

数码电子雷管及其起爆系统的安全性能分析

杨红旗

江西新余国泰特种化工有限责任公司

摘要:为强化民爆物品末端管控,数码电子雷管的全面推广应用已成为爆破行业未来发展的一个趋势。通过对国产几家数码电子雷管产品进行试用,充分对数码电子雷管的安全性、可操作性、网络敷设、爆破效果、爆破成本等方面进行系统分析评价,在试验中发现了数码电子雷管存在雷管卡扣防水性能差、雷管脚线强度不足、爆破母线质量需进一步提升、各雷管厂家起爆器操作方式及选用的爆破母线规格各异、数码电子雷管起爆网络设计未有成熟爆破模拟软件进行配套模拟等问题,并提出相应的改进建议。

关键词:数码电子雷管;起爆系统;安全性

一、引言

随着我国矿山、公路及水利等建设工程项目的数量逐渐增加,人们生活质量也越来越高,对于建筑的质量要求也在不断提高,在进行爆破的过程中,企业对于爆破的质量和安全性也在逐渐提升。在这样的情况下,就需要加强对爆破人员的技术教育和培训工作,公司也要做好爆破引爆等技术的革新和引进工作。在进行研究的过程中,发现数码电子雷管具有一定的优势和特点,这种技术优势使其在实际的爆破工作中有着十分重要的作用,也可以在实际的工程中确保安全,再加上电子雷管价格的降低,使其在日常生活中得到极大的应用。

二、数码电子雷管结构

由芯片、脚线、引火药头和基础雷管等组成。数码雷管的装配主要完成脚线与芯片焊接、芯片与引火药头焊接、焊接后电性能参数检测、芯片插入雷管以及卡口、管壳外壁激光编码。其中芯片插入雷管以及卡口、管壳外壁激光编码为危险工序。本生产线可实现该工序的自动化生产,提高生产过程的安全性。芯片与脚线的焊接、芯片与引火药头的焊接是影响产品质量稳定的主要因素。本生产线采用自动焊接技术,可有效提高产品质量的稳定性。

三、特点

(一) 安全性高

①数码电子雷管采用密码进行控制,每发雷管都设有唯一识别码(ID码),需要授权后才能起爆。②可对数码电子雷管使用期限进行控制,超过规定使用期限后,雷管将不能再被起爆。即使延期模块部分被非法拆解后,基础雷管也不能被导火索点燃,只有采用配套专用起爆器经过密码验证后才能起爆,普通的电源甚至22V工频电源均不能起爆,实现了本质安全。③起爆器采用双密码控制,现场安全员和爆破员必须同时输入正确的操作密码,起爆器才能进入起爆界面,否则无法起爆,且连续3次输入错误密码后,起爆器将直接被锁死。④起爆器内置起爆密码,每一个数码电子雷管只能由对应的起爆器起爆,可防止用户之间的非法流通和使用。⑤起爆器具有存储记忆功能,能滚动记录起爆器引爆雷管的起爆日期和时间及使用地点,使用单位不具备删除功能,记录可在起爆器上查阅,便于管理。

(二) 延时精确

数码电子雷管不受段别限制,组网更加简单,可按照爆破工程需要精确设置时间,满足不同爆破延期设计要求。精确延时,可以提高爆破效果,减少大块矸石产生,降低对巷道围岩松动圈的影响。

四、应用效果分析与评价

(一) 安全性能方面

起爆过程中,数码电子雷管主要由电子控制模块控制,只能使用专用起爆器进行起爆,非专业人员使用普通起爆器、220V交

流电均无法引爆雷管。使用前,数码电子雷管可通过起爆器或检测设备对电子控制模块和点火元件进行检测,以提前发现故障雷管,及时处理故障或更换一枚正常雷管。起爆前,可通过起爆器在线检测雷管状况,检测连接到起爆器上的雷管数量;起爆后,雷管是否全部起爆也可通过起爆器显示,能够有效防止盲炮漏检和雷管流失,使用安全性非常高,这是数码电子雷管在安全方面的一个亮点。穿岩洞矿爆破时,通过起爆器或检测设备,在爆破前对雷管进行安全检测,成功排除了一枚雷管漏连和另一枚雷管接入网络后引起网络电阻过大等故障;通过爆后检测核对,成功发现处理了1次盲炮事故。由于数码电子雷管具备爆前、爆后的跟踪检测功能,使用安全性比传统的非电导爆管雷管和电雷管更高。

(二) 可操作性方面

数码电子雷管有两种组网方式,其一为非在线注册组网方式。即不通过爆破母线,仅使用起爆器通过扫码或接触的方式进行注册,在注册过程中,可同时对雷管进行编号和状态监测。便于之后设置延期时间,炸药车撤除爆区后,方可进行组网操作,另一种为在线注册组网方式。即炸药车撤除爆区后,将爆破母线连接到编程器上,数码电子雷管按顺序连接到爆破母线上,连接一发,待指示器显示连接正常后,方可连接下一发雷管,连接完所有雷管后,注册完成,则组网完成。以穿岩洞矿100个标准孔爆区为例,对数码电子雷管的在线注册组网、非在线注册组网操作耗时方面进行对比,在线注册组网耗时太长,可操作性较差;非在线注册组网与非电导爆管雷管组网耗时相差不大,可操作性较好。

(三) 降低爆破震动

采用电子雷管分段逐孔起爆,并且不同段别间延时精准,延时时间较短,震动波之间相互干扰消融,达到降震效果。根据监测结果显示,当采用普通毫秒导爆管延期雷管爆破时,其质点爆破震动速率峰值为1.65cm/s;而采取电子雷管起爆时其质点爆破震动速率峰值为0.97cm/s,质点震动速率峰值下降41%。

五、结束语

在实际的爆破技术革新中,该技术具有一定的优势,大幅度节省了施工单位的成本,也给施工人员带来极大的便利,提高了爆破效率,还在很大程度上提高了安全性。相比于传统的雷管爆破技术,电子雷管技术可以实现微差爆破,将延期的精度误差降到最小。相关人员要加强对电子雷管技术的研究,不断创新,改进现有技术,在实际施工中提升技术,认真分析每次的工程结果,灵活调整延期时间,将爆破振动控制在一定的范围之内,进一步降低综合成本,提高施工质量,为这一技术研究推广提供可靠的理论支持。

参考文献

- [1]胡葵.数码电子雷管及其起爆系统的安全性能分析[J].中国金属通报,2018(05):294-295.
- [2]左庭,张小康.数码电子雷管在瓮福磷矿中的应用[J].采矿技术,2018,18(03):82-83.
- [3]张英豪.数码电子雷管应用问题的研究[J].煤矿爆破,2018(01):19-24.
- [4]贺早亮,刘建刚.数码电子雷管在水下炸礁中的应用[J].工程爆破,2017,23(06):77-81.
- [5]刘庆,陈文基,陈姗姗,周桂松,杜华善,李晓虎,吴欣欣.新型数码电子雷管及其起爆系统的开发与应用[J].爆破器材,2017,46(06):43-47.