



石家莊鐵道大學
SHIJIAZHUANG TIEDAO UNIVERSITY

在线开放课程

深孔爆破

深孔爆破工程实例-2

主讲：李宏建

目录

1. 工程概况
2. 爆破方案及技术要求
3. 设备选型
4. 钻孔形式与布孔方式
5. 主爆孔爆破参数
6. 预裂孔和缓冲孔爆破参数
7. 装药结构
8. 爆破网路

1、工程概况

济南绕城高速公路南段工程属于山东省重点工程，地形地貌比较平缓，地层岩石主要为石灰岩，节理发育，**岩石 $f=6$** ，开挖路堑（K15+681～K16+200）呈东西走向，路基设计宽度28m，北侧边坡坡度1:0.6，南侧边坡坡度1:0.7，**最大开挖深度24m**。开挖路堑周围1km范围内无任何建筑物，非常适合爆破施工作业。

2、爆破方案及技术要求

➤ 爆破方案

路堑边坡采用预裂爆破。

➤ 技术要求

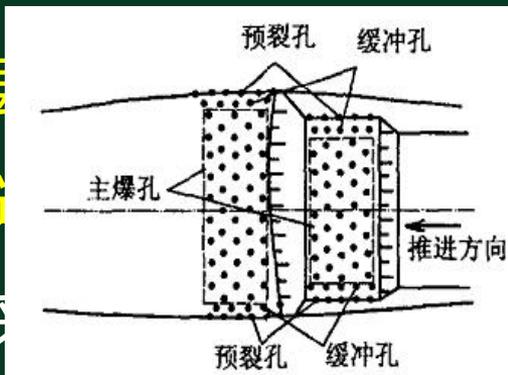
边坡预裂爆破半孔率达到90%以上；边坡平整度不超过 $\pm 20\text{cm}$ ；路基不能欠挖，超挖量不能超过 30cm ； 爆破块度满足填方要求。

3、设备选型

爆破穿孔设备采用英格索兰750高风压履带移动式钻机，穿孔孔径100mm。

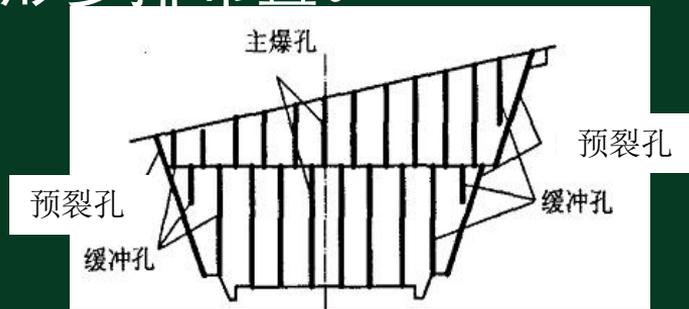
4、钻孔形式与布孔方式

采用两层
裂孔采取与
余的炮孔均
采用梅花形多



包孔，除了预
的斜孔外，其
孔沿线路方向

路新爆破布置平面示意



炮孔布置断面

5、主爆孔爆破参数

➤ 分层高度

考虑到最大挖深达到24m，单次爆破深度太大，会造成大块率增加，因此，根据现场地形条件和边坡要求，每层开挖高度 $H=8\sim 12m$ ，根据6-1式、6-2式、6-3式和6-4式分别计算，最后根据计算结果并结合相关工程经验取 $W_1=4.0m$ 。

➤ 孔网参数

根据路堑宽度，孔距 a 取4m，排距 b 取3.5m。

5、主爆孔爆破参数

➤超钻

主炮孔超深 $h=1.0\sim 1.2\text{m}$ 。

➤堵塞长度

炮孔充填长度 $l=(20\sim 25)$ ， $d=2.0\sim 2.5\text{ m}$ 。

➤主爆孔单孔装药量

每孔装药量依照[式6-5](#)、[式6-6](#)计算，后排炮孔药量增加系数取1.2，计算得前排炮眼单孔装药量为：64~96kg，后排炮眼单孔装药量为：76.8~115.2kg。其中，炸药单耗取 $0.5\text{kg}/\text{m}^3$ 。

6、预裂孔和缓冲孔爆破参数

➤ 钻孔直径

根据施工穿孔设备情况和进度要求，预裂孔孔径取 20mm 。

➤ 预裂孔最小抵抗线
通常取 $a = (5 \sim 7)d$ ；质量要求高的工程取 $a = (7 \sim 10)d$ 。软弱破碎的岩石取小值，坚硬的岩石取大值；质量要求高的取小值，要求不高的取大值。实际取 1.0m 。

6、预裂孔和缓冲孔爆破参数

➤ 预裂孔线装药密度

✓ 保证不损坏孔壁时 ($q=0.36\text{kg/m}$, $\sigma_y=60\text{Mpa}$)

$$q = 2.75\sigma_y^{0.53}r^{0.38}$$

式中： σ_y ——岩石极限抗压强度（10～150MPa），0.1MPa；

r ——预裂孔半径（20～85mm），mm；

q ——线装药密度，g/m。

6、预裂孔和缓冲孔爆破参数

✓保证形成贯通相邻炮孔裂缝时 ($q=0.45\text{kg/m}$,
 $\sigma_y = 60\text{Mpa}$)

$$q = 0.36\sigma_y^{0.63}a^{0.67}$$

式中： a ——预裂孔间距（40~130cm），cm。

实际取线装药密度为0.45kg/m。

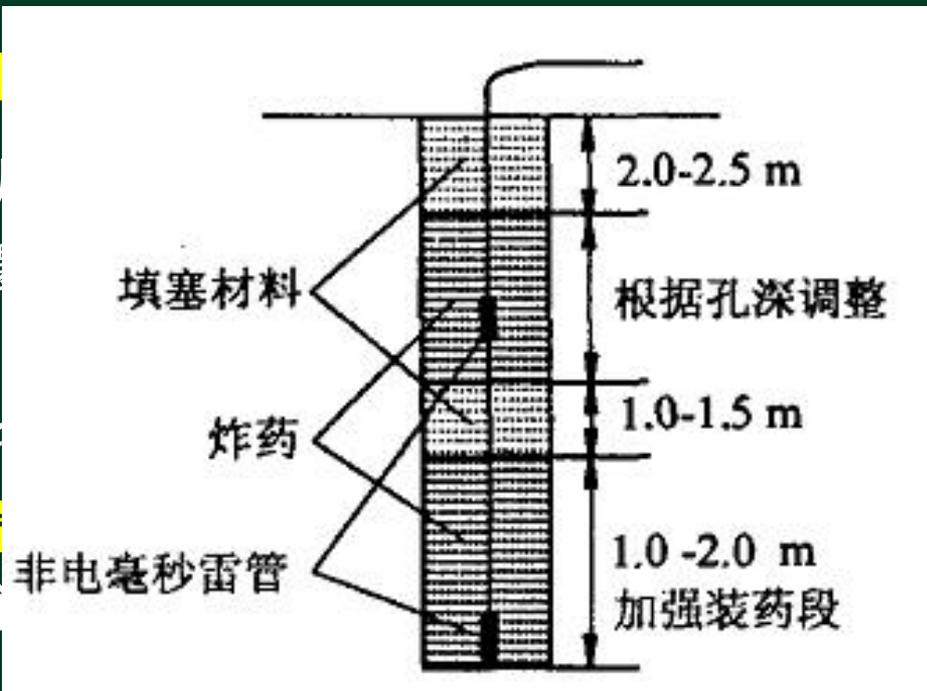
6、预裂孔和缓冲孔爆破参数

➤ 缓冲孔

在主爆孔从较大爆炸的作用。

缓冲孔主爆孔正常其结构同主

药密度取 $q_{加}$ 度取 $q_{线}=1.6\text{kg/m}$ 。



缓冲孔装药结构

主爆
缓冲

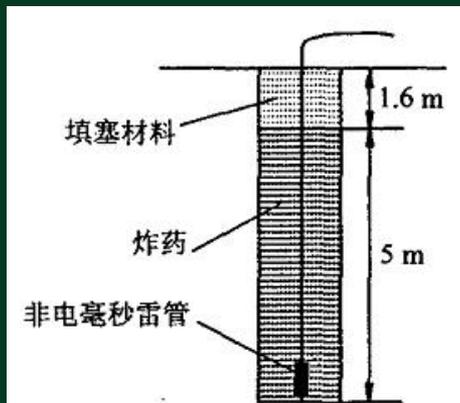
量仅为
强装药,
线装
药密

取 $0.5\sim 1.0\text{m}$ 。

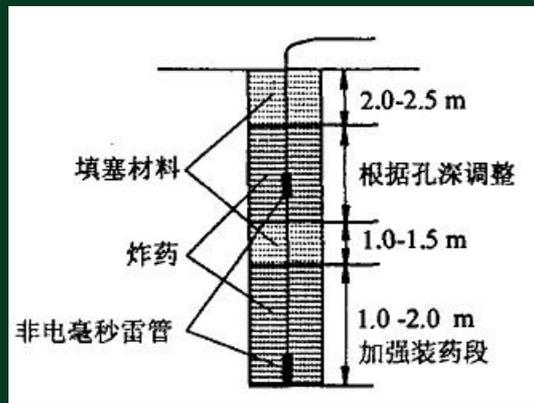
7、装药结构

➤ 主爆孔装药结构

为了改善爆破效果，减少大块率和飞石，炮孔深度**大于8m**时，采用间隔装药，层间隔1.0~1.5m，间隔装药与缓冲孔结构相同。



孔深小于8m装药结构

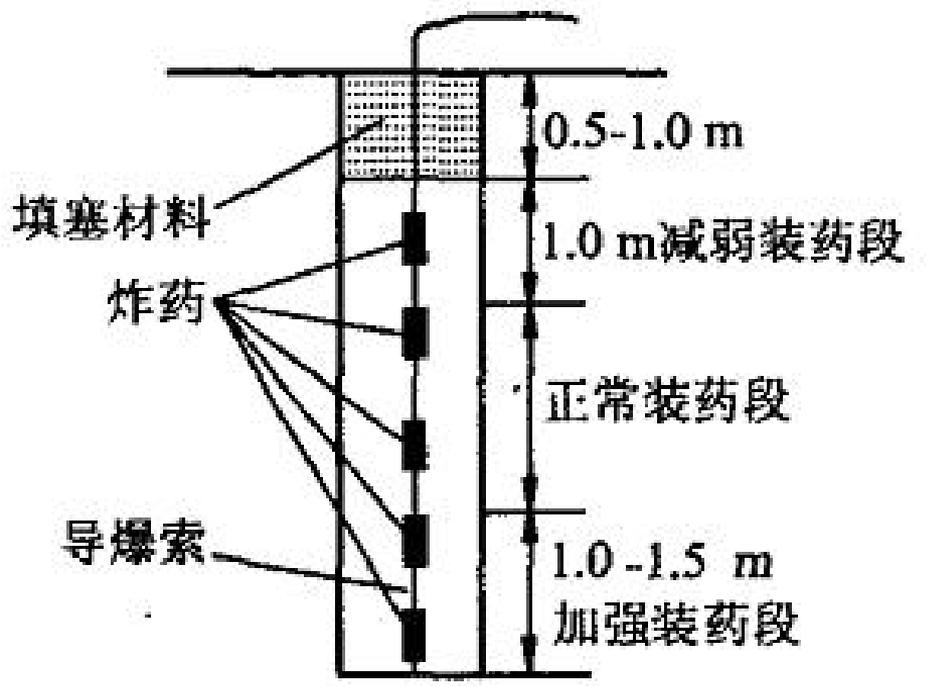


孔深大于8m时装药结构

7、装药结构

- 预裂

预裂
药密度的
条状乳化
药卷和导
坡损坏。



裂孔装药结构

为线装

50mm

行装药;

会对边

8、爆破网路

采用毫秒分段非电雷管设计起爆网路，边坡预裂孔先于主爆区炮孔起爆，主爆孔采用分段非电毫秒微差起爆，缓冲孔最后一段起爆。



再见!