



一、什么叫露天开采

二、露天开采作业内容

三、露天开采工艺有哪些以及特点是什么

四、露天矿剥采比的概念

五、露天矿的主要安全问题

六、本安体系与劳动者素质





露天采矿与安全

一、什么叫露天开采

先将覆盖在矿体上面的土石剥掉（剥离），自上而下把矿体分为若干梯段，直接在露天进行采矿的方法。

露天开采优点：当矿体埋藏较浅或地表有露头时，应用露天开采最为优越。与地下开采相比，露天开采优点是资源利用充分、回采率高、贫化率低，适于用大型机械施工，建矿快，产量大，劳动生产率高，成本低，劳动条件好，生产安全。

但是露天开采需要剥离岩土，排弃大量的岩石，尤其较深的露天矿，往往占用较多的土地，设备购置费用较高，故初期投资较大。此外，露天开采，受气候影响较大，对设备效率及劳动生产率都有一定影响。

随着开采技术的发展，适于露天采矿的范围越来越大，可用于开采低品位矿床和某些地下开采过的残矿。对平缓矿床（一般矿层倾角小于 12° ）采用倒堆、横运或纵运采矿法。对于倾斜矿床采用组合台阶、横采掘带或分区分期开采的方法。



露天采矿与安全

二、露天开采作业内容：

主要包括**穿孔爆破**、**采装**、**运输**和**排土**。这四项工作的好坏及它们之间的配合如何，是露天采矿的关键。

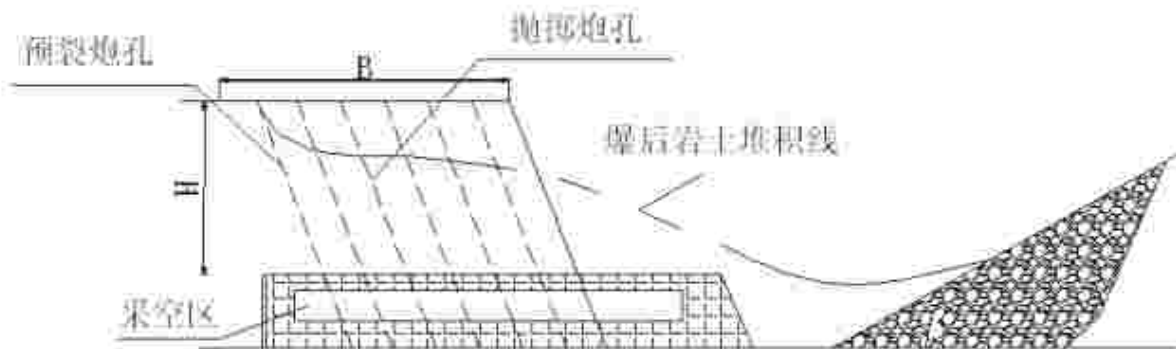
穿孔爆破：是在露天采场矿岩内钻凿一定直径和深度的定向爆破孔，以炸药爆破，对矿岩进行破碎和松动。穿孔设备主要有冲击式钻机、潜孔钻机和牙轮钻机等，多用铵油炸药、浆状抗水炸药和乳化炸药及粒状乳化炸药。

采装工作：是用人工或机械将矿岩装入运输设备，或直接卸到指定地点的作业。常用的设备是挖掘机（有多斗和单斗两类）、轮斗铲和前端式装载机，广泛采用的为单斗挖掘机。

运输工作：是将露天采场的矿、岩分别运送到卸载点（或选矿厂）和排土场，同时把生产人员、设备和材料运送到采矿场。主要运输方式有铁路、公路、输送机、提升机，还有水力运输和用于崎岖山区的索道运输。选择运输方式必须综合考虑地形、地质、气候条件，露天矿生产能力，开采深度，矿石和围岩的物理力学性质等，经过全面技术经济比较后，确定合理的运输方式。



抛掷爆破过采空区



抛掷爆破过采空区示意图



露天采矿与安全

排土工作：系指从露天采场将剥离覆盖在矿床上部及其周围的大量表土和岩石，运送到专门设置的场地（如排土场或废石场）进行排弃的作业。排土方法依其排土设备的不同，分为推土犁推土、推土机排土、前装机排土和拖拉铲运机或索斗铲排土等。通过上部境界线和下部境界线的假想斜面和水平面的交角称最终边坡角。

露天矿发展

露天开采是人类使用矿物最早出现的开采方式，最初是开采矿床的露头和浅部富矿，19世纪末使用动力挖掘机以来，露天开采技术迅速发展，露天矿的规模越来越大。近代重大的成就有：

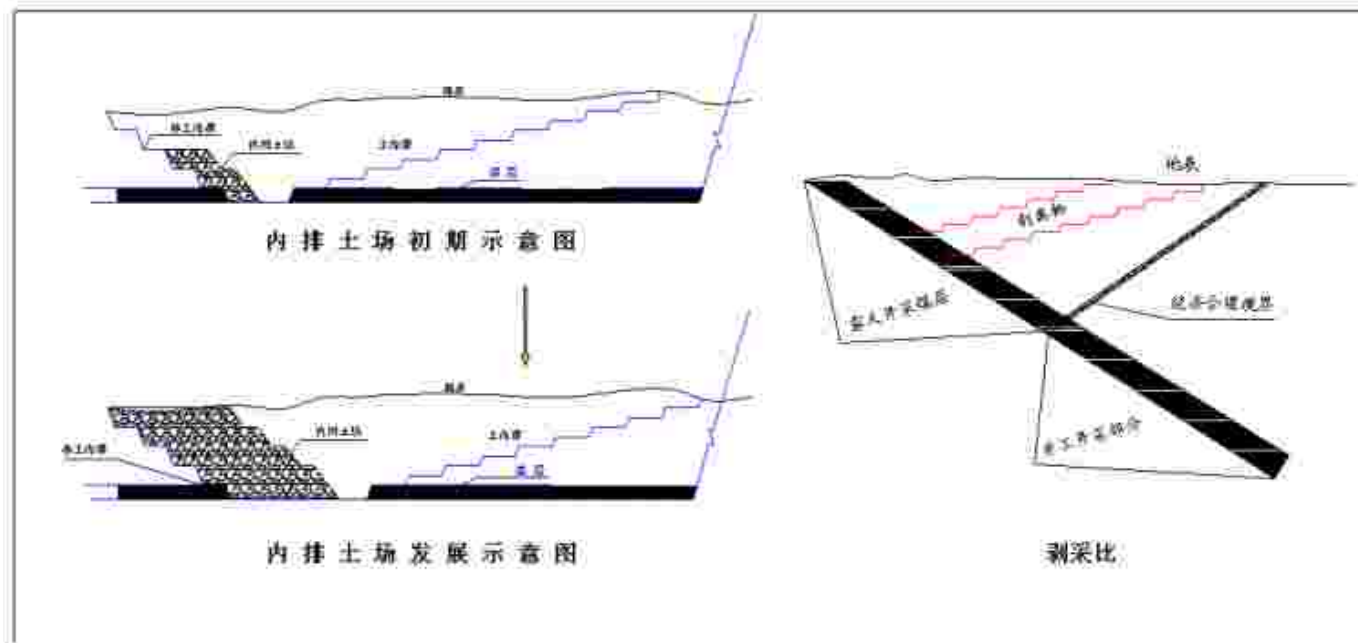
1. 出现了大型剥离倒堆设备，机械铲和索斗铲的最大铲斗容积(斗容)已分别达到 37.5m^3 和 168m^3 ，最大的美国宾厄姆(Bingham)露天铜矿采剥总量曾达 $494242\text{t} / \text{d}$ 。
2. 以轮斗铲、链斗铲、带式输送机、排土桥和悬臂排土机等设备组成的连续开采工艺的应用范围逐渐扩大，轮斗铲的理论生产能力高达 $240000\text{m}^3 / \text{d}$ ，排土桥理论运输能力高达 $25600\text{m}^3 / \text{h}$ ，跨度 $272.5 \pm 13.5\text{m}$ ，采高 60m 。



露天采矿与安全



内排土场发展示意图





露天采矿与安全

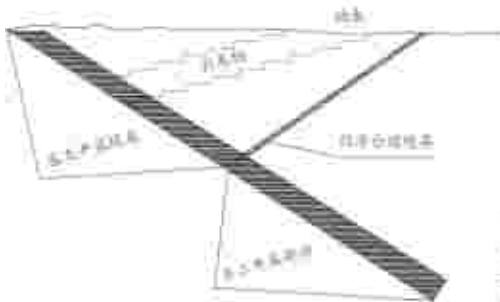
3. 完善了适应性较强的间断开采工艺和设备，包括钻孔直径达380~444mm的大型高效率牙轮钻机；可在现场混制廉价炸药和防水炸药的装药车；大区微差爆破和挤压爆破技术；机械铲、液压铲和前装机的斗容分别达22~34m³、22~30 m³和23 m³；电机的自重达150t，牵引机组粘重360t，自翻车载重180t，自卸汽车载重 154~318t；以及相应的推土机、移道机、平路机、铲运机等。

4. 发展了间断挖掘设备配以移动式 and 半移动式破碎机与带式输送机构成的硬岩半连续生产工艺。破碎机能力达4000m³/h等。

露天开采需剥离大量土岩，以揭露矿体。剥离量与采矿量的比值称剥采比，

$$n = \frac{\text{剥离量}_{\text{m}^3}}{\text{毛煤量}_{\text{T}}}$$

是衡量露天开采经济效果的重要指标
(单位是m³/t)。





露天采矿与安全

山坡露天矿：根据地形，采场在上部境界封闭圈以上的部分称山坡露天矿。

凹陷露天矿：封闭圈以下的部分称凹陷露天矿。

露天采场内的矿岩通常划分为一定高度的分层，每个分层构成一个台阶，以进行剥离和采矿。生产过程由矿岩松碎、采装、运输和卸载（卸矿和排土）组成。较松散的矿岩可用不经破碎，直接用采装设备挖掘。

采掘带：台阶开采时划分为一定宽度的条带，称采掘带。

工作线：在采掘带中，进行采掘作业的部分称采掘工作面，具备采运条件的采掘带称工作线。

工作台阶：具有正常采掘条件的台阶称工作台阶。

工作帮：由若干工作台阶组成的露天矿边帮称工作帮。

工作平台：为进行正常生产，工作台阶需有足够的宽度，以布置穿孔、爆破、采矿、运输设备，构成工作平台或工作平盘。

工作帮坡角：工作帮假想平面和水平面的夹角称工作帮坡角。



露天采矿与安全

非工作帮：不进行矿山作业的露天矿边帮称非工作帮。非工作帮上常设置供运输用的运输平台、截拦块石滚落的安全平台和清扫滚落块石的清扫平台。非工作帮常是露天采场开采结束时的最终边坡或最终边帮。

上部境界线：最终边帮与地表的交线称上部境界线。

下部境界线：最终边帮与露天矿底面的交线称下部境界线。





露天采矿与安全

三、露天开采工艺有哪些以及特点是什么

各种开采工艺都有优缺点，选用哪种开采工艺要根据露天矿具体开采条件确定。总的说间断工艺（也就是说电铲采装，卡车运输，推土机排土工艺）灵活，适用于煤层复杂的煤矿。间断工艺中最有发展的是抛掷爆破+卡车运输工艺。

1. 间断工艺（卡车工艺）

间断式开采工艺主要指开采作业的主要环节采掘、运输、排卸过程中物料分别由不同的设备完成。典型代表工艺：

◎ 单斗铲/汽车工艺（采掘由单斗铲完成，运输由载重汽车完成，废弃岩石排卸主要由推土机完成，矿石进入贮矿场）；

◎ 单斗铲/铁道工艺（采掘由单斗铲完成，运输由铁道车辆完成，废弃岩石排卸主要由推土犁或挖掘机完成，矿石进入贮矿场）；

露天开采工艺分类		采 用 设 备
I. 间断工艺	A. 独立式	1. 单斗挖掘机+铁道运输+推土犁(挖掘机) 2. 单斗挖掘机+汽车+推土机 3. 单斗挖掘机+联合运输(汽车+铁道;汽车+箕斗;汽车+溜井平峒+ 排土设备)
	B. 合并式	1. 单斗挖掘机倒堆 2. 拖拉铲运机开采

露天采矿与安全





露天采矿与安全

2. 连续工艺（轮斗工艺）

连续工艺（轮斗工艺）：适用于剥离物松软的煤矿。其特点是成本低、效益高。

连续开采工艺其主要作业环节之间物料流保持不间断运行，典型代表工艺：

◎轮斗铲/带式输送机/排土机；

◎链斗挖掘机/带式输送机等；

露天开采工艺分类		采 用 设 备
II. 连续工艺	A. 独立式	1. 多斗挖掘机+胶带+排土机 2. 水枪+水力运输+水利排土 3. 挖泥船+水力运输+水力排土
	B. 合并式	1. 多斗挖掘机+运输排土桥 2. 带排土臂的轮斗挖掘机



露天采矿与安全

3. 半连续工艺：半连续工艺是在连续开采工艺和间断开采工艺两种基本工艺方式的基础上发展起来的。它兼具连续工艺和间断工艺的优势，能解决中、硬矿岩的开采，实现矿岩的连续运输，扩大生产规模和降低生产成本。因半连续开采工艺被国际采矿界公认为“最具生命力”的露天开采工艺。

表1 半连续工艺的分类

序号	工艺过程				
	穿爆	采装	工作面运输	筛分及破碎	主要干道运输
1		多斗挖掘机	铁道		铁道
2		多斗挖掘机	汽车		汽车
3	穿孔爆破	单斗挖掘机	汽车	地面固定式破碎	汽车—胶带
4	穿孔爆破	单斗挖掘机	汽车	矿场半固定式破碎	边帮胶带
5	穿孔爆破	单斗挖掘机	汽车	矿场半固定式破碎(或固定破碎)	溜井(或平硐)
6	穿孔爆破	单斗挖掘机	汽车	移动式破碎机	边帮胶带
7		拉铲、前装机、推土机	胶带	移动或半固定式筛分装置	胶带运输

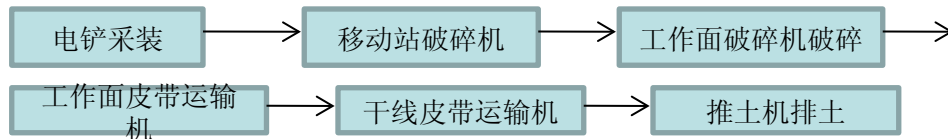


露天采矿与安全

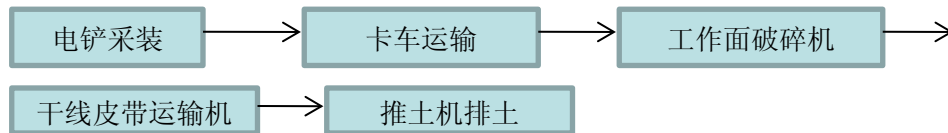
表2 半连续开采工艺系统及环节构成

矿山名称	开采物料	工 艺 系 统	备 注
准格尔	煤	单斗—卡车—地面半固定破碎站—胶带输送机	生产应用
		单斗—卡车—地面固定破碎站—胶带输送机	设计方案
元宝山	煤、岩	单斗—卡车—坑内半固定破碎站—地面胶带机	生产应用
伊敏河	煤	单斗—卡车—地面半固定破碎站—地面胶带机	生产应用
		单斗—卡车—坑内半固定破碎站—地面胶带机	设计方案
小龙潭	土岩	单斗—卡车—坑内转载站—胶带输送机—排土机	设计方案
	煤	单斗—卡车—坑内转载站—胶带输送机	生产应用
霍林河	煤	单斗—卡车—坑内半固定破碎站—胶带输送机	生产应用

目前最典型的是



也可以是



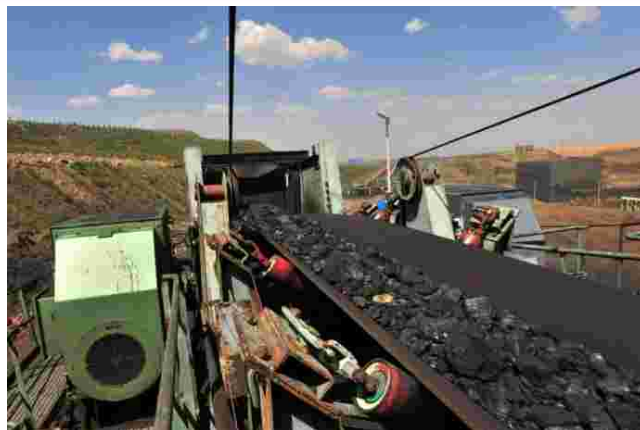
露天采矿与安全





华源矿机装备有限公司

露天采矿与安全



[返回第一页](#)



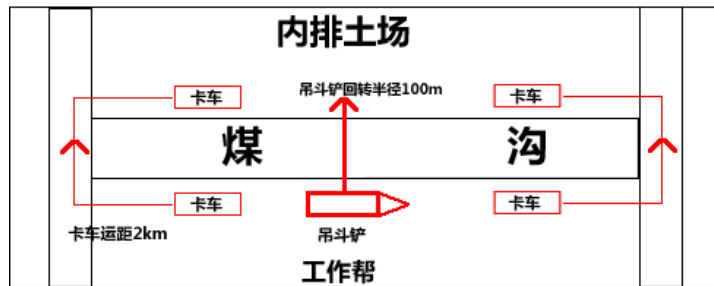
露天采矿与安全

4. 倒堆工艺（吊斗工艺）：

倒堆工艺目前属于一种独立的开采工艺，具体定义：大型电铲倒堆剥离工艺是一种先进的开采工艺，集采掘、运输与排土3项作业于一体，将剥离物直接倒堆排弃于采空区内排土场中。

吊斗铲特点：

- (1) 成本低：
- (2) 抛掷量30%-35%
- (3) 做功最小
- (4) 用电不用油
- (5) 人工少，设备可靠，检修时间短（20天），一台吊斗铲可以达到三台电铲的能力。





露天采矿与安全



以上内容仅为本文档的试下载部分，为可阅读页数的一半内容。如要下载或阅读全文，请访问：<https://d.book118.com/187035013036006121>