



考点2：石方开挖技术★★

3.1.2 石方开挖技术

考点2	内容	考频指数
石方开挖技术★★	一、岩石的分类	※※
	二、石方开挖方法	※
	三、爆破技术	※※



考点2：石方开挖技术★★

一、岩石的分类★★

1. 按形成条件分类

火成岩（岩浆岩）	花岗岩
	闪长岩
	辉长岩
	辉绿岩
	玄武岩
水成岩（沉积岩） 口诀：水灰砂	石灰岩
	砂岩
变质岩 口诀：变英大妈	片麻岩
	大理岩
	石英岩



考点2：石方开挖技术★★

2. 岩石的分级

岩石根据坚固系数的大小分为12级（V～XVI级）。前10级（V～XIV）的坚固系数在1.5～20之间，除V级的坚固系数在1.5～2.0之间外，其余以2为级差。坚固系数在20～25之间，为XV级；坚固系数在25以上，为XVI级。

岩石级别	坚固系数
V	1.5～2.0
VI	2.0～4.0
VII	4.0～6.0
VIII	6.0～8.0
IX	8.0～10.0
X	10～12
XI	12～14
XII	14～16
XIII	16～18
XIV	18～20
XV	20～25
XVI	25 以上



考点2：石方开挖技术★★

【多选题】岩浆岩包括（ ）。

- A. 花岗岩
- B. 大理岩
- C. 石英岩
- D. 辉绿岩
- E. 玄武岩

答案：ADE



考点2：石方开挖技术★★

【单选题】水利水电工程施工中，按岩石坚固系数的大小将岩石分为（ ）级。

- A. 6
- B. 10
- C. 12
- D. 16

答案：C



考点2：石方开挖技术★★

二、石方开挖方法★

石方开挖包括露天石方开挖和地下工程开挖。

1. 露天石方开挖

1) 露天石方开挖的方法

(2) 常用的爆破方法有浅孔爆破法、深孔爆破法、洞室爆破法、预裂爆破法等。

(3) 爆破法开挖石方的基本工序是：

钻孔、装药、起爆、挖装和运卸



考点2：石方开挖技术★★

2. 地下工程开挖方法

地下工程主要采用钻孔爆破方法进行开挖，使用机械开挖则有掘进机开挖法、盾构法和顶管法（顶进法）。



考点2：石方开挖技术★★

三、爆破技术★★

爆破方法有浅孔爆破、深孔爆破、洞室爆破、预裂爆破及光面爆破等。

方法	定义	优点	缺点
浅孔爆破法	孔径小于75mm、深度小于5m	①不需要复杂的钻孔设备 ②操作简单，便于控制开挖面的形状和规格	①浅孔爆破法钻孔工作量大 ②生产率较低
深孔爆破法（大型）	孔径大于75mm、孔深大于5m	①钻孔工作量较小，单位耗药量低 ②劳动生产率高，并可简化起爆操作过程及劳动组织	①钻孔设备复杂，设备费高 ②不宜控制形状和规格



考点2：石方开挖技术★★

【单选题】与深孔爆破法比较，浅孔爆破具有（ ）的特点。

- A. 单位体积岩石相应钻孔工作量小
- B. 单位耗药量低
- C. 生产效率高
- D. 便于控制开挖面形状

答案：D



考点2：石方开挖技术★★

【单选题】水利工程大型采石场开采宜用（ ）爆破法。

- A. 浅孔
- B. 深孔
- C. 洞室
- D. 预裂

答案：B



考点2：石方开挖技术★★

1. 浅孔爆破法

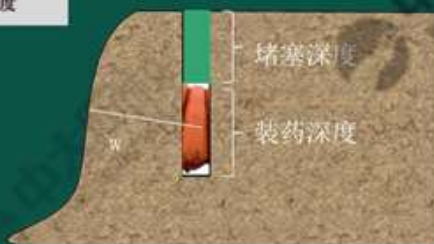
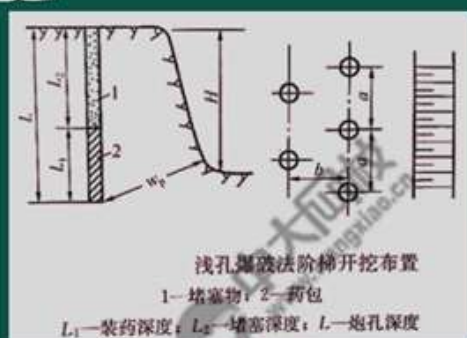
(4) 布置原则

- ①炮孔方向最好不和最小抵抗线方向重合（不重合）。
- ②尽量利用和创造自由面，以提高爆破效率。
- ③一般应将炮孔与层面、节理等垂直或斜交；但当裂隙较宽时，不要穿过，以免漏气。（不平行）
- ④炮孔应交错布置成梅花形，第一排先爆，然后第二排等等依次爆破，这样可以提高爆破效果。（微差爆破）

(5) 浅孔爆破法常采用阶梯开挖法



考点2：石方开挖技术★★





考点2：石方开挖技术★★

【多选题】建筑施工时，炮孔布置合理的有（ ）。

- A. 炮孔方向宜与最小抵抗线方向重合
- B. 尽量利用和创造自由面
- C. 炮孔与岩石层面垂直
- D. 几排炮孔时，宜按梅花形布置
- E. 炮孔与节理平行

答案：BCD

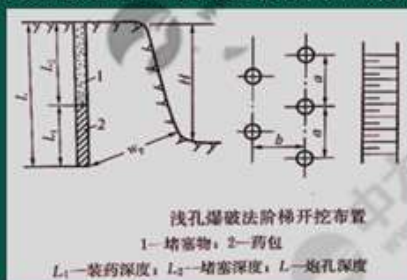


考点2：石方开挖技术★★

2. 深孔爆破

主要参数有：梯段高度 H 、底盘抵抗线 w_p 、炮孔间距 a 和排距 b 、超钻深度 h 、钻孔深度 L 、堵塞深度 L_2 及单孔装药量 Q 等。

提高深孔爆破的质量，可采用多排孔微差爆破和挤压爆破，还可以通过合理的装药结构和采用倾斜孔爆破等措施来实现。





考点2：石方开挖技术★★

【例题·案例节选】岸坡石方开挖采用深孔爆破法施工，
爆破开挖布置如图所示：



问题：指出图中的H、l、h、b、W底分别代表的含义。

答案：

H-梯段高度；l-堵塞长度；h-超钻深度；b-排距；W底-底
盘抵抗线。



考点2：石方开挖技术★★

分类	洞室爆破法	预裂爆破法	光面爆破法
适用条件	松动爆破、 抛掷爆破和 定向爆破	保护岩体或邻近建筑物免 受爆破破坏	地下洞室开挖选择光 面爆破较多。
爆破方法	洞室爆破又 称为 大爆破 ， 是指在专门 设计开挖的 洞室内装药 爆破的一种 方法	预裂爆破是沿设计开挖轮 廓线钻一排预裂炮孔，在 主体开挖部位 未爆破之前 先行爆破，从而获得一条 沿设计开挖轮廓贯穿的裂 缝，再在该裂缝的屏蔽下， 进行主体开挖部位的爆破， 防止或减弱爆破震动向开 挖轮廓以外岩体的传播 (先小后大)	光面爆破是沿设计开挖 轮廓线钻一排光面爆破 炮孔，再进行主体开挖 部位的爆破，然后爆破 设计开挖轮廓线上的 光 面爆破炮孔 ，将作为围 岩保护层的“ 光爆层 ” 爆除，从而获得一个平 整的开挖壁面 (先大 后小)





考点2：石方开挖技术★★

【单选题】沿设计开挖轮廓线钻一排预裂炮孔，在主体开挖部位未爆破之前先行爆破，从而获得一条沿设计开挖轮廓线贯穿的裂缝的爆破方法是（ ）。

- A. 洞室爆破法
- B. 预裂爆破法
- C. 光面爆破法
- D. 深孔爆破法

答案：B



小结

内容	考频指数	考查重点
一、岩石的分类	※※	12级，火成、水成、变质
二、石方开挖方法	※	露天、地下
三、爆破技术	※※	深孔、浅孔、洞室、预裂、光面

谢谢 观看
THANK YOU