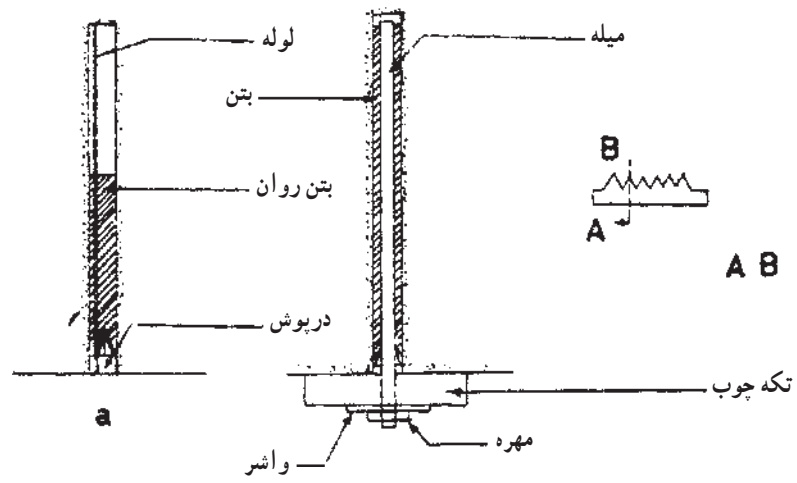
یکی دیگر از انواع متداول پیچ سنگ‌ها که به نام بتنی یا دوغ آبی معروف‌اند، دارای یک منفذ در وسط و یک شیار در بدنه پیچ است. بدنه‌ی پیچ آجدار بوده و نحوه‌ی نصب به این صورت است که بعد از حفر چال و قرار دادن پیچ در داخل آن دهانه‌ی چال را با یک مسدود کننده‌ی مناسب ببندید. سپس از طریق منفذ میانی بتن به داخل پیچ پمپ کنید. شیار بدنه‌ی پیچ برای خروج هوا تعبیه شده است. عمل پمپاژ بتن را تا جایی ادامه دهید که از شیار بدنه‌ی بتن خارج شود. بعد از سفت شدن بتن واشر و مهره را ببندید. با این روش کلیه‌ی درزه‌ها و شکستگی‌ها به‌وسیله‌ی بتن پرمی‌شود. اجرای این روش به گونه‌ای دیگر نیز امکان‌پذیر است. بدین ترتیب که ابتدا یک لوله‌ی کوچک برای خروج هوا در داخل چال قرار داده و داخل آن را با بتن پر کنید. یک درپوش در دهانه‌ی چال قرار دهید. درپوش باید طوری باشد که از خروج بتن جلوگیری کند، ولی مانع از ورود پیچ به داخل چال نشود. پیچ را در داخل چال قرار داده و بعد از سفت شدن بتن واشر و مهره را ببندید. ترکیب بتن مورد استفاده معمولاً ۵ کیلوگرم سیمان و ۲ کیلوگرم آب است. زمان لازم برای سفت شدن بتن بین ۲۸-۷ روز متغیر بوده و به‌طور میانگین ۱۴ روز است.

نوع دیگری پیچ سنگ وجود دارد که دو سر آن به یک اندازه رزوه شده است. قسمتی که درون چال قرار می‌گیرد، دارای یک مهره‌ی ۴، ۶، و یا ۸ سویی (گوشه‌دار) است و غلافی روی آن تعبیه شده که به قسمت بیرونی واشر و مهره متصل می‌گردد. هنگامی که پیچ را می‌چرخانید، غلاف باز شده و به زمین متصل می‌گردد.



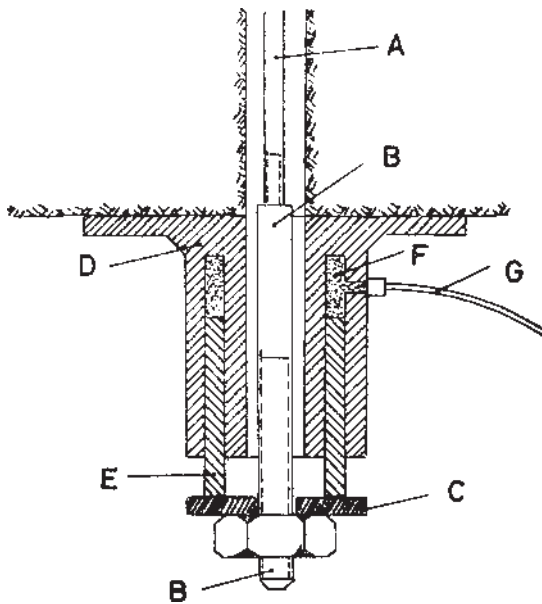
شکل ۸-۲۸- نوعی از پیچ سنگ دارای سر رزوه‌دار ۴، ۶ و ۸ سویی

در نوع دیگر پیچ میله‌ای است فولادی که دارای یک شکاف سراسری است. برای نصب این پیچ باید به‌وسیله‌ی عملیات حرارتی، دو سر شکاف پیچ را به هم نزدیک کرده و با سرعت و به شدت آن را داخل چال قرار دهید. داخل چال پیچ باز می‌شود و



شکل ۹-۲۸- پیچ سنگ بتنی

(F) شده و بیستون (E) را به حرکت در می‌آورد. میزان فشار وارده و هم‌چنین ازدیاد طول پیچ در روی درجات دستگاه مشخص



شکل ۱۱-۲۸- نحوه‌ی اتصال دستگاه آزمایش‌کننده‌ی پیچ‌سنگ

می‌شود. با توجه به جداول استاندارد موجود، اعداد به‌دست آمده را مقایسه کنید.

هنگامی که بیستون دستگاه را به پیچ متصل می‌کنید، برای این که دستگاه به زمین نیفتد آن را به پیچ مجاور ببندید.



شکل ۱۲-۲۸- نحوه‌ی آزمایش پیچ‌سنگ

برای نصب بعضی پیچ‌ها می‌توانید از چسب یا رزین استفاده کنید. به این صورت که بسته‌ی چسب یا رزین را در داخل چال قرار دهید. چرخاندن پیچ در انتهای چال باعث پاره شدن جداره‌ی چسب شده و در انتهای چال درگیری ایجاد می‌گردد. زمان لازم برای سفت شدن چسب، حدود ۵ دقیقه است. بعد از سفت شدن چسب، واشر و مهره را سفت کنید.

در ضمن نوعی پیچ چوبی نیز وجود دارد که از یک چوب استوانه‌ای تشکیل شده و دو سر آن دارای شکاف است. در داخل شکاف‌ها باید گوه‌های چوبی قرار دهید. کاربرد این پیچ‌ها خیلی رایج نیست.



شکل ۱۰-۲۸- پیچ سنگ چسبی

## آزمایش پیچ سنگ

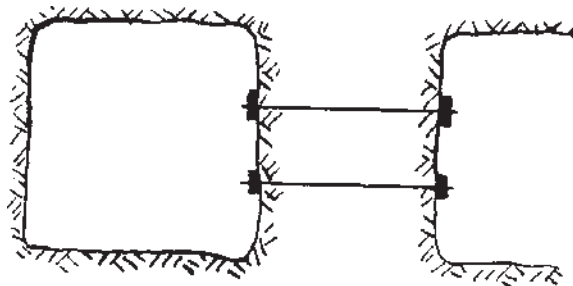
برای حصول اطمینان از این که پیچ سنگ‌ها به‌طور صحیح نصب شده و تأثیر کافی در نگهداری دارند، باید آن‌ها را آزمایش کنید. برای این کار از یک دستگاه هیدرولیکی شبیه به جک استفاده کنید. مهره‌ی انتهای پیچ را باز کرده و دستگاه را روی پیچ سوار کنید. مهره را دوباره روی پیچ نصب کنید. وقتی تلمبه‌ی دستگاه را به کار می‌اندازید، روغن از لوله‌ی (G) وارد قسمت

## موارد مصرف پیچ سنگ

مهم‌ترین مواردی که می‌توان از پیچ سنگ برای نگهداری استفاده کرد، به شرح زیر است: در تونل‌های مجاور کارگاه‌های بلند (حدود ۱۰۰-۵۰ متر) از پیچ سنگ برای نگهداری استفاده کنید به علت آن که نزدیک جبهه‌ی کار شکاف‌های عمیق ایجاد می‌گردد و این شکاف‌ها اغلب از میدان عمل پیچ خارج است، علاوه بر پیچ و مهره از قاب نیز استفاده کنید. اگر در محلی کار می‌کنید که دارای شکاف‌های متعدد است، باید طول پیچ‌ها از عمق شکاف‌ها بیشتر باشد.

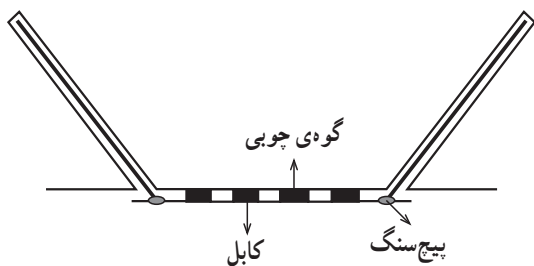
در مواردی که از روش اتاق و پایه برای استخراج استفاده می‌کنید به علت این که لایه‌های موجود دارای ضخامت کافی هستند برای تقویت سقف پیچ و مهره به کار برید، به شرطی که عرض کارگاه زیاد نبوده و مدت زمان استفاده از پیچ سنگ نیز طولانی نباشد.

برای تقویت دیواره‌ی دو تونل مجاور اگر ضخامت دیواره مناسب باشد، می‌توانید یک پیچ از تمام ضخامت دیوار عبور داده و به دو سر آن مهره ببندید.



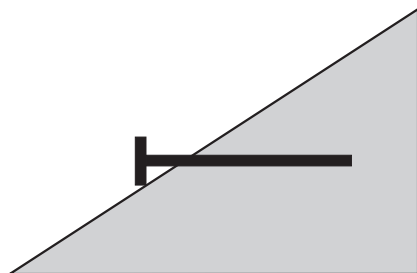
شکل ۱۳-۲۸- به‌کار بردن پیچ سنگ جهت تقویت دیواره‌ی دو تونل مجاور

در تونل‌هایی با مقطع مستطیلی یا دوزنقه‌ای علاوه بر پیچ سنگ از کابل نیز می‌توان استفاده کرد. با این کار ضمن صرفه‌جویی در مصرف پیچ، اطمینان بیشتری به نگهداری سقف خواهید داشت برای عدم تماس کابل با سقف و قطع شدن آن از گوه‌های چوبی در زیر کابل استفاده کنید.

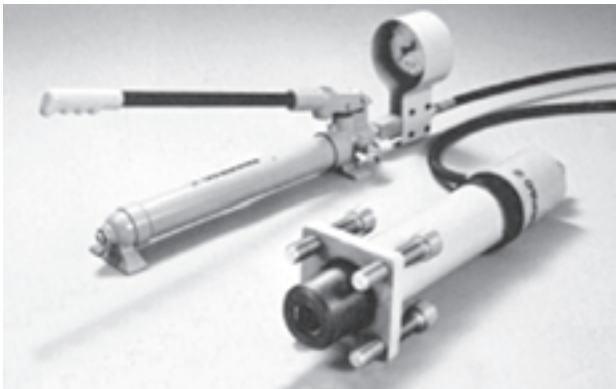
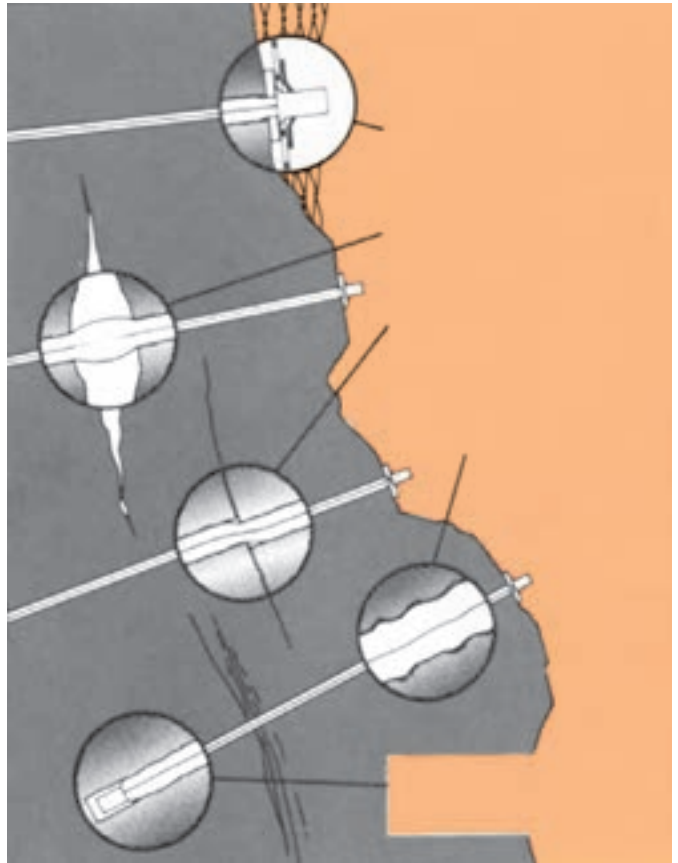
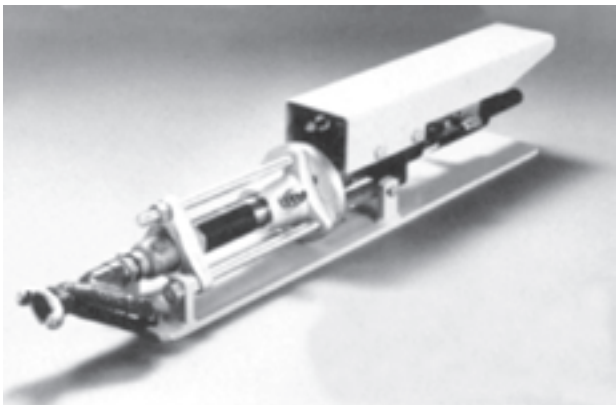
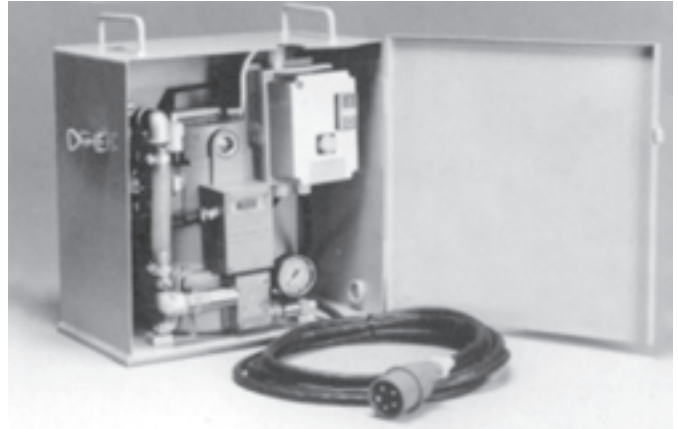
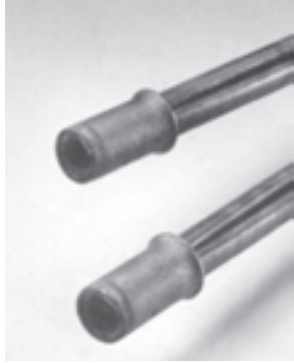


شکل ۱۴-۲۸- نحوه‌ی به‌کارگیری پیچ سنگ و کابل و گوه‌ی چوبی در تونل‌ها با مقطع مستطیلی یا دوزنقه‌ای

از پیچ سنگ‌ها برای نگهداری شیب پله در معادن سطحی نیز، می‌توانید استفاده کنید. هنگامی که امکان ریزش پله در شیب مورد نظر وجود داشته باشد، علاوه بر به‌کارگیری توری از پیچ و مهره نیز می‌توان استفاده کرد.



شکل ۱۵-۲۸- نحوه‌ی به‌کار بردن پیچ سنگ در معادن سطحی



## دستور کار عملی

- ۱- پیچ‌سنگ را نصب کنید.
- ۲- نگهداری توسط پیچ‌سنگ را تشریح کنید.
- ۳- پیچ‌سنگ را آزمایش کنید.
- ۴- موارد مصرف پیچ‌سنگ را تشریح کنید.

### مقررات ایمنی و دستورالعمل‌های نگهداری در معادن

هدف‌های رفتاری: پس از پایان این برنامه‌ی کارگاهی از شما انتظار می‌رود که:  
- دستورالعمل‌های نگهداری و مقررات ایمنی را تشریح کنید.

#### داربست‌های چوبی

سوار می‌شوند. پاسپورت به وسیله‌ی سرپرست قسمت و یا رئیس یا مهندس کل معدن تنظیم می‌شود. در صورت بروز حوادث در گالری‌ها که بیان‌کننده‌ی تنظیم نادرست پاسپورت باشد، پاسپورت جدیدی را تدوین می‌کنند. پاسپورت شامل قسمت گرافیک و توضیح نامه مربوط به آن است.

قسمت گرافیکی از طرح مقطع عرضی گالری نسبت به لایه زغال و مواد معدنی جانبی (پهلویی) ساختمان داربست، زمان و پایداری، ترتیب نصب قاب‌های داربست، وسایل مهار دیوارهای گالری، پر کردن محل‌های خالی پشت داربست و ریل‌گذاری راه‌های تخلیه تشکیل شده است. توضیح نامه مربوطه شامل مشخصات مواد معدنی، ساختمان داربست و اقدامات ایمنی است.

#### پایه‌های چوبی

کارگاه‌های افقی و شیب‌دار را با چوب‌هایی که بیش‌تر از ۴-۶ سال دوام دارند، بسازید. در صورتی که پایه‌ها را اشباع کنید و یا این که آن‌ها را پوشانید دوام آن‌ها بیش‌تر می‌گردد. قاب‌ها به دو صورت کامل و غیر کامل است. قاب پایه‌ای کامل از کلاhek و از دو پایه و از بست زمینی تشکیل یافته است.

قاب پایه‌ای کامل، فشارهای وارده از سقف و دیواره و کف کارگاه را نیز مهار می‌کند. قاب‌های غیر کامل زمانی به کار می‌روند که هیچ‌گونه برجستگی در کف کارگاه نباشد. قاب غیر کامل

با وجود تکنولوژی‌های جدید و پیشرفته در حال حاضر نیز از داربست‌های چوبی به‌طور گسترده در معادن مورد استفاده قرار می‌گیرد. یک داربست کامل چوبی، از دو ستون که در پهلوها به وسیله‌ی چوب‌های اتصالی به نام کلاhek محکم گردیده و دارای قسمت فوقانی و تحتانی است، تشکیل می‌گردد که به این مجموعه یک قاب نگهداری می‌گویند.

در لایه‌هایی با شیب تند از داربست طاقی (قوسی) استفاده کنید. قاب‌ها را به فاصله‌ی ۱-۶ متر از یک‌دیگر و یا به‌صورت متصل نصب کنید. فضای بین داربست‌ها را به وسیله‌ی لارده بپوشانید و قسمت‌های خالی را با مواد زائد معدنی (گانگ) پر کنید. پایه‌ها را از قسمت فوقانی به روش‌های زیر به هم وصل کنید. برای استحکام بیش‌تر پایه‌ها در محل‌های نصب چاله‌هایی به عمق ۲۰ سانتی‌متر حفر کنید. دقت کنید که داربست‌های چوبی خشک و قشر خارجی آن تمیز بوده، و هم‌چنین عاری از قارچ، شاخه و کرم‌خوردگی باشد.

برای جلوگیری از پوسیدگی داربست‌های چوبی، آن‌ها را با مواد شیمیایی که مواد ضدعفونی‌کننده نامیده می‌شوند، آغشته کنید. در موقع آغشته کردن چوب‌ها به مواد شیمیایی، از لباس کار و دستکش استفاده کنید. هم‌چنین دقت کنید که مواد استرلیزه به صورت و دیگر اعضای بدن پاشیده نشود.

#### پاسپورت داربست‌کاری گالری‌های مقدماتی

گالری‌های مقدماتی مطابق با پاسپورت آن‌ها مستحکم و

از دو پایه و یک کلاهک تشکیل یافته است.

اگر فشار معدن زیاد باشد، قاب‌ها (پایه‌گذاری نزدیک) را به فاصله‌ی ۵/۰ تا ۱/۵ متر از یکدیگر قرار دهید.

برای جلوگیری از افتادن سنگ بین قاب‌ها، آن‌ها را در دیواره و سقف کارگاه با چوب‌های بریده تخته پوشی کنید. در ضمن شکاف‌های بست پایه‌ها را با سنگ‌های بی‌ارزش و به‌دردنخور (گانگ) پر کرده و اگر سنگ‌های اطراف سخت باشند، فقط سقف را تخته پوشی کنید.

اگر قاب‌های چوبی نوع معمولی نتواند در مقابل فشار، مقاومت کند، از قاب‌های پایه‌ای بتنی استفاده کنید.

## اتصالات چوبی

پایه‌های قابی را با میله‌ی سقفی و با بست زمینی متصل کنید. این کار را با اتصالات زبانه‌ای یا با اتصال خارجی انجام دهید. پایه‌ها را به بست زمینی با اتصالات شکافی و زبانه‌ای و پنجه‌ای متصل کنید.

بست‌های زانویی و بست‌های خطی را به محیط‌ها، توسط اتصال شکافی متصل کنید. برای دادن حالت ارتجاعی یا الاستیکی به قاب چوبی انتهای پایه‌ها را به طول ۱۵۰ - ۱۰۰ میلی‌متر به شکل مخروطی و یا تیغه‌ای باریک بسازید. زمانی که سنگ‌های زمینی کارگاه معدنی به‌طور نسبی سخت بودند، حالت ارتجاعی پایه را توسط چاله‌های عمیقی که در کف می‌سازید، تأمین کنید و عمق این چاله‌ها را با شفته پر کنید.

زمانی که قاب‌های چوبی محکم را نصب می‌کنید، انتهای پایه‌ها را بار دیگر باریک نکنید و قاب‌ها را در مواردی که فشار معدنی جاگیر شده است، برپا کنید.

## نصب پایه‌ها

قبل از نصب قاب چوبی، سقف و دیواره‌ها را لقی‌گیری و کارگاه معدنی را صاف کنید. صاف کردن سقف و دیواره‌ی کارگاه‌ها را با پیکور انجام دهید و زمانی که کارگاه معدنی به اندازه‌ی لازم سطح مقطع آن تعیین شد، جهت قرارگرفتن پایه‌های قاب‌ها در زمین چاله‌هایی حفر کنید. قطر این چاله‌ها باید کمی بزرگ‌تر از قطر پایه‌ای باشد که در میان آن، جای خواهد گرفت.

هم‌زمان با ساختن چاله‌ها خندق زهکشی را نیز حفر کنید. زمانی که قاب ساخته شد، پایه‌ها را در چاله‌ها برپا کنید و سپس میله‌ی سقفی را بر روی پایه‌ها قرار دهید. به‌منظور جلوگیری از افتادن پایه‌ها، کنده‌های چوبی نصف شده را به قاب‌های مجاور که از قبل برپا شده‌اند، میخکوب کنید. سپس پایه‌هایی را که می‌خواهید برپا کنید، به انتهای این کنده‌ها میخکوب کرده به جای کنده‌های نصف شده می‌توانید از میله‌های فلزی مخصوص استفاده کنید.

## بازرسی نصب خاص قاب چوبی

در کارگاه‌های معدنی افقی باید قاب‌های چوبی را عمودی نصب کنید. این کار را توسط دو شاقول که در میان قفل‌های قاب آویزان می‌گردد، کنترل کنید. پایه‌ها و شاقول‌ها باید در یک سطح باشند. شیب درست پایه‌ها را با فاصله بین دو پایه تعیین کنید. (به‌وسیله‌ی فاصله‌ی بین پایه و شاقول) نصب خاص قاب چوبی نسبت به محور کارگاه را توسط شاقول انجام دهید. یکی از این شاقول‌ها را به وسط کلاهک (میله سقفی) و دو تای دیگر را به وسط دو میله سقفی آویزان کنید. این دو میله‌ی سقفی به قاب‌هایی که از قبل نصب شده و تا حدودی از قاب فاصله دارند، تعلق دارد. اگر قاب را درست نصب کرده باشید، تمام شاقول‌ها باید در یک ردیف قرار گیرند.

## گوه‌گذاری و چوب بست کردن (لارده گذاری) قاب چوبی و پرکردن شکاف‌ها

زمانی که صحت نصب قاب‌ها و پایه‌گذاری را کنترل کردید، آن را گوه‌گذاری کرده و سقف و دیواره‌ی کارگاه معدنی را لارده‌گذاری کنید. البته با کنده‌های نصف شده، شکاف‌های بین چوب بست‌ها و سنگ‌ها را با قطعات سنگ‌های ریز و درشت، پر کنید.

## خصوصیات پایه‌های معدنی مناسب

- ۱- فشار سنگ‌ها را بدون تغییر شکل دادن، تحمل کند.
- ۲- در کارگاه معدنی تا آن‌جا که ممکن است، محل کمی را اشغال کند.
- ۳- به صورتی پایه‌گذاری را برپا کنیم که از جریان هوا،



زیاد جلوگیری نکند.

۴- پایه‌ها باید در مقابل آب مقاوم باشند. (ضد سوختگی و ضد آب باشند)

۵- پایه‌ها باید از موادی تشکیل شوند که به آسانی تهیه و برپا گردند.

۶- پایه‌ها باید طوری باشند که مراحل صنعتی و عملیات معدنی را به تعویق نیندازند.

۷- پایه‌ها باید گران نباشد و از لحاظ اقتصادی مقرون به صرفه باشند.

## اقدامات ایمنی به هنگام داربست‌کاری گالری‌های معدنی

۱- برای ساخت داربست‌گالری‌ها، کارگران مورد نیاز باید بیش‌تر از دو نفر باشند.

۲- قبل از شروع کار، در سینه کار به نکات زیر توجه کنید:

۱-۲- سقف گالری‌ها را بازرسی کرده و نواقص آن را پیدا کنید.

۲-۲- سینه کار را از لحاظ ایمنی بازدید کرده و همین‌طور عیوب داربست را برطرف کنید.

۲-۳- اندازه‌ها را برطبق یادداشت‌های جدول بررسی کنید. غلظت متان و گاز انیدرید کربنیک را بررسی کنید و اگر غلظت از ۵/۰ درصد تجاوز کرد، آن‌گاه از دستگاه تهویه استفاده کنید.

در این موارد لازم است در سینه کار لوله‌های تهویه هوا نصب کنید و در نظر داشته باشید که فاصله‌ی انتهای لوله تا سینه کار از ۸ متر تجاوز نکند. اگر در سینه کار تجمع متان بیش‌تر از ۲ درصد مشاهده کردید، باید غلظت آن‌را به ۱ درصد برسانید. قبل از نصب قاب‌های جدید داربست باید وضعیت ایمنی محل نصب آن‌ها را بررسی کنید. به هنگام اجرای این عملیات، تحت حفاظ داربست قرار بگیرید و از وسایل مورد نیاز از قبیل تبر، پتک، دیلم و غیره استفاده کنید.

۲-۴- برای این‌که از ریزش قطعات معدنی جلوگیری شود، باید در نظر داشته باشید که نباید هم‌زمان برای دو قاب یا بیش‌تر

محل آماده کنید.

ابتدا پایه‌های پهلویی (جانبی) داربست‌های چوبی و سپس قسمت فوقانی یا سقف آن‌را نصب کنید. پایه‌ها را به وسیله‌ی ابزار مخصوص یا با میخ به قاب‌های انتهایی داربست مستحکم کنید.

به هیچ وجه نباید با تبر یا وسایل دیگر به پایه‌ها صدمه برسانید، زیرا در این صورت خطر فروریختن مواد معدنی به‌طور حتمی است.

برای استقامت بیش‌تر قاب داربست‌ها، این قاب‌ها را عمود بر محور گالری‌ها محکم کرده و نصب کنید. برای پیش‌گیری از شکسته شدن پایه‌ها و سقف، گوه‌ها را در روی قفل‌ها جای دهید. جاهای خالی لارده‌ها را با دقت به وسیله‌ی مواد معدنی بی‌ارزش (گانگ) پر کنید. برای پرکردن جاهای خالی از موادی که خود به خود آتش می‌گیرند، استفاده نکنید. اگر گالری‌ها با کمک عملیات حفاری و آتش‌کاری انجام می‌شود، به هیچ‌وجه داربست ثابت را به‌طور مستقیم نزدیک سینه کار نصب نکنید.

قبل از انفجار چال‌ها که نزدیک‌ترین محل به سینه کار است، ۳-۴ قاب را با دقت مهار و محکم کنید. در این مورد از داربست‌های موقت استفاده کنید.

عملیات سوار کردن داربست‌های دائمی در پناه داربست‌های موقت انجام می‌گیرد که به اصطلاح داربست‌های سیار نامیده می‌شود.

برای کارگرانی که در سینه کارهایی که مواد استخراج شده‌ی آن‌ها توسط واگن و وینچ حمل می‌شوند، کار می‌کنند، همواره خطر پاره شدن سیم بکسل واگن‌ها و وینچ‌ها و سقوط آن‌ها می‌رود بنابراین سینه کار را با یک حائل احاطه کنید و از فاصله‌ی دور به وسیله‌ی دستگاه‌های اتوماتیک عمل تخلیه‌ی واگن‌ها را انجام دهید.

## اقدامات ایمنی به هنگام تعمیر داربست

گالری‌هایی که به وسیله‌ی داربست‌های چوبی یا بتن مسلح استوار شده‌اند، هر روز به وسیله‌ی سرپرست گروه و یا کارشناس معدن بازرسی می‌شود.

عیوب داربست‌ها را به سرعت برطرف کنید. نادیده گرفتن این موارد خطر تخریب دستگاه تهویه هوا، نیروی تجهیزات، حرکت

ترانسپورت و آسیب رساندن به افراد را در بردارد.

برخی از قسمت‌های داربست که صدمه دیده‌اند، باید تعویض شود و در مواقع تعمیر داربست نباید دو قاب را هم‌زمان عوض کنید. در غیراین صورت خطر فروریختن قاب‌های پهلویی داربست و هم‌چنین موجب تشدید فشار مواد معدنی بر روی داربست شده و کارگران در معرض خطر قرار خواهند گرفت. برای تعویض سقف داربست چوبی، هم‌زمان با تعمیر قاب‌ها و برای پیش‌گیری از ریزش مواد معدنی از قاب‌های موقت و برای تعویض قسمت‌های صدمه دیده از دیلم، تیر یا پتک‌های دسته بلند استفاده کنید. در این حالت باید تمامی مراحل کار را تحت کنترل قرار داده و با احتیاط کامل عمل کنید تا از صدمه دیدن در امان باشید. برای تعویض پایه‌های پهلویی، سقف را با تیرهای کمکی به دقت مهار کنید.

هنگام تعویض دو پایه‌ی شکسته شده، قسمت بالا یا سقف را با دو پایه‌ی موقتی محکم کنید.

پس از تعویض قاب داربست یا قسمت‌های دیگر نقاط خالی را به‌وسیله‌ی مواد معدنی پر کنید اگر در موقع ریزش قسمت‌های پوششی، منافذ بزرگی ایجاد گردید آن‌ها را به‌وسیله‌ی داربست‌های صندوقی به دقت محکم کنید.

قسمت‌هایی که در اثر نیروی فشار شکسته و یا خمیده شده‌اند، با قطعات جدید تعمیر کنید و این عمل را از جهت پایین به بالا و برای آسانی کار، هم‌زمان از مواد معدنی که برای پرکردن قسمت‌های خالی داربست به کار برده می‌شود، انجام دهید.

وضعیت بست‌ها و لارده‌ها را همیشه مورد بازدید قرار دهید در بعضی موارد که احتیاج به محکم بودن بست‌ها هست، آن‌ها را به فاصله‌ی بیش‌تر از ۱۰۰ میلی‌متر از محل اتصال قرار دهید. لارده‌های شکسته شده را با لارده‌های جدید تعویض کنید.

برای مشخص کردن اجزای دگرگون شده‌ی داربست‌های قوسی که در اثر سخت شدن لارده‌ها و بست‌ها پدید آمده است، می‌توانید مهره‌ی آن را تا  $\frac{1}{3}$  چرخش دهید و قابلیت انحنای داربست را زیاد کنید.

برای استقرار پاسپورت مقطع گالری‌ها و اتصال طاق قبل از استخراج مواد معدنی، از پایه‌های چوبی یا هیدرولیکی استفاده کنید.

اگر بعضی از قطعات داربست‌های قوسی را تعویض کردید، لازم است از قبل قطعات باقی‌مانده را به‌وسیله‌ی مهار یا پایه محکم نگهدارید.

برای این‌که از ریزش مواد معدنی، به هنگام تعویض پایه‌های شکسته شده بتنی جلوگیری شود زیر سقف را از قبل با پایه‌های موقت محکم کنید.

در مناطقی که تعمیر داربست‌ها انجام می‌گیرد، لازم است تا سیم برق را قطع کنید و کابل‌ها توسط کارگران مونتاژ برق از سطح گالری‌ها جمع‌آوری شوند تا در اثر فروریختن مواد معدنی یا قطعات دیگر صدمه‌ای به آن‌ها وارد نشود.

## اقدامات ایمنی به هنگام خارج کردن داربست و انهدام گالری‌های معدنی

خارج کردن داربست‌ها و برجیدن گالری‌های معدنی یکی از مهم‌ترین و خطرناک‌ترین عملیات در معدن است. به‌طوری‌که بعد از خارج ساختن داربست‌ها، پس از زمان معینی مواد معدنی که به‌وسیله‌ی داربست‌ها نگه‌داشته می‌شوند، فرو خواهند ریخت. فشار مواد معدنی که تا آن زمان بر داربست‌ها وارد می‌شد، پس از برداشتن استحکامات آن‌ها باعث ریزش غیر قابل پیش‌بینی گالری می‌گردد.

به این ترتیب برجیدن داربست‌های گالری معدنی را بر طبق یک طرح و برنامه‌ی منظم اجرا کنید. در مقررات ایمنی زاویه شیبی که برای خارج کردن داربست‌ها از چاه‌های قائم و گالری‌های مایل مجاز دانسته‌اند، بیش‌تر از ۳۰ درجه نمی‌تواند باشد. برای پیش‌گیری از ریزش گالری‌ها در مناطقی که هنوز داربست‌ها را از گالری‌ها خارج نکرده‌اند و عملیات مقدماتی انجام می‌شود، برای مقاومت بیش‌تر گالری‌ها داربست‌های موقت چوبی یا هیدرولیکی نصب کنید که در آینده به وسیله‌ی دستگاه‌های اتوماتیک که از راه دور هدایت می‌شوند، آن‌ها را بیرون بکشید. عملیات مربوط به خارج ساختن داربست‌های گالری‌های معدنی به‌وسیله‌ی کارگران با تجربه و تحت نظر بازرسی فنی انجام می‌گردد. در صورت مشاهده‌ی علائمی که حاکی از شدت فشار بر روی داربست، شکاف برداشتن لارده‌ها، تغییر مکان داربست‌های قوسی یا شکسته شدن بست‌ها باشد، کارگران باید

راه خروج به سطح آزاد از گالری‌های مایل که در حال تخریب هستند، به وسیله‌ی طاق مستقیم توسط سنگ یا بتن پیش‌ساخته، مهار کنید.  
برای جلوگیری از نفوذ آب به دهنه‌ی گالری‌های مایل و عمودی، از کانال‌های زهکشی استفاده کنید.

به سرعت خود را به محل امنی برسانند. برای این که از ریزش اطراف گالری‌های عمودی که در دست تخریب هستند، جلوگیری شود آن‌ها را با قفسه‌هایی که از بتن مسلح و یا فلز ساخته شده‌اند، مهار کنید.  
اطراف دهانه‌ها را با محافظ محکم که به ارتفاع بیش‌تر از ۲/۵ متر برسد، احاطه کنید.

### دستور کار عملی

- ۱- دستورالعمل‌های نگهداری و مقررات ایمنی مربوط به داربست‌های چوبی را شرح دهید.
- ۲- دستورالعمل‌های نگهداری و مقررات ایمنی مربوط به پایه‌های چوبی را شرح دهید.
- ۳- اقدامات ایمنی به هنگام داربست‌کاری گالری‌های معدنی را شرح دهید.
- ۴- اقدامات ایمنی به هنگام تعمیر داربست را شرح دهید.

کارگاه بارگیری

