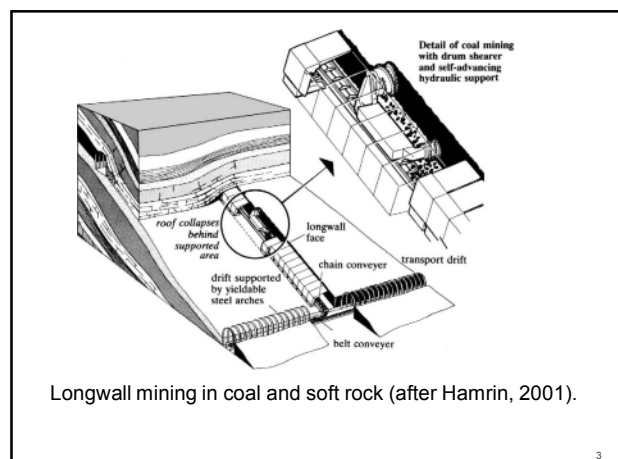


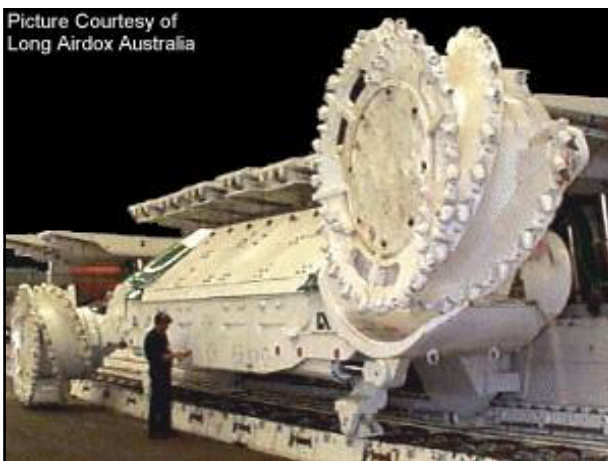
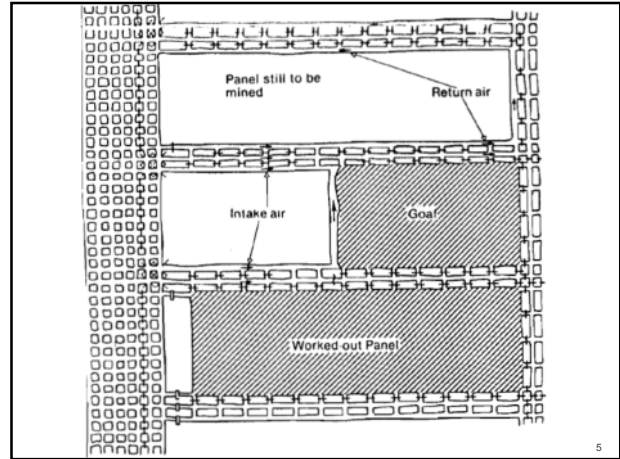
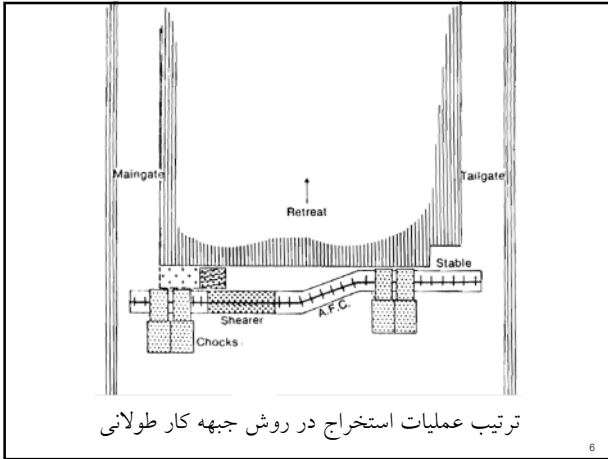
### روش جبهه کار طولانی

- این روش استخراج در لایه های نسبتاً افقی، نازک و صفحه ای انجام می گیرد.
- در این روش جبهه کار در عرض پانل بین دو گروه گالری های دنباله لایه به صورت پیشرو (**Advanced**) یا پسرو (**Retreated**) با برش های کم عرض و با تخریب کامل سقف انجام می گیرد.
- سقف سینه کار با استفاده از سیستم های نگهداری قدرتی (**Powered Supports**) بصورت چتر حفاظتی نگهداری می شود.
- بعد از استخراج هر برش، نگهداری ارتفاع کم کرده و به جلو هل داده می شود و مجدداً افزایش ارتفاع داده می شود.
- منطقه تخریب را **Goaf** یا **Gob** می نامند.

### نحوه آماده سازی

- انشعاب راهروهایی در داخل ماده معدنی و تقسیم آن به تعدادی بلوک
- هر یک از بلوک ها پانل (**Panel**) نامیده می شود.
- به راهروی بالایی، تونل تهویه (**Tail gate**) و به تونل پایینی (**head gate or main gate**) تونل حمل و نقل گفته می شود.
- در صورتی که شیب لایه به ۳۰ درجه یا بیشتر برسد، اختلاف ارتفاع راهروی بالایی و پایینی زیاد می شود و مواد معدنی به کمک نیروی ثقل به پایین حرکت می کنند.





### ماشین آلات استخراج در روش جبهه کار بلند

- 1) شیرلودر (Shearer loader):
- این ماشین بیشتر در آمریکا و کشورهای اروپایی (به جزء آلمان) بکار گرفته می شود.
  - روی ناو زنجیری حرکت می کند و برش هایی با عمق ۶۰ تا ۹۰ سانتیمتر ایجاد می کند.
  - قابل انعطاف هستند و از گسل ها به راحتی عبور می کنند.
  - ضخامت قابل استخراج با این ماشین ۱/۲ تا ۴/۵ متر است.
  - راندمان بالا، قابلیت اعتماد بالا، انعطاف پذیری بالا و ارزان بودن از مزایای شیرلودرها است.

## 2) ماشین رنده (Plow or Plough)

- این ماشین در سال ۱۹۴۰ در آلمان مورد استفاده قرار گرفت و شبیه گاواهن است.
- عمق برش ۵ تا ۱۸ سانتیمتر
- کاربرد آن به لایه های نازک و یا دارای ضخامت متوسط محدود می شود. (۰/۶ تا ۱/۸ متر)
- سرعت حرکت رنده ها ۱ تا ۴ متر در ثانیه است.

10



## تجهیزات حمل و نقل در روش جبهه کار بلند

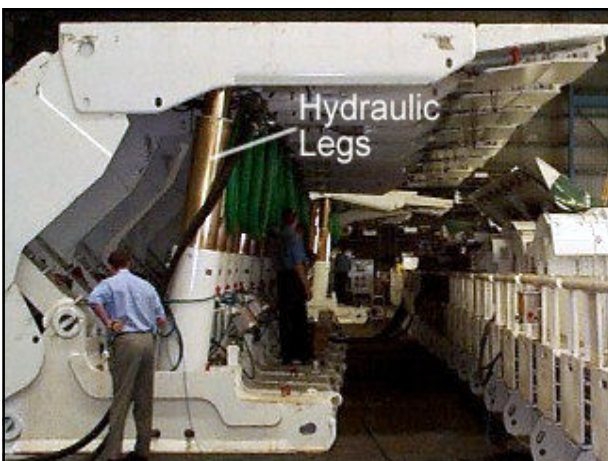
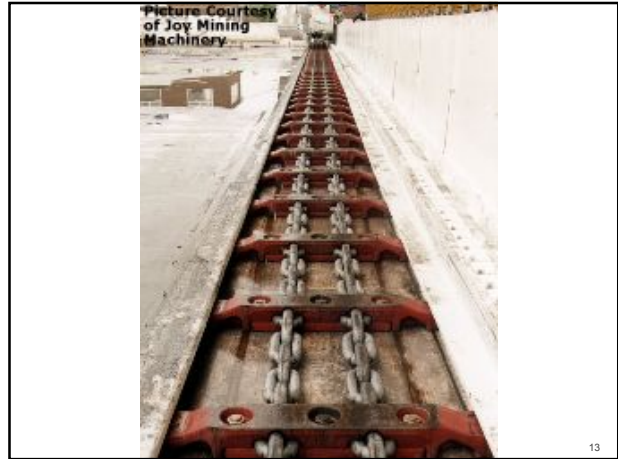
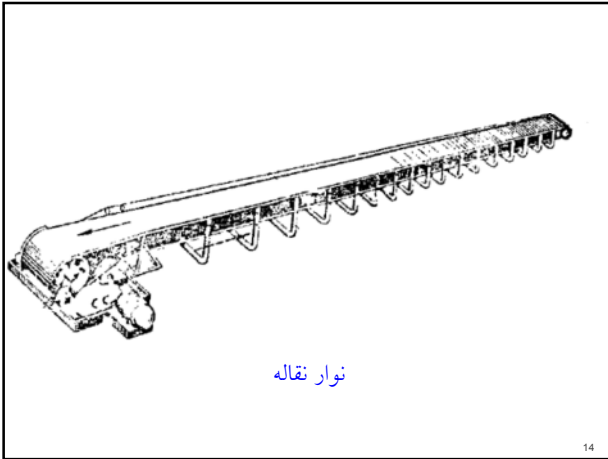
- در شیب های بیشتر از ۳۰ درجه عموماً از ناو ثابت استفاده می شود.
- در شیب های کمتر و جبهه کارهای پرتولید معمولاً از ناو زنجیری استفاده می شود.
- ناو زنجیری (AFC) (Armored Face Conveyor) نوعی ناو است که در روش جبهه کار بلند استفاده می شود و ماشین زغال بر روی آن قرار می گیرد.

12



رنده به همراه ناو زنجیری

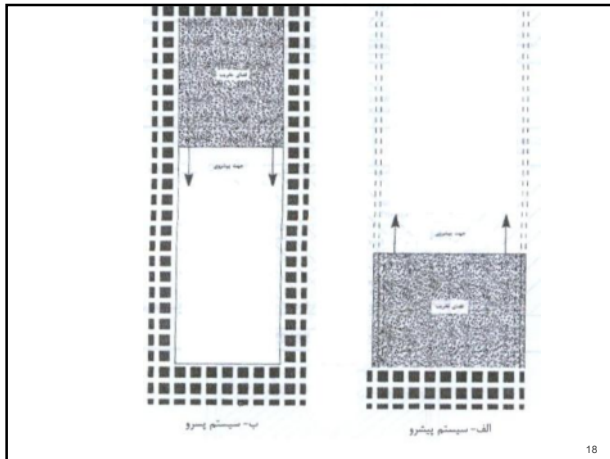
11



انواع تجهیزات نگهداری در روش جبهه کار بلند

- (1) نگهداری چوبی (Wooden support)
- (2) نگهداری با استفاده از پایه های اصطکاکی (Friction props)
- (3) نگهداری با استفاده از پایه های هیدرولیکی (Hydraulic props)
- (4) نگهداری قدرتی (Powered support)

15



18

### جهت استخراج در روش جبهه کار بلند

- (1) جهت پیشرو (Advance longwall)
- (2) جهت پسرو (Retreating longwall)

17

### (1) روش نواری

- در این روش اکیپ حفاری نواری (Strip) از ماده معدنی در جهت شیب به پایین استخراج کرده و حالت پلکانی ایجاد می شود.
- این شکل حفاری فقط در تعداد محدودی از نوارها قابل استفاده است.
- در صورت سالم بودن سقف تعداد نوارها حداکثر به ۴ عدد می رسد.
- عرض برش ۱ تا ۳ متر و در هر شیفت می توان ۱۰ تا ۲۰ متر از طول جبهه کار را استخراج کرد.
- پس از پیشروی چند متر از جبهه کار، پشت سر آن را در فواصل ۵ تا ۱۰ متری تخته کوبی و سپس از طریق تونل بالایی پر می کنند.
- این روش حفاری به علت افزایش تعداد نوارهای همزمان، عرض کارگاه بیشتر شده و مشکل کنترل سقف و نگهداری آن ایجاد می شود.
- روش قدیمی است و کاربرد چندانی ندارد.

19

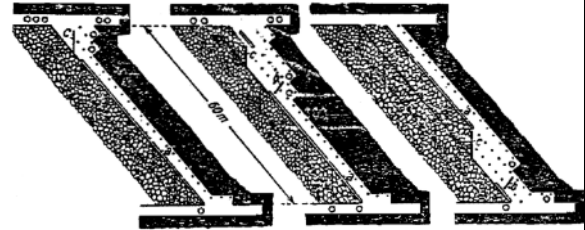
### انواع روش های ایجاد کارگاه مورب

- (1) روش نواری یا پلکانی
- (2) پلکانی معکوس
- (3) دنداناره ای
- (4) حفره ای

## (2) پلکانی معکوس

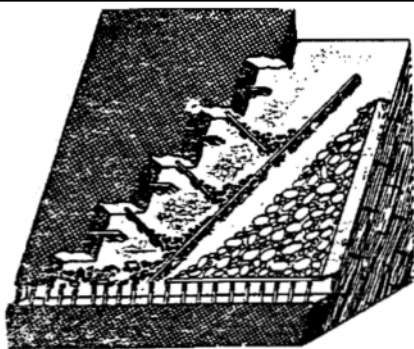
- در این روش، حفاری افقی با ایجاد پله هایی در سینه کار انجام می گیرد. این روش در لایه هایی که شیب آنها بیش از ۴۵ درجه است انجام می گیرد.
- در این روش تعداد زیادی محل کار در کارگاه ایجاد می شود. بنابراین تولید افزایش می یابد.
- عرض پله ها از ۲ متر کمتر نمی شود زیرا در پله های کم عرض غلتیدن زغال استخراج شده، کارگران پایین دست را تهدید می کند. عرض پله ها از ۶ متر بیشتر نمی شود زیرا بار وارد بر زغال بکر زیاد شده و باعث شکستن آن می شود.
- فاصله دندان پله ها تا خاک ریز ۰/۵ تا ۲ متر می باشد تا راه عبور هوا و افراد مسدود نشود.

■ مقدار استخراج در این روش به ۸۰ تا ۱۰۰ تن در روز می رسد



روش نواری

21



پلکانی معکوس

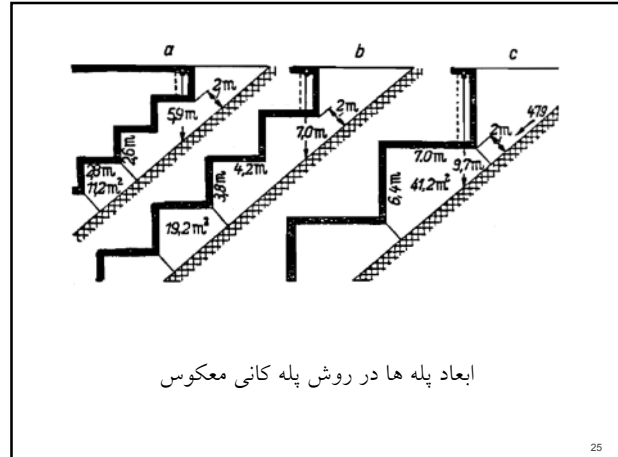
24

- طول پله از ۲/۵ متر تا ۶ متر متغیر است. با افزایش طول، عرض پله نیز افزایش می یابد.
- همچنین با افزایش طول پله تعداد اکیپ حفاری کاهش می یابد در نتیجه سرعت و مقدار تولید کاهش می یابد. از طرف دیگر بار وارد بر وسایل نگهداری افزایش خواهد یافت.
- فقط با افزایش تعداد پله ها مدت زمان آماده سازی افزایش می یابد.
- از مزایای دیگر روش تهویه مناسب آن است.

23

### (3) روش دندانانه اری

- فرق این روش با روش پلکانی معکوس در طرز قرارگرفتن جبهه کار است که به شکل دندانانه اری قرار دارند.
- جهت پیشروی زغال کنی به سمت پایین متمایل است
- به دلیل عدم وجود گوشه های بسته، گاز در گوشه ها انباشته نشده بنابراین عمل تهویه بهتر انجام می شود.
- برخلاف روش پلکانی معکوس در این روش فاصله سینه کار تا خاکریز و در نتیجه سطح بدون نگهداری کمربالا کمتر است لذا استخراج لایه های زغال با کمربال سست امکان پذیر است. همچنین ارتفاع سقوط زغال کمتر، لذا زغال کمتر خرد شده و ایجاد گرد و غبار کمتر است.

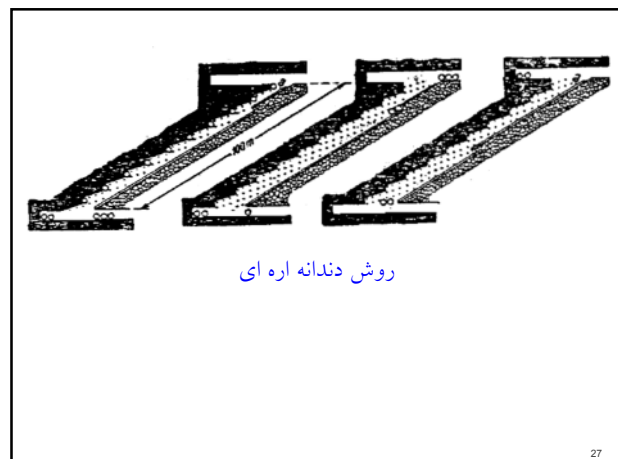


25

### (4) روش حفره ای

- در این روش در شروع استخراج سینه کار مستقیم بوده و در طول جبهه کار حفره هایی به طول ۱ تا ۱/۵ متر و به عمق ۰/۵ تا ۱ متر در کل ضخامت لایه ایجاد می شود.
- کارگران در داخل حفره ها قرار گرفته و به اندازه عمق برش به طرف پایین زغال را استخراج میکنند.
- ایمنی کارگران، صرفه جویی در مصرف وسایل نگهداری به علت کوتاه بودن فاصله بین خط سینه کار و خاک ریز از مزایای این روش است.
- از آن جا که ایجاد حفره ها در داخل زغال سخت مشکل است، این روش فقط برای لایه های نرم به کار برده می شود

26



27

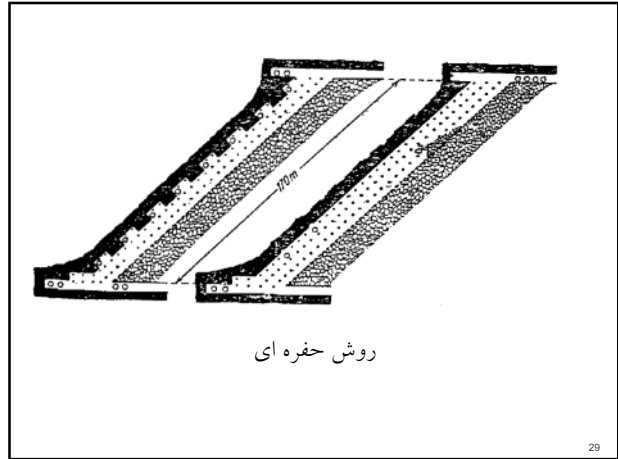
### روش جبهه کار کوتاه (Shortwall mining)

این روش در سال ۱۹۷۲ در معادن آمریکا به وجود آمد و بیشتر در استرالیا بکار گرفته می شود.

این روش بینابین روش اتاق و پایه و روش جبهه کار طولانی است. به طوری که از تجهیزات استخراجی اتاق و پایه و از تجهیزات نگهداری جبهه کار طولانی استفاده می شود.

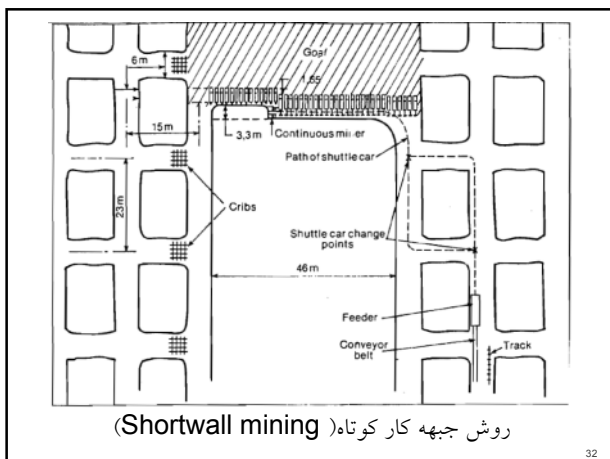
از آن جا که طول جبهه کار کوتاه کمتر از جبهه کار طولانی است تجهیزات نگهداری آن نیز نسبت به جبهه کار طولانی کمتر است بنابراین به سرمایه گذاری اولیه کمتری نیاز دارد و میتوان به راحتی قابلیت بکارگیری تبدیل اتاق و پایه به جبهه کار بلند آزمایش کرد.

30



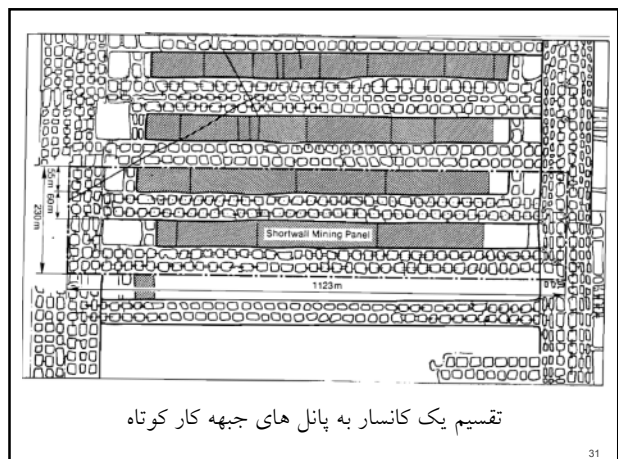
روش حفره ای

29



روش جبهه کار کوتاه (Shortwall mining)

32



تقسیم یک کانسار به پانل های جبهه کار کوتاه

31



### محاسن روش نسبت به روش جبهه کار طولانی

- 1) سیستم از انعطاف پذیری بالایی برخوردار است
- 2) هزینه آماده سازی کمتر است.
- 3) به سرمایه گذاری کمتری نیاز دارد.
- 4) به علت کوتاه بودن طول کارگاه کمتر تحت تاثیر عوارض و شکستگی ها قرار می گیرد.