

海上爆炸排淤填石陆上装药机具的研制与施工方法

柳孝荣, 欧 健, 徐瑞坤

(江苏省岩土工程公司, 江苏 南京 210018)

摘 要:介绍了海上爆炸排淤填石陆上装药机具的主要结构特点、参数和构造以及陆上装药施工方法。

关键词:海上爆炸排淤; 填石; 陆上装药机具; 爆破作业

中图分类号: TV542⁺.1 文献标识码: A 文章编号: 1672-7427(2007)03-0047-02

Development on On-land Charging Device for Blasting Toe-shooting Offshore and Construction Method/LIU Xiao-rong, OU Jian, XU Rui-kun (Geo-technical Engineering Company of Jiangsu Province, Nanjing Jiangsu 210018, China)

Abstract: The paper introduces the main structural features and parameters of on-land charging device for blasting toe-shooting offshore and on-land charging method.

Key words: blasting toe-shooting offshore; stone-filling; on-land charging device; blasting operation

1 概述

爆炸排淤填石就是将传统的挖吸处理淤泥软基填石改变为用爆炸方法排除淤泥填石, 这种方法具有施工效率高和造价低的特点, 越来越多地被应用在港口、码头和电厂等大型项目的围(海)堤基础施工中, 是国家交通部重点推广的科技项目之一。早期的装药施工是通过改装的海上钻探平台船来完成的, 由于海上钻探平台船施工受天气、潮水水位、浪涌的影响, 而且施工人员多、费用高、效率低, 安全性也差。因此研制出一种能在陆上装药施工的机具很有必要。经过反复论证研究与多次试验, 最终成功研制出了陆上装药施工机具, 并首创了一套独特的陆上装药施工方法。

2 陆上装药机具主要特点与性能参数

2.1 主要特点

(1) 主机选用履带式挖掘机, 移机快捷、灵活方便, 陆上装药和水下施工速度快, 施工效率高。

(2) 整个机具结构简单, 施工人员少, 操纵方便可靠。

(3) 少量零部件为通用外购件, 大部分为普通加工件, 加工容易, 费用低。

(4) 夹持机构采用油缸夹持, 自动水平滑动, 压杆作业可连续进行。

(5) 施工不受天气、潮水水位、浪涌等条件的影

响, 安全性能好。

2.2 性能参数

- (1) 装药施工(离堤头或堤边)距离 8~18 m。
- (2) 装药压入淤泥深度 0~10 m。
- (3) 装药压入速度 2~3 m/min。
- (4) 装药质量 30~60 kg。

3 主要结构原理

陆上装药机具主要由主机、油压控制系统、夹持机构、送药器等部分组成, 见图 1。



图 1 陆上装药机具外貌图

3.1 主机

主机选用主要考虑到压入和起升能力、臂长及通用性能等因素, 本机具选用 1.2 m³ 进口或国产挖掘机, 配备 20 m 长臂与夹持机构箱体连接。它的作用是移位和压(拔)杆作业。

3.2 油压控制系统

油压控制系统选用通用成品件, 主要由 S195 或 ZS1110 型柴油机、CB-32/80 型齿轮油泵、油压控制阀组、2 组 4 根长度分别为 30 和 40 m 的高压油管、槽钢和角铁等经过改装安装在小型货车上。它

收稿日期: 2006-11-01

作者简介: 柳孝荣(1962-), 男(汉族), 江苏句容人, 江苏省岩土工程公司高级工程师, 钻探工程专业, 从事钻探工程、岩土工程、安全工程管理工作, 江苏省南京市珠江路 700 号, (025)84807420, ou-kent@163.com。

的作用是为夹持和送药油缸提供油压。

3.3 夹持机构

夹持机构是本机具的关键部件,它除了要夹持送药杆外,还要自动调节送药杆在压入或拔出过程中的水平方向位移,设计时选用钢球定位夹持、滚轮自动位移调节的方式来满足要求,见图2。

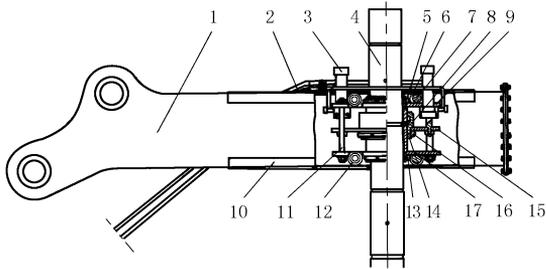


图2 夹持机构结构示意图

1—连接箱体;2—高压油管;3—油缸;4—送药杆;5、13、16—锁母;6—卡管;7—轴;8—卡套;9—上接板;10—加强角钢;11—连杆;12—滚轮;14—钢球;15—卡盘移动板;17—下接板

作用在送药杆上的力传递过程顺序是:挖掘机大臂→连接箱体→上(下)滚轮→上(下)接板→卡管→钢球→送药杆。

钢球的夹紧与松开是通过操纵油缸带动卡盘移动板和卡套上下移动来实现的,夹持机构整体可以在连接箱体内前后方向自动移动。

3.4 送药器

送药器的作用是将成型的炸药包送到设计埋深后能顺利脱开到位。我们在原钻孔式送药器的基础上改制成压入式送药器,见图3。

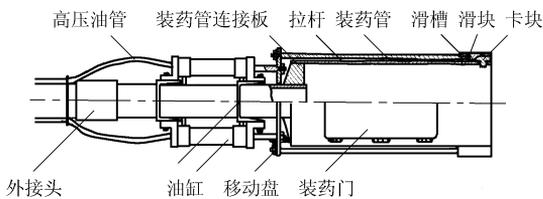


图3 送药器结构示意图

装药管内炸药包及锥形水泥头的夹紧与松开是通过操纵油缸带动移动盘和拉杆,再带动滑块上下移动松紧卡块来实现的。改制后的送药器结构简单、加工容易、开启灵活、安全可靠。

4 施工方法

4.1 工艺流程

海上爆炸排淤填石陆上装药施工采用的工艺流程为:机具组装→装药→压杆→脱开药包→拔杆→复位。

4.2 机具组装

挖掘机和油压控制系统移至装药施工部位的堤头(边),进行机具组装,检查各部件的连接牢固情况,进行安装后调试,确保机具各部件性能良好。

4.3 装药

打开送药器装药门,先装上先期预备好的锥形水泥头,再将预先做好成型的炸药包装入送药器内,扣上挂绳,勾出导爆索,由专人负责拿送,关好装药门,操纵送药器卡块油缸控制阀,卡紧预制水泥头。

4.4 压杆

操纵夹持机构卡盘油缸,夹紧送药杆,缓慢提动挖掘机大臂,并转动到海面上,调整小臂油缸长度,使连接箱体保持水平,利用中臂油缸调整装药距离,到装药孔位时,拔出定位销,用大臂慢慢下压,同时利用小臂油缸调整连接箱体水平,压入淤泥面后,松开送药杆卡盘,上提大臂,到位后卡紧送药杆卡盘,再进行压杆,重复进行,直至将炸药包压到设计要求的埋深为止,见图4。



图4 压杆施工现场图

压杆时压杆速度应控制在2~3 m/min之间,每次导杆长度一般控制在1.5~2.0 m,连接箱体中送药杆水平位移是由卡盘的前后水平移动动作的自动调整来完成的。

4.5 脱开药包

送药器压到设计埋深后操纵送药器卡块油缸松开预制水泥头,水泥头和药包则自动脱落。

4.6 拔杆

上提大臂,同时利用小臂油缸调整连接箱体水平,到上限位后松开送药杆卡盘,下放大臂,到下限位后卡紧送药杆卡盘,再进行拔杆作业,重复进行,直至送药器完全拔出泥面为止。

拔杆时每次导杆长度应控制在2.0~2.5 m之间,一般情况下拔杆次数要比压杆次数少1~2次。

4.7 复位

调整小臂油缸,收起送药杆,转移到堤头(边)上进行下一个药包的装药施工。(下转第53页)

进特点,从机台的振动除砂器上也可以得到证明。使用奇偶齿鱼脊式聚晶钻头钻进时,振动除砂器分筛出的砂粒和大颗粒泥球很多,需及时清理。但使用复合片钻头和偶齿鱼脊式聚晶钻头钻进时,这种砂粒和大颗粒泥球就很少。钻进实践证明:把钻头设计成奇偶齿鱼脊式,使用效果最好。

4.2 保证大的内水口及过水空间实例

由于油页岩地层造浆能力强,加上泥浆本身粘度高,所以钻头水路必须畅通,尤其内水口的过水空间必须足够大,大到使粘稠的泥浆能顺利通过。如果内水口没有足够的过水空间,即使底水口和外水口有再大的过水空间,内水口也会被粘稠的泥浆糊住或部分糊住。我们设计的另一种斜齿钻头其底水口要比奇偶齿钻头底水口还要大,但内水口比奇偶齿钻头内水口小 20%,在钻进中就出现内水口被部分糊住的问题。进尺速度不如奇偶齿钻头快,水路不十分畅通。这只钻头在进尺 155 m 后提出,发现钻头钢体在底水口上部有一椭圆形冲痕。这说明其它水口通水不畅,冲洗液大部分从此水口返出,冲蚀了钢体(见图 2)。

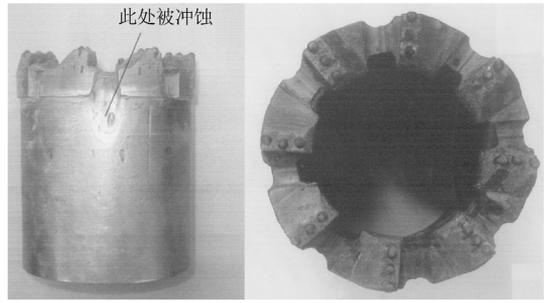


图 2 斜齿聚晶钻头(已进尺 155 m)

5 结论

(1) 要根据岩石的特点设计钻头,钻头参数必须适应岩石特点才能提高生产效率。

(2) 在细密的泥岩地层中,复合片钻头和偶齿聚晶钻头都会产生滑槽式回转,研磨岩石,钻进效率低。

(3) 奇偶齿鱼脊式聚晶钻头适应细密泥岩地层钻进,体积破碎岩石,钻进效率高。

(4) 钻头水路一定要畅通,尤其是内水口的过水空间要大。

(上接第 48 页)

一般情况下挖掘机停止位置每次能装 5~6 个药包,装完后整体移机到下一个停止位置,单个药包的装药时间通常需要 6~8 min,如在装药压杆施工过程中遇到较大石块时,可拔杆移动至邻近孔位再进行压杆,装药施工结束后拆开有关机具连接部位部件,开动挖掘机和油压控制系统离开堤头(边),保持一定安全距离进行爆破作业。

5 结语

陆上装药机具经过在广东珠海电厂防浪堤与围

堤、台山电厂防浪堤、汕头电厂围堤和深圳填海围堤等海上爆炸排淤填石项目施工中的应用,取得了较好的使用效果和良好的经济效益。实践证明,该机具设计结构合理、自动化程度高、操纵方便、施工成本低且安全可靠。该机具的研制成功,彻底改变了过去钻探平台船在出现恶劣天气和淤泥滩面情况下无法施工的现象,填补了我国在海上爆炸排淤填石陆上装药施工方面的空白,对同类工程施工具有指导作用。

(上接第 50 页)

塞造成液压油箱内出现一定的真空度,致使液压油泵吸油困难。

3.5 操作过程要平稳,避免压力冲击

在操纵液压控制阀手柄时,要力求平稳,不宜过快、过猛,应平缓地加减发动机油门,尽量减轻液压油对液压元件的冲击。否则会导致油液压力的变化频率增高。压力变化的频率直接影响空气泡的形成与破裂速度。实践证明,压力变化频率高的部位出现气蚀的速度会明显加快。如液压缸进、回油口处

等,由于压力变化的频率相对较高,气蚀的程度也相对高于其他部位。在钻机扩孔的过程中,如果遇到孔内有石头等坚硬物产生回转冲击时,应减缓回转和回拉速度,以避免剧烈冲击形成气蚀。

4 结语

对于非开挖钻机液压系统的气蚀故障,可根据现场的实际情况和液压系统的工作原理,采取必要的措施做出有针对性的的预防,避免遭受更大的损失。