

# 数码电子雷管在边坡爆破中的应用

张群

天津矿山工程有限公司

**摘要：**在我国科学技术水平不断提升的背景下，现今我国各行业的发展规模都有了一定程度的扩大，特别是矿山行业，在以往的基础上发展速度有了显著性加快。在而在矿山开采的过程中，为了进一步提升施工质量，一些施工单位会在实际的施工过程中应用数码电子雷管，其在边坡爆破中有着可以减小爆破振动以及降低大块率的作用，这对矿山工程的后续发展有着很大的促进作用。基于此，本文在对数码电子雷管所应用的工程进行阐述的基础上，对其实际的应用效果也进行了分析，以期可以为建筑企业后续的施工工作提供一定借鉴。

**关键词：**数码电子雷管；边坡爆破；应用

## 引言

随着我国经济水平的显著提升，现今人们的生活水平也在不断提升，社会大众除了精神需求有了一定程度的增长，对物质方面的需求也出现了增长态势。这主要体现在人们对生活环境的要求越来越高，不仅需要所居住的环境适宜，还要求居住地的质量满足标准。在此背景下，矿山开采的发展获得了一定的发展契机，但同时其所面临的压力也在逐渐加剧。而相应的施工单位为了实现自身施工质量的不断提升，在实际建设过程中开始广泛应用爆破，其作为一项有利的施工手段，在矿山开采施工过程中发挥了重要的作用。而要最大化发挥其在施工过程中的作用，就需要相应的矿山以及施工单位对其实际应用进行分析，实现其价值，推动建筑企业的发展。

## 一、工程概述

在数码电子雷管不断获得应用的背景下，大部分矿山企业以及施工单位都开始在实际的施工过程中开始应用，其作为边坡爆破中的一项有利施工手段，可以减少施工过程中的质量问题，同时还可以对引爆网络中的爆破网络是否连通进行检测，从而减少边坡爆破中的爆破大块率，同时还可以减少飞石现象，这可以在一定程度上确保整个施工项目的正常进行，减少施工人员的工作量，从而降低施工单位的施工成本，进一步提升施工单位的施工质量。而要掌握数码电子雷管在施工项目中的作用，就需要对其实际应用进行全面化分析。本文所分析的是数码电子雷管在广州市东兰县某工程中的应用，在该工程中的边坡主要是硬岩质高边坡，爆破区域的地形条件按较为复杂，在对该区域的周边环境进行调查过程中可以发现该工程中的爆破点邻近村庄民宅，这无疑增大了整个施工工作的难度，一旦施工过程中出现相应的施工问题，将会直接影响到整个施工进度，同时还会对周边村名的生命安全造成威胁。在对该区域的地貌、地质条件进行考察后，恶意大仙该区域中的岩质主要为中风化灰岩，形状主要是厚层状、块状构造，结构为微晶结构，岩体较为完整。在对爆区的岩层进行考察后，可以发现其地形主要为山坡地形，爆破区域与监测点的高差约为45m，在对施工现场进行勘查后，施工单位在现场选取了3个振动监测点，后续在数码电子雷管的实际应用过程中主要是对该区域的爆破效果进行分析。

## 二、现场对比试验

在矿山开采应用爆破的过程中，其凭借着自身的优势，在

实际的施工过程中发挥着重要的作用。但由于建筑企业以及施工单位所开展矿山施工项目大都是处于外部环境中，环境条件较为复杂，且所涉及的内容较多，这就导致建筑企业以及施工单位施工进度较为缓慢，这极大地影响到了整个建筑工程的后续发展。因此，建筑企业以及施工单位要进一步发挥出爆破在实际施工过程中的作用，就需要对其实际应用有一个全面化的掌握。首先需要明晰其所适用的工程类型。在实际的施工过程中，爆破作为一项有利的施工手段，主要可以应用于岩土开挖、矿山开采、城市建（构）筑物拆除等领域，在实际的应用过程中其可以根据实际的施工条件来发挥作用。在以往的施工项目开展过程中，在边坡爆破过程中往往会出现一些过程难题，例如在采用导爆管雷管的过程中，由于其自身的特性，在实际的应用过程中往往无法对起爆网络的网络是否连通进行检测，这可能会导致爆破大块率较高，所出现的爆破振动以及飞石情况也较为明显，这不仅会对施工项目的开展造成不利影响，还会使周边的建筑物遭受危害，这在一定程度上增加了整个施工项目的难度，也会增加二次破碎的工作量。因此，在复杂环境的施工过程中，要有效控制爆破所产生的振动效应，进一步改善爆破效果，就需要相应的建筑企业以及施工单位在边坡爆破中注重数码电子雷管的应用，其作为一项先进的雷管技术，可以在实际的施工过程中发挥良好的作用，而要进一步掌握其施工效果，矿山企业以及施工单位就需要对其在实际工程中的施工作用进行分析、对比，在对比试验中进行检测，以此才能够确切掌握数码电子雷管的作用。在对广州市东兰县某工程中的实际施工过程中，相应的施工单位以及施工人员在应用数码电子雷管的过程中，主要是根据施工现场的环境来对边坡采用深空爆破，在实际的施工过程中为了减小爆破所产生的振动效应，一般是采取逐孔起爆技术。在边坡爆破中为了保证爆破点到振动监测点的水平距离相同，一般在开挖过程中主要是采用分层开挖，在上台阶采用导爆管雷管爆破，而下台阶一般是采用数码电子雷管爆破，而要确切掌握数码电子雷管在实际施工过程中的作用，就需要对数码电子雷管的爆破效果进行分析，其中包括数码电子雷管的安全性以及起爆网络检测的可靠性。在实验过程中，一般是在爆破工程采用数码电子雷管进行装药，后续在爆破时要在预先选定的监测点采用相应的爆破测振仪来对爆破振动进行检测，后续还要根据爆破所处的区域来进行边坡分层爆破开挖，这可以有效控制爆破作业所产生的飞散物。而根据广州市东兰县某工程的实际环境条件，该区域的地质、地形条件较为复杂，在实际的施工过程中就需要相应的施工单位以及施工人员注重分析施工环境，在立足于实际的基础上合理应用数码电子雷管，在实际的试验过程中可以采用垂直布孔方式，炮孔直径为90mm，在炮孔深度方面要将控制在10m左右，堵塞长度大于3.5m。与此同时，还需要对炮孔间距、排间距进行控制，一般的标准分别为3m、2.7m，布置过程中一般是采用梅花形（三角形），在炸药选用方面，一般是直径70mm的2号岩石乳化炸药，后续通过逐孔起爆技术来开展相应工作。在完成以上一系列工作

（下转第160页）

注浆采用深孔注浆工艺, 跳跃打孔施工, 浆液采用水泥、水玻璃添加部分清水, 注浆浆液掺加比例如下: 水泥浆水灰比=1:1, 水泥:水玻璃=1:1(水玻璃波美度=25~35Be'); 为确保注浆效果, 注浆的压力控制值在: 0.5~0.8MPa。注浆管直径42mm, 壁厚5mm, 注浆管下端开设的钻头直径10mm。

注浆结束标准采用压力与注浆量双控标准。

### 3. 变形缝渗漏水的治理

(1) 对于渗漏量大、已知中埋式止水带宽度的变形缝, 建议采取斜向钻孔, 穿越结构至止水带迎水面、注入油溶性聚氨酯灌浆材料来进行止水, 钻孔间距宜为500mm~1000mm; 对于查清漏水点位置的, 注浆范围宜为漏水部位左右两侧各2m, 对于未查清漏水点位置的, 宜沿整条变形缝注浆止水。

(2) 在顶板上的已知渗漏点且渗水量较小的变形缝, 在渗漏点位置的变形缝两侧混凝土中垂直钻孔, 钻孔到中埋式橡胶钢边止水带翼部, 浆液会压入漏水的中埋式止水带与混凝土的间隙, 在源头止水, 然后进行环氧类灌浆材料堵水, 钻孔间距宜为500mm。这样止水效果彻底, 且浆液固结体不宜因变温度变化而造成二次破坏, 把变形缝的变化影响及复漏率降到最低。

(3) 若伴随中埋式止水带局部损坏而发生渗漏的变形缝, 可附加采用埋管(嘴)注浆止水。根据渗漏状态, 采用多种注浆形式: ①直接注至止水带翼片; ②注入变形缝缝间; ③注入中埋式止水带背后。

### 4. 孔洞的渗漏水治理

(1) 当水压大或孔洞直径大于等于50mm时, 宜采用埋管(嘴)注浆止水。注浆管(嘴)宜使用硬质金属管, 并宜配置阀门, 管径应符合引水卸压及注浆设备的要求。注浆材料宜使用速凝型水泥-水玻璃灌浆材料或环氧类灌浆材料。注浆压力应根据灌浆材料及工艺进行选择。

(2) 当水压小或孔洞直径小于50mm时, 可按上面规定采用埋管(嘴)注浆止水, 也可采用快速封堵止水。当采用快速封堵止水时, 需要先清除周边没有密实的混凝土, 将孔洞附近剔凿成V形坑, 选择的凹坑最宽处的直径要比孔洞直径大50mm以上, 深度不宜小于40mm, 再在凹坑中嵌填速凝型无机防水堵漏材料止水。

(3) 止水后在孔洞附近的基层表面涂设渗透型环氧树脂类防水涂料或水泥基渗透结晶型防水涂料, 用聚合物水泥防水砂浆抹面。

### 5. 支模对拉螺栓渗漏的治理

(1) 先剔凿螺栓根部基层, 形成深度 $\geq 40$ mm;

(2) 切割螺栓, 剔槽和螺栓遗留孔内嵌填速凝型无机防水堵漏材料止水;

(3) 环氧聚合物水泥防水砂浆找平。

### (四) 渗漏水治理原则

(上接第56页)

后, 相应的施工人员则可以根据数码电子雷管的特点, 采取科学化的监测手段来掌握其效果, 可以采用TC-4850爆破测振仪来获取相关数据。

### 三、爆破效果分析

在广州市东兰县某工程中, 数码电子雷管在边坡爆破中的应用, 在一定程度上加快了整个施工工作的进度, 这可以在促进整个施工项目开展的同时, 进一步实现施工质量提高。而通过对数码电子雷管实际应用效果的分析, 可以发现其爆破效果较好。在该工程中, 相应的施工单位主要采用的是垂直深孔爆破, 利用逐孔起爆技术, 后续通过脚手架的搭设、覆盖土工布等安全保障措施来对爆破有害效应进行了有效控制, 后续在数码电子雷管的应用中可以发现其准爆率为100%, 通过监测可以发现所有网络

### 1、渗漏水总体治理原则及要求

防水堵漏以治理内部渗漏水为主, 注浆加固外部为辅, 表面渗漏水治理三点结合, 做到统一。根据结构现场情况, 渗漏水治理以“先大后小、先高后低、分区(类)治理、刚柔结合、彻底治理”为原则, 通过深部注浆堵漏使混凝土结构密实性加强、抗渗能力提高, 以注浆为主和表面封堵相结合的措施, 具体位置堵漏原则:

(1) 普通点、线渗漏水, 注浆范围裂缝发展范围。

(2) 施工缝、变形缝位置, 在该位置不管是点渗或者是线渗, 都采用沿施工缝、变形缝环向堵漏。

### 2、渗漏水治理要求

(1) 对渗漏水情况进行充分调查, 并根据不同类型进行分类处理; 根据渗漏水点或者面的规模, 经过认真分析结构原因后, 采用堵漏和封缝、封面防水结合, 排堵相互作用, 以堵为主, 采取因地制宜、刚柔结合的情况下综合治理;

(2) 在主体结构混凝土处于稳定状态、沉降等满足要求下进行;

(3) 在治理过程中, 不能破坏主体结构, 特别是不准大面积凿除混凝土以及凿深槽, 更不得使钢筋裸露;

(3) 渗漏水治理顺序如下: 先堵小, 后堵大, 先高后低, 先顶板后墙身、最后底板;

(5) 渗漏水治理方式: 先排后堵、由大变小、由线变点、由片变孔, 使大面积渗漏水汇集, 进行集中封堵;

(6) 防水堵漏, 应根据设计要求把永久防水和补强加固统筹考虑;

(7) 结构内部结构渗漏, 主要因外来水源进入, 导致中板渗漏, 在封堵外来水源后, 以排为主。

(8) 在渗漏水治理中使用的防水堵漏材料需要耐久, 满足经济、环保等要求。符合设计, 采用经过检测和鉴定的合格材料, 并经实践检验、质量可靠的材料。考虑到地铁是百年工程, 选用材料必须是国内外知名品牌。

(9) 在结构内部发生渗漏时, 一定是外来水源导致中板渗漏, 在封堵外部水源后, 以导流、排放为主。

总结如下: 对地铁车站出现了渗漏水情况, 目前地铁5号线处在质量保修期, 从运营到工程管理一直在积极的进行封堵处理。结合以上已实践的方案, 针对不同情况下选择合适的施工方案, 既能达到明显效果, 又能降低成本。在满足施工原则和要求的条件下, 地铁车站渗漏水治理一定能够达到可观的效果, 满足长期运营安全。

### 参考文献

[1] 吴亚丁. 地下工程渗漏水的原因与治理方法[J]. 山西建筑, 2006,(14):124-125.

[2] 查建军. 浅析城市地铁车站的防水施工技术[J]. 中国高新技术企业, 2013,(11):97-98.

检测、起爆、数码电子雷管通信正常。通过该试验可以发现数码电子雷管对减小爆破振动对周边建筑的影响, 降低爆破后岩石的大块率等方面具有独特优势。

### 四、结语

总而言之, 在此次工程中爆破难度大, 但通过数码电子雷管的应用, 其有效缓解了施工难度, 加快了施工进度, 这可以发现数码电子雷管在边坡爆破中具有较大的应用及推广价值。

### 参考文献

[1] 刘殿中, 杨仕春. 工程爆破实用手册(第二版)[M]. 北京: 冶金工业出版社, 2003.

[2] 谭灵, 王自力, 纪永适, 等. 爆破拆除钢结构电视塔[J]. 工程爆破, 2005.