

浅析全电脑三臂凿岩台车 XE3C 钻爆开挖的应用

Application of full computer three arm rock drilling jumbo xe3c in drilling and blasting excavation

宁世兴 何 鋈

Shixing Ning Tian He

中交一公局第四工程有限公司 广西 南宁 530033

The Fourth Engineering Co Ltd ofCCCC First Engineering Co Ltd Nanning Guangxi 530033

摘 要:全电脑三臂凿岩台车 XE3C 是目前全球科技水平最领先的凿岩台车之一,在现代隧道机械化施工中扮演着越来越重要的角色。全电脑三臂凿岩台车 XE3C 现场使用技术及应用相对还没完全成熟,仍需要在隧道施工中不断优化,不断总结分析,不断积累施工经验。

Abstract: the full computer three wall rock drilling jumbo xe3c is one of the most advanced rock drilling jumbos in the world, and plays an increasingly important role in modern tunnel mechanized construction. The site application technology and application of full computer three wall rock drilling jumbo xe3c is relatively immature, and it still needs to be continuously optimized, summarized and analyzed, and accumulated construction experience in tunnel construction.

关键词:使用条件; Underground Manager; 掏槽孔设计; 施工流程

Keywords: Conditions of use; Underground Manager; Design of cutting hole; Construction process

DOI: 10.12346/etr.v3i4.3300

一、引言

全电脑三臂凿岩台车 XE3C 更是目前全球科技水平最领先的凿岩台车之一,也是目前隧道钻爆施工使用较多的台车之一,此文笔者主要介绍全电脑三臂凿岩台车 XE3C 钻爆使用。

二、全电脑三臂凿岩台车 XE3C 设备特点优势内容

全电脑三臂凿岩台车 XE3C 在可靠性、设备维修性、安全环保舒适性有了较大的改进,与其他台车相比有两大特点优势,具有双缓冲减震系统以及电脑导向对孔。

(一)双缓冲减震

特有的双缓冲减振系统,高效吸收钻具回传的反冲能量,保持最高钻进效率的同时,也防止了打空锤现象的发生。不仅提高了钻具的使用寿命,而且也降低了凿岩机、推进梁及钻臂等部件的磨损。

(二)电脑导向对孔

ABC 钻臂控制系统是专门为配置 BUT45 钻臂的新一代

电脑台车选配的工具,是由计算机自动控制的钻臂控制系统,钻臂和推进梁的定位和调整完全由台车电脑来完成,所有钻孔是按照预先设定的布孔图自动精确地完成。其主要功能是保证炮孔能被更加精确地定位和钻进。系统可根据探测到的岩石状况来无极调节冲击压力,以保证低压开孔。自动开孔功能可以确保钻孔的精度,降低开孔过程中钻具所承受的弯曲附载,获得更好的孔的直度,从而大大降低钻具消耗。且在自动钻孔的过程中,可随时进行手动干预。

三、全电脑三臂凿岩台车 XE3C 钻爆使用条件

全电脑三臂凿岩台车 XE3C 钻爆开挖,需要现场施工的配合,使用条件符合才可钻爆开挖。

(一)水压、电压

需要外部提供水源。全电脑三臂凿岩台车 XE3C 水管卷盘后有一个水管接头,水系统额定压力 15bar,钻孔时水压 6-10bar,最大流量 300 L/min(在增压 15 bar 时),所以外接水源水压应在 6-15bar 范围内,台车才可正常使用。水管长

【作者简介】宁世兴(1995~),男,汉族,广西北流人,助理工程师,本科。何鋈(1995~),男,汉族,贵州人,助理工程师,本科。

60m,外接水源应离台车水管卷盘 60m 以内。

打钻需要提供 380v 电源。全电脑三臂凿岩台车 XE3C 工作电压要求 380v,电压上下波动范围不得大于 5%,隧道长导致电压低时,往往需要增压器进行增压,专用外接配电箱离台车电缆卷盘要求小于 100m,台车电缆线长度 100m。

表 3 钻爆使用条件

(二)路况、掌子面

全电脑三臂凿岩台车 XE3C 行走时,需求路宽 3.2m,道路路面基本平整,离路面 4 米高的空间范围内无其他障碍物。特别是隧道内二衬台车、及栈桥需要达到这一要求。

掌子面排险后,要确保台车能安全作业,锚杆露出拱架以内部分小于 25cm,确保台车作业时不挂凿岩机,以及增加控制超欠挖的操作性。

四、Underground Manager

全电脑三臂凿岩台车 XE3C 配有专门设计爆破图软件 Underground Manager,在电脑 Windows 系安装使用。Underground Manager 在操作上简单,但在设计爆破图上方便高效。

全电脑三臂凿岩台车 XE3C 专业爆破图设计软件只需输入坐标即可生成隧道廓线,廓线生成后,可直接沿着线段添加孔,并对孔的类型、直径大小、探出、深度、孔间距、位置进行设计,设计好后,需要对每个爆破孔的数据进行核对,核对完,再导到全电脑三臂凿岩台车 XE3C 上,全电脑三臂凿岩台车 XE3C 无法在操作系统上对孔的各项数据修改,最后需要把设计好的爆破图保存。

五、全电脑三臂凿岩台车 XE3C 爆破掏槽孔设计

全电脑三臂凿岩台车 XE3C 爆破孔设计周边孔、辅助孔、底部炮孔、台炮孔与手工钻打孔,除孔径大小不同其他原理基本相同,主要有所差别的是掏槽孔,全电脑三臂凿岩台车 XE3C 爆破掏槽孔一般使用楔形掏槽孔。掏槽孔设计及注意事项如下

隧道宽度 L1:不同高度隧道横向宽度不同,设计掏槽眼

考虑因素之一。

最靠中心线相对称两掏槽眼底部距离 L2:L2 长度为 20cm 爆破效果较佳,具体可根据爆破效果及围岩情况微调。

循环进尺 L3:循环进尺需要根据隧道施工设计要求以及围岩情况进行设计,循环进尺最大值=L5 Sin(a)□L4。

循环进尺与掏槽眼垂直长度差 L4:一般 L4 长度为 20cm,具体根据现场爆破情况微调。

掏槽眼长度 L5:全电脑三臂凿岩台车 XE3C 打爆破孔,一般使用直径 38mm 长 5.525m 的钻杆,45mm 钻头,除连接套 30cm,L5 最长设计为 5.2m。

推进梁长度 L6:全电脑三臂凿岩台车 XE3C 为 7.2m。

推进梁末端到隧道侧壁距离 L7:为了避免推进梁与隧道侧壁发生碰撞,设计掏槽眼时,需要预留 L7 长度,L7 一般大于 10cm,既不会发生碰撞也方便操作手摆臂。

楔形掏槽孔角度 a:楔形掏槽角度也是推进梁摆臂角度,a=60°时爆破效果较好,但是由于 L1、L3、L4、L5 的相互限制,a 往往取靠近 60°的设计值, $a=\arcsin\left(\frac{L3+L4}{L5}\right)$ 。

六、全电脑三臂凿岩台车 XE3C 钻爆开挖作业流程

全电脑三臂凿岩台车 XE3C 钻爆开挖流程如图 5。

准备工作:全电脑三臂凿岩台车作业 XE3C 进隧道作业前,需要对其进行必要的检查,查看各组成系统是否存在故障,以及各种油是否足够本班使用,在隧道内维修以及加油存在一定危险性以及操作困难。检查工作完成后,机长、管理人员进行本班的安全交底以及超欠挖技术交底。

进洞:进洞指的是台车从停放位置开到掌子面前合适的工作位置,在行车过程中,除司机外需要工作人员查看路况以及指挥,特别是过栈桥的时候,需要工作人员观看车轮是否偏离栈桥。

驻车、检查:驻车指的是把车停在离掌子面合适的位置,并把全电脑三臂凿岩台车作业 XE3C 调水平。离掌子面不能太远也不能太近,太近对台车打周边眼时,角度无法调整,太远台车打眼比较晃动。

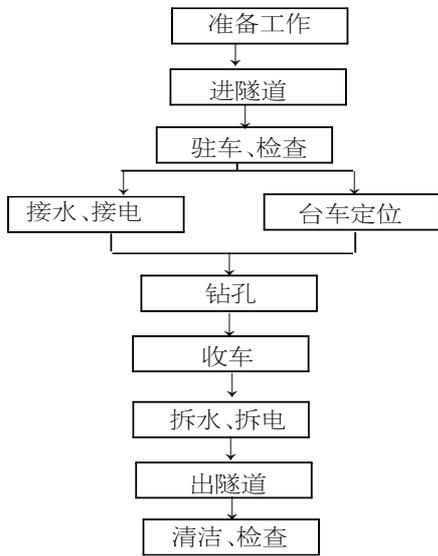


图 5 钻爆开挖流程图

接水、接电:等台车停好后,可以同时接水、接电。接水时注意观察水质,如果水质太差,会影响台车水系统正常工作,堵塞管道,水压需要达到台车正常工作水压。接电时需要注意相序是否接对,如果相序接反,台车电箱后警告灯亮,接好后需要观察电压是否满足台车正常工作要求。

定位:全电脑三臂凿岩台车 XE3C 用全站仪和台车电脑系统进行精准定位,驻车后即可进行台车定位,定位时需要在掌子面找一个合适的位置作为基准参考面,把其中一个臂的推进梁顶到找好的位置,定位时全站仪离台车不能大于 50 米。

钻孔:钻孔指的时三臂凿岩台车 XE3C 在掌子面进行打眼,在钻孔过程中,需要一个工作人员对台车定期检查,检查台车是否存在异常现象,比如漏液压油等。

收车:打眼结束后,经过检查核实已完成本班作业量,即可把 3 个臂、吊篮收回到行车位置,并把支腿收回,最后把驾驶室降落到合适位置,其中需要重点检查 4 个支腿是否收完,避免台车行走时与其他物体发生碰撞。

拆水、拆电:等台车收车结束后,先断开台车电箱的总开关,再进行拆水、拆电,拆电时需要高度警惕,需要先断开隧道配电箱开关,再进行相关拆电工作,台车的接电、拆电需要

持有电工证的专业人员进行操作。

出洞:台车电和水管拆完后,台车即可驶出隧道,在行走时需要把车发动机预热 3-5 分钟,特别时隧道温度低的时候。

洗车、检查:台车驶出隧道停好后,需要对台车进行清洗,特别需要把推进梁里的石头、沙土清理干净,清洗结束后需要对台车进行检查,确保台车无异常问题后,工作人员方能下班。

七、全电脑三臂凿岩台车 XE3C 每班作业人员配备

全电脑三臂凿岩台车 XE3C 的正常使用,需要一个优秀的作业团队完成相关工作。台车使用效果,直接由作业团队决定,安全作业,锚杆露出拱架以内部分小于 25cm,确保台车作业时不挂凿岩机,以及增加控制超欠挖的操作性。机长 1 人,组织、监督相关人员,做好本台车各项工作;与工人、技术员协调相关工作;班前安全交底、超欠挖技术交底;操作手 2 人,两个人相互配合,把台车开进、开出隧道;操作台车作业,确保台车安全,控制好超欠挖;培养学徒;配合维保人员,做好维修、保养工作;把机长安排的工作落实;管理员 1 人,协助机长做好各项工作;填写运行记录、交接班记录、维修保养记录等;成本分析核算;电工 1 人,负责接电、拆电,放、收电缆线及水管;维保 1 人,台车维修及保养;与操作手对台车检查;班后清洁。

八、结束语

全电脑三臂凿岩台车 XE3C 在设备性能上得到了很大改进,电脑导向对孔功能保证了炮孔能被更加精确地定位和钻进,专用软件 Underground Manager 大大便捷了爆破图设计,与人工钻爆相比全电脑三臂凿岩台车 XE3C 钻爆更高效、更安全、更环保,在未来隧道钻爆施工中将会担任重要角色。

参考文献

[1] 林宏.隧道施工凿岩台车推广应用问题的研究[J].凿岩机械气动工具.2018(12),第 4 期:56-61.