



石家莊鐵道大學
SHIJIAZHUANG TIEDAO UNIVERSITY

在线开放课程

铁路隧道施工

隧道洞内爆破

主讲：李新志

隧道爆破设计

一. 隧道爆破特点

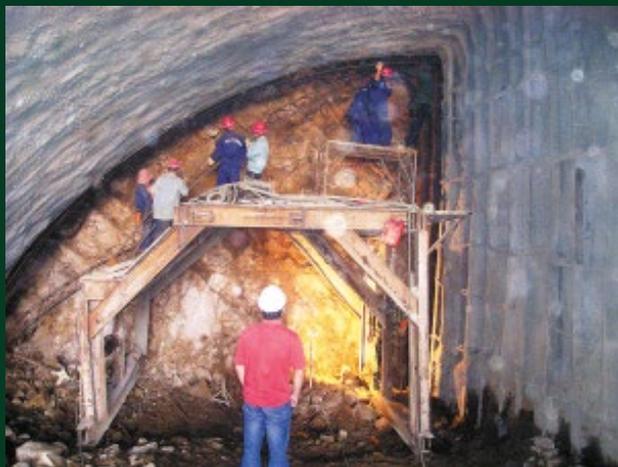
临空面少

对钻眼爆破**质量要求高**

尽量**减小**对围岩的扰动

复杂地质条件对**钻爆施工**影响大

作业**环境差**，施工干扰大



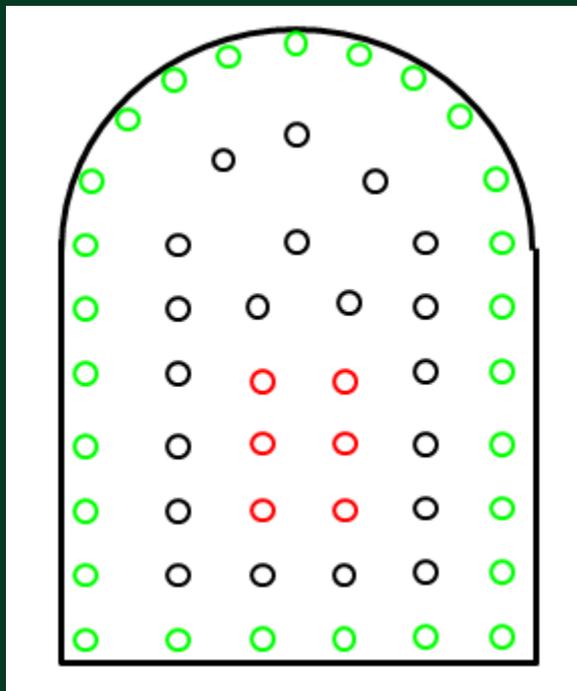
隧道爆破设计

二. 炮眼种类和作用

掏槽眼

周边眼

辅助眼



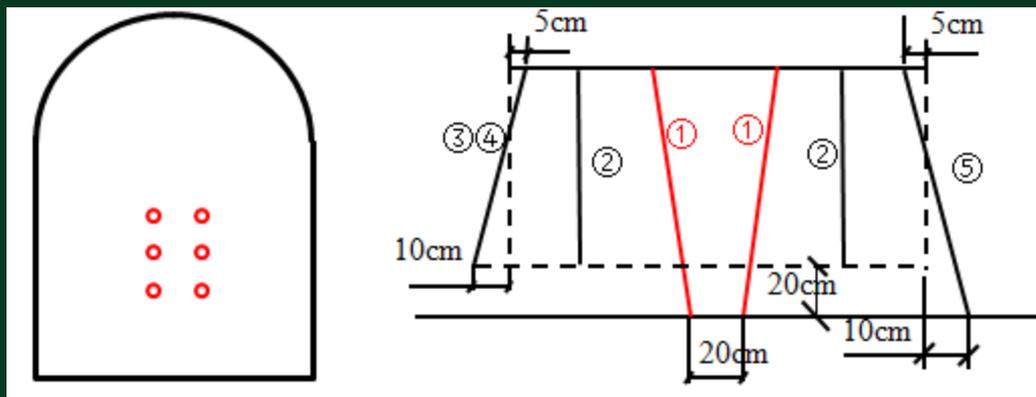
隧道爆破设计

掏槽眼

作用：先在开挖面上炸出一个槽腔，为后续炮眼的爆破创造新的临空面。

要求：掏槽眼比其它炮眼深10~20cm，装药量增加15%~20%，宜采用高猛度炸药、连续装药结构。

性质：直接影响着循环进尺或掘进速度



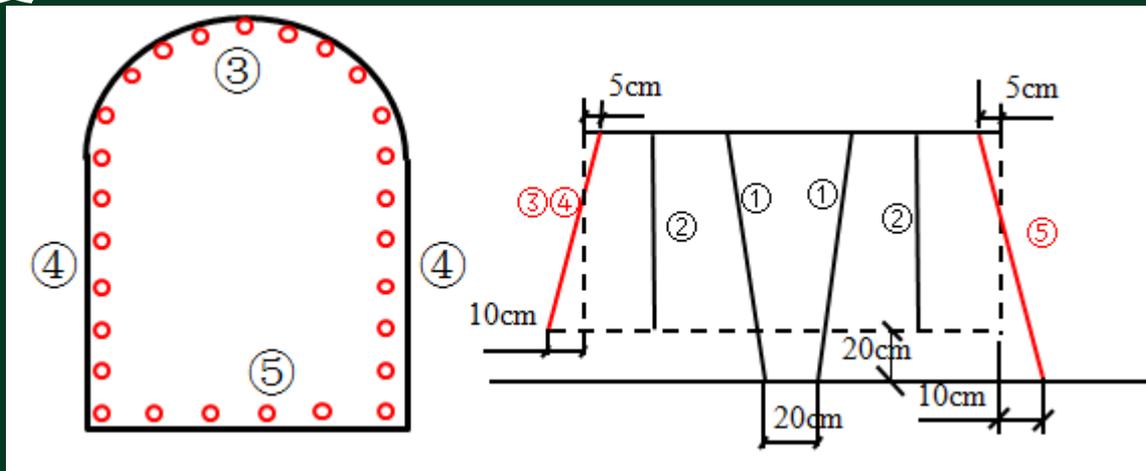
隧道爆破设计

周边眼

作用：炸出较平整的隧道断面轮廓。

要求：周边眼装药量最小，多采用不耦合装药；眼底比其它炮眼深10~20cm。

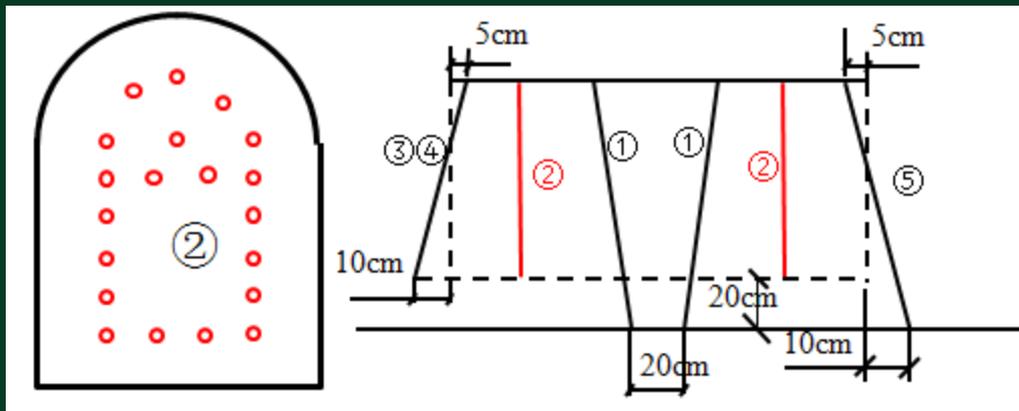
性质：直接影响隧道断面的成形轮廓及对围岩的破坏程度



隧道爆破设计

辅助眼作用：扩大掏槽眼炸出的槽腔，为周边眼爆破创造临空面。

要求：装药量介于掏槽眼和周边眼装药量之间，多采用连续装药结构。



三. 掏槽形式

根据掏槽眼与工作面的相对关系以及掏槽眼在被爆岩体中的排列形式，可分为斜眼掏槽、直眼掏槽和混合掏槽。

1.斜眼掏槽:掏槽眼与开挖断面斜交。

单向掏槽

楔形掏槽

锥形掏槽

三. 掏槽形式

2. 直眼掏槽:垂直于开挖面。

柱状掏槽

螺旋形掏槽

3. 混合掏槽:指两种以上的掏槽方式的混合使用,一般在岩石特别坚硬或隧道开挖断面较大时使用。

复式掏槽

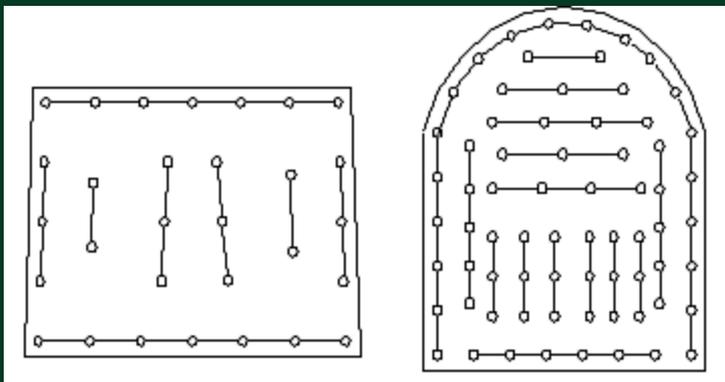
升级掏槽

分段掏槽

四. 炮眼的布置

1. 布置方式

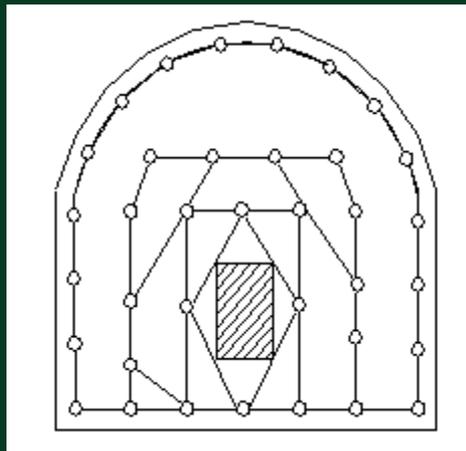
直线形布置：形式简单且易掌握，同排炮眼的最小抵抗线一致，间距一致，前排眼为后排眼创造临空面，爆破效果较好。



四. 炮眼的布置

1. 布置方式

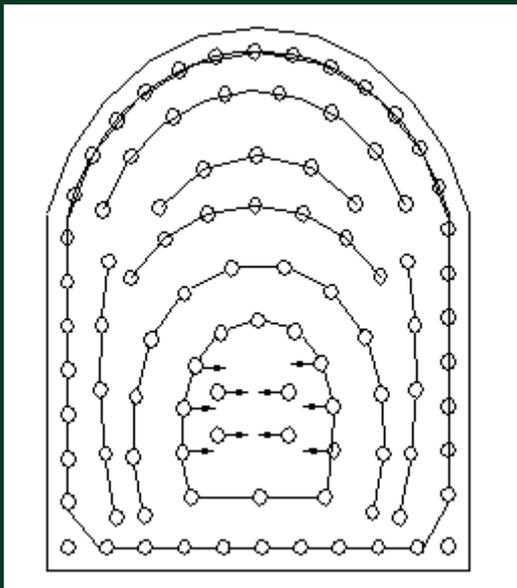
多边形布置：围绕着掏槽部位，由里向外，将炮眼逐层布置成正方形、长方形、多边形等。



四. 炮眼的布置

1. 布置方式

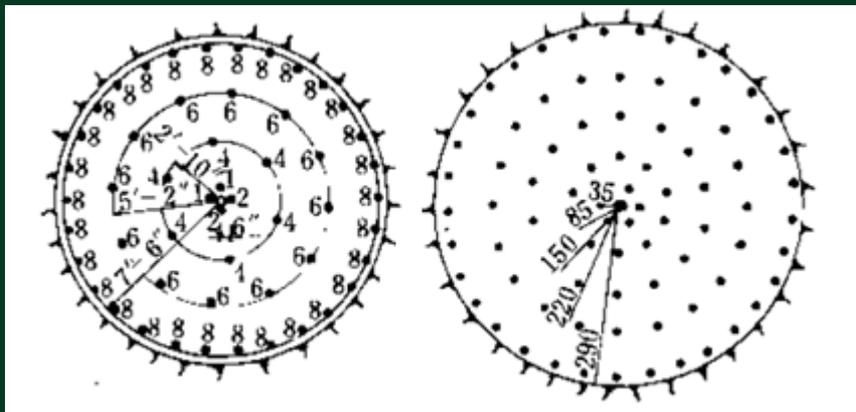
弧形布置：顺着拱部轮廓线，逐圈布置炮眼。也可将开挖面上部布置成弧形，下部布置成直线形，构成混合型布置。



四. 炮眼的布置

1. 布置方式

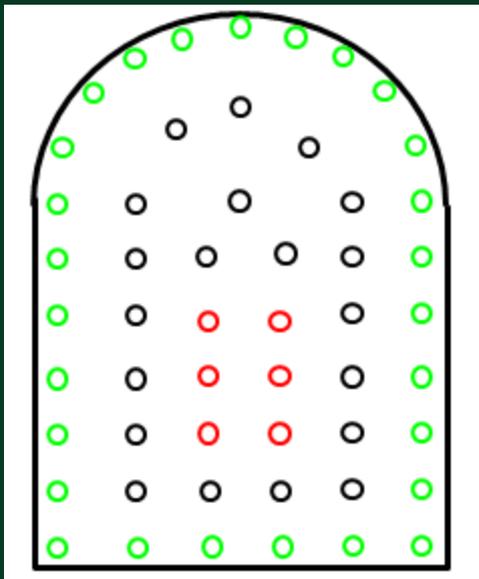
圆形布置：当开挖面为圆形时，炮孔围绕断面中心逐层布置成圆形。这种布孔方式，多用在圆形隧道、泄水洞以及圆形竖井的开挖中。



四. 炮眼的布置

2. 布置原则

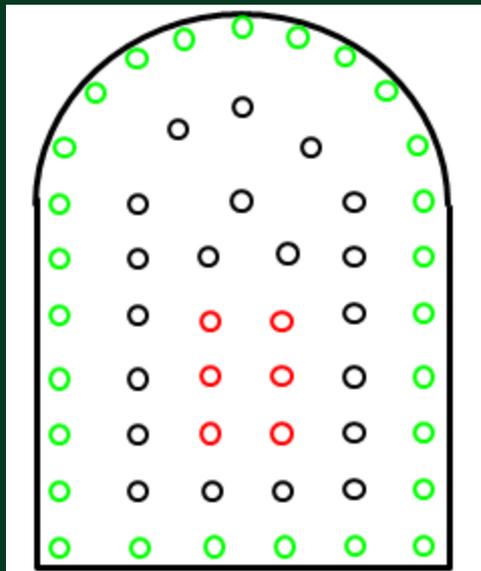
1) 先布置掏槽眼，其次是周边眼，最后是辅助眼。



四. 炮眼的布置

2. 布置原则

1) 先布置掏槽眼，其次是周边眼，最后是辅助眼。



四. 炮眼的布置

- 2) 周边眼应严格按照设计位置布置；
- 3) 辅助眼一般抵抗线 W 约为炮眼间距的60%~80%，并在整个断面上均匀排列；
- 4) 当炮眼的深度超过2.5m时，靠近周边眼的内圈辅助眼应与周边眼有相同的倾角；
- 5) 当岩层层理明显时，炮眼方向应尽量垂直于层理面。

隧道爆破设计

五. 周边眼爆破控制-隧道控制爆破分类

光面爆破

沿开挖边界布置密集炮孔，采取不耦合装药或装填低威力炸药，在主爆区**之后**起爆，形成平整的轮廓并最大限度减轻爆破对围岩的扰动和破坏尽可能保持围岩的完整性和稳定性的爆破技术。

预裂爆破

周边眼在主爆区**之前**起爆，炸出平顺的预裂面对后爆的掏槽眼、辅助眼的爆轰波起反射和缓冲作用，减轻对围岩的破坏作用的爆破技术。

隧道爆破设计

光面爆破与预裂爆破关系

相同点

孔距必须与最小抵抗线相匹配；
采取不耦合装药或装填低威力炸药；
同组光爆孔(预裂孔)同时起爆。

区别

起爆顺序不同；
装药量不同；



小结

介绍了隧道爆破炮眼种类和作用、常用掏槽形式、炮眼布置、控制爆破分类。

