

潜孔锤钻进孔口扑尘装置的研究与应用

邝光升¹, 陈绍清², 陆文凤¹

(1. 重庆市地勘局 208 地质大队, 重庆 400700; 2. 重庆南江建设工程公司, 重庆 400011)

摘 要:潜孔锤钻进以压缩空气为循环介质, 具有钻进速度快、成孔质量好等优点, 但其排放的大量粉尘严重影响操作工人的健康, 损坏设备, 污染周边环境。孔口扑尘装置利用雾化水扑尘原理, 能有效扑灭粉尘, 加工简便。介绍了扑尘装置的原理、结构、工作过程及应用效果。

关键词:潜孔锤钻进; 加湿法; 孔口扑尘装置

中图分类号: P634.4 **文献标识码:** B **文章编号:** 1672-7428(2007)S1-0074-02

潜孔锤钻进是以压缩空气作为循环介质和气动传递介质, 用钻机带动钻具回转, 潜孔锤给锤头施加冲击功, 以冲击回转方式破碎岩石, 主要以全面钻进方式造孔。其优点是钻进速度快, 成孔质量好, 特别是对坚硬岩层的钻进, 钻进效率提高更为明显, 广泛应用于锚杆、锚索成孔, 大直径爆破孔成孔等。在潜孔锤钻进碎岩机理中, 岩石在较高频率冲击功作用下脆裂成较小的岩屑或岩粉, 在回转作用下不断变换冲击功作用点, 将岩屑或岩粉带离原位或研磨成更小颗粒, 岩屑或岩粉在压缩空气作用下被吹离孔底并迅速沿钻杆与孔壁间的环状间隙排出钻孔。

大量粉尘排放, 对操作工人的身体健康造成极大威胁, 虽然操作工人均配备有防尘口罩和防尘眼镜等劳动保护用品, 但在生产实践中, 由于各种原因, 仍难免要吸入一些粉尘, 造成职业危害。粉尘还加速钻探机械设备运转部件的磨损, 影响正常作业并造成钻孔成本增加, 同时粉尘排放对周边环境造成严重污染, 影响和限制了潜孔锤钻进工艺的应用。因此, 必须对潜孔锤钻进产生的粉尘进行扑尘处理。笔者根据钻探工程要坚持以人为本、保护环境的原则, 结合潜孔锤钻进所排放粉尘的特点, 设计出一种有效的孔口扑尘装置, 该装置结构简单, 加工简便, 工作可靠, 轻便实用。

1 扑尘机理

在潜孔锤钻进排放出的物质中, 有粒径较大的岩屑和粒径较小的岩粉, 其中粒径较小的岩粉是造成污染和产生危害的主要成分, 排出孔口后, 呈悬浮状态, 在重力作用下不容易下沉, 随风可漂浮很远距

离, 大量粉尘均为可吸入颗粒。

一般对粉尘处理有旋风分离器法、加湿法、过滤法等, 加湿法即对粉尘进行湿润处理, 是利用雾化水滴与粉尘接触, 相互吸附, 形成体积较大的包裹体, 增加其质量, 在重力作用下迅速下坠, 不再随风飘散, 达到扑尘目的。

在钻进中对粉尘的湿润处理, 分为孔内加湿和孔口加湿。对于孔径小的浅钻孔, 如隧道掘进爆破孔等, 采用孔内湿法扑尘效果较好; 但对于孔径和深度较大的钻孔, 若采用孔内加湿法扑尘, 不利于岩粉和岩屑及时从孔内排出, 容易出现排渣不畅和粉尘包团堵塞孔道等现象。因此, 在孔径和孔深较大的钻孔施工中, 宜采取孔口加湿法。

孔口扑尘装置利用湿润扑尘原理, 在孔口将压缩空气上返的粉尘进行收集, 集中后对其加湿扑灭, 与钻进同时进行, 操作简便。

2 结构

如图 1 所示, 孔口扑尘装置按作用分为集尘段、导向段和扑尘段 3 部分。

2.1 集尘段

为一个喇叭形装置, 采用厚度为 1.5 mm 钢板制作, 喇叭口直径为 300 mm, 小端直径为 127 mm, 高度为 250 mm, 喇叭口与孔口岩面接触, 其作用是将上返气流集中, 使空气和粉尘不向外泄漏。为了与岩面接触良好, 根据钻孔与岩面的夹角, 将集尘段喇叭口制作成与之相匹配的角度, 在其边缘可增加橡胶皮密封带。

2.2 导向段

收稿日期: 2007-05-30

作者简介: 邝光升(1969-), 男(汉族), 四川德昌人, 重庆市地勘局 208 地质大队重庆渝碛地质工程施工公司总工程师、高级工程师, 钻探工程专业, 重庆市北碚区。

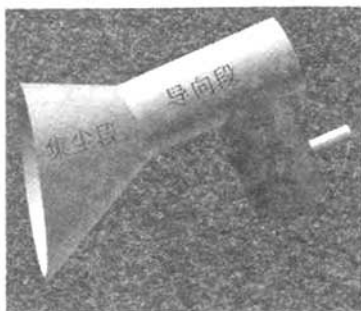


图1 扑尘装置结构示意图

采用 $\varnothing 127$ mm 岩心管制作, 长度为 250 mm。孔口扑尘装置为一个中空装置, 钻进过程中钻杆从其中间穿过。为了保持其在工作过程中与钻孔基本同心, 由导向段对扑尘装置进行导向, 在导向段前部制作一个圆形支架, 后部采用钢板制作, 钢板上加工直径略大于钻机接头外径的圆孔, 前部圆形支架和后部钢板圆孔均采用双向倒圆角以方便钻杆接头在工作中能自由进出, 在导向段后部圆孔处, 为了防止空气和粉尘泄漏, 增加橡胶皮密封带。见图 2。

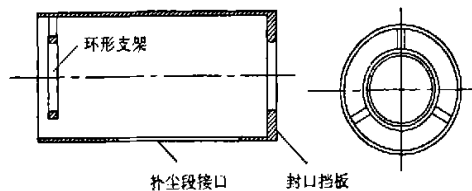


图2 扑尘装置导向段示意图

2.3 扑尘段

为一个双层薄壁筒式结构, 采用厚度为 1 mm 钢板制作成 2 个同心圆管, 长度为 300 mm, 外筒直径为 127 mm。扑尘段与导向段垂直相交, 沿相贯线焊接, 内筒与导向段贯通, 形成一个排放上返空气和岩粉的通道, 内外筒间形成间距为 2 mm 环形密封空间, 内筒上制作有若干直径 < 0.5 mm 的小孔, 紊乱分布于整个内筒壁上, 外筒上连接有一个进水短管, 扑尘用压力水自进水管引入环形空间。

3 扑尘装置工作过程

钻孔开孔后, 将钻杆穿入孔口扑尘装置导向段和集尘段, 扑尘装置靠导向段前部支架和后部圆孔支撑在工作钻杆上, 将集尘段喇叭口与岩面接触好。

从扑尘段进水管接入一定压力的水源, 压力水进入内外筒间形成密封空间, 从内筒壁上的小孔中喷出, 在内筒中形成雾化水段。

钻进时, 压缩空气携带岩粉和岩屑排出孔口后, 由集尘段集中后, 经导向段流入扑尘段, 由扑尘段排出, 在扑尘段, 粉尘与雾化水充分接触, 达到扑尘目的。

经实际应用, 对该装置扑尘效果进行检验, 在钻进较快的泥岩地层钻进中, 从孔内排出的大量粉尘在扑尘段与雾化水充分接触后, 以泥浆状态排出, 扑尘效果良好。对于坚硬岩层钻进, 能达到无尘状态施工。

(上接第 76 页)

密封效果, 杜绝系统由于密封质量差造成泄漏, 减少由于系统泄漏带来的影响。

4 系统试验

根据上面所述方案, 我们对原来的步履机构进行了改造, 并将改造后的结构应用在 HXY-500M 型锚杆钻机上, 在出厂前对该结构的同步效果进行了试验。在通过反复的调整后, 取得了令人满意的效果。经过对现场试验效果的分析, 并与原结构的使用效果进行对比, 该机构的工作状况比原来的机构要好, 可以很好地实现三缸的同步工作, 效果理

想, 达到了当初课题研究的目标。

此外, 改进后的结构与原结构相比, 减少了 1 个分流块、2 根高压管、若干油路接头, 在性能提高的同时也降低了其成本, 从而提高了整机的性价比。

5 结语

通过对原有 HXY-500M 型锚杆钻机步履机构液压系统的优化设计、试制、试验, 取得了较好的效果, 在交付用户使用后, 得到了用户的好评, 实现了该课题研究的最终目的, 为进一步提升产品质量、提高产品性能、降低产品成本奠定了基础。