

# 八达岭高速公路隧道破碎带中的减震爆破施工

朱迎宇

(铁道部第十八工程局第二工程处,河北唐山063030)

**摘要:**八达岭高速公路隧道施工环境特殊,爆破施工必须按减震爆破设计,为此设计了孔内分段加孔外分段从而增加起爆段别、减少单响药量的施工方案,以达到减震爆破施工的目的。

**关键词:**公路隧道;爆破;减震

**中图分类号:**U455.6 **文献标识码:**B **文章编号:**1000-3746(2001)01-0056-01

## 1 工程概况

八达岭高速公路隧道净宽13.1 m,高7.3 m,山体由中生代燕山期浅成侵入岩构成,呈岩柱、岩脉状产出,岩性为似斑状花岗岩及花岗岩细晶体,II~III类围岩占隧道总长的50%,岩体节理发育,整体性差,并有4条断层,且切割较深。

由于施工环境特殊,对施工提出了较高要求,爆破施工必须按减震爆破设计施工。且工期较紧,施工难度较大。

## 2 减震爆破施工设计

在III类以上围岩中,采用上导坑施工。进入II类围岩断层破碎带后,岩体节理发育,岩石坚硬、碎、脆,由于隧道断面跨度大,上导坑施工难以保证隧道顺利开挖,为减少对围岩的扰动,拟采用上导坑预留核心土、及时强支护,使之与围岩共同形成承载体的施工方案。虽然人工能实现顺利开挖,但影响工期,故采取钻爆施工,且对以下3种减震爆破方案进行了实验和对比。

### 2.1 短进尺、弱爆破

周边眼炮孔布置:共布3排炮孔,孔距 $a=60$  cm,排距 $b=70$  cm,炮孔深度 $l=80$  cm,抵抗线 $w=60$  cm。

经计算,单孔装药量 $q=0.200$  kg。

经试爆,爆后经撬顶处理后,出现局部超挖,超挖量达60 cm,循环进尺仅0.5~0.6 m,日进尺约1.5 m,经分析认为:围岩受爆破震动影响过大。

### 2.2 多打眼、少装药

鉴于上述施工方法出现的问题,为了减少爆破对围岩的震动,控制超挖量,施工中采取了以下措施:增加周边眼数量,减少周边眼装药量,周边眼采用间隔装药。

炮孔参数:孔距 $a=40$  cm,排距 $b=50$  cm,孔深 $l=70$  cm,抵抗线 $w=60$  cm。

单孔装药量: $q=0.120$  kg。

周边眼间隔装药,药包间距20 cm。

试爆后,经撬顶处理,局部超挖得到控制,但由于炮孔数量增加,延长凿岩时间,日进尺仅1.2 m,按此种方案施工,工期无法保证。

### 2.3 增加导爆管段别、降低单响药量

对以上2种方案进行对比分析,认为应从第一种方案出发,进一步改进,以降低爆破震动。该公路隧道断面较大,炮孔数量多,要减少爆破单响药量必须增加爆破起爆段别,而目前国内的普通系列导爆管段别仅有1~20段,并且为了保证良好的爆破效果,有时需要延长起爆间隔时间,因而需要跳段使用,这样可利用的段别就更少。如何增加起爆段别,减少单响药量,就是减震爆破施工所要解决的关键性问题。

通过大量的实践,找到了增加导爆管段别、降低单响药量的方法。经实验验证,最终确定了如下的孔内延时加孔外延时双级延时以增加起爆段别的爆破施工方案。

如图1所示,整个爆区分为4个部分,各爆区均布置12~20段的导爆管,I、II、III、IV区分别由4、6、8、10段的导爆管引爆,A、6、8、10段导爆管由1段导爆管引爆,因12~20段导爆管延期范围大,若按导爆管延期时间叠加后不出现同一性,则整个爆区共得到36个段别(引爆段别不包括在内),这样就可大大减少单响药量,降低爆破震动对围岩的影响。

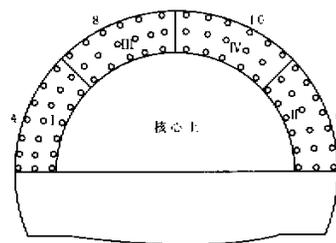


图1 上导坑预留核心土减震爆破示意图

经试爆可听到连续不断的爆破声,撬顶处理后,局部超挖量同样得到了控制,断面开挖轮廓尺寸符合规范要求,日进尺达到2.0~2.5 m,保证了工期,取得了较满意的效果。

## 3 结论

隧道破碎带中减震爆破施工的关键是减少单响药量,在现有雷管段别不能满足要求时,可采用孔内分段加孔外分段的方法,增加起爆段别数,以减少单响药量,降低爆破震动。

收稿日期:2000-06-12

作者简介:朱迎宇(1971-),男(汉族),吉林人,铁道部第十八工程局第二工程处项目经理,工程师,探矿工程专业,从事隧道、桥梁工程施工技术管理工作,河北省唐山市新区14小区(0315)B213470。