

SYZX75 型绳索取心液动潜孔锤的研制

杨泽英

(中国地质科学院勘探技术研究所新技术二室,河北 廊坊 065000)

摘要:介绍了 SYZX75 型绳索取心液动潜孔锤的工作原理及结构特点。

关键词:绳索取心;液动潜孔锤;冲击功;岩心堵塞

中图分类号:P634.4 **文献标识码:**A **文章编号:**1672-7428(2007)09-0073-02

Research and Development of SYZX75 Wire-line Coring Hydro-hammer/YANG Ze-ying (The Institute of Exploration Techniques, CAGS, Langfang Hebei 065000, China)

Abstract: Working principle and structural features of SYZX75 wire-line coring hydro-hammer are presented.

Key words: wire-line coring; hydro-hammer; impact power; core plugging

绳索取心钻探以其少提大钻增加纯钻进时间、提高台月效率、减轻劳动强度等优势获得了非常广泛的应用。其存在的主要问题是绳索取心钻探用的钻头底唇面较厚,刻取岩石面积较大,钻进效率相对较低,尤其在坚硬“打滑”岩层,钻进效率低下。为解决这一突出问题,人们将钻进效率较高的冲击回转钻探技术和绳索取心技术相结合,研制出了绳索取心液动潜孔锤,取得了良好的钻探效果:时效一般提高 30% 以上,回次进尺增加 25% 以上,成本降低 10% 以上。但早期的液动潜孔锤结构比较复杂,易损件较多,工作的可靠性较差。为此,我们选用了取得 2 项专利,并经过中国大陆科学钻探工程“科钻一井”5000 m 深度 3000 余米钻探进尺考验的 YZX 系列的液动潜孔锤与绳索取心技术相结合,使得该系列的绳冲钻具在适应性、工作稳定性、易损件寿命等诸多方面具有明显的优势。

1 SYZX75 型绳索取心液动潜孔锤的总体结构

1.1 外管总成

包括与绳索取心钻杆相连接的弹卡挡头 + 弹卡室 + 上扩孔器(内装上扶正环) + 上外管 + 承冲环接头(内装承冲环) + 下外管 + 下扩孔器(内装下扶正环) + 钻头等。

1.2 内管总成

包括打捞定位机构 + YZX54 型液动潜孔锤 + 传功环 + 单动机构 + 上下分离机构 + 调整机构 + 内岩心管 + 卡簧座(内装挡圈和卡簧)。

2 SYZX75 型绳索取心液动潜孔锤的特点

(1) 内置的 YZX54 型液动潜孔锤采用双喷嘴配流结构并依靠与锤阀各自具有的面积差而运动,减少了密封副的数量,简化了钻具结构;无易损坏的弹簧零件,钻具寿命长;取消固定式节流环,击砧水垫影响小,有利于深孔钻进;潜孔锤长度缩短,钻具的总体长度也随之缩短;冲击功高,可大幅提高钻进效率。

(2) 内外管间及阀锤高低压区的密封均采用金属机械式密封,耐磨性能高,寿命长。

(3) 传功装置既能传递冲击功,又能起到到位报信的功能:若内管总成投放不到位,冲洗液从内管总成和外岩心管之间通过,只有少量冲洗液能进入潜孔锤,使潜孔锤不能正常工作——冲击频率很低或不工作。当内管总成到位——传功环坐落在承冲环上,内管总成处于悬挂状态,防空打间隙在重力作用下闭合;送入孔内的冲洗液流到承冲环时,因通路封闭,被迫全部进入潜孔锤内,由于正常压差的建立,潜孔锤开始正常工作,从而实现到位报信功能。同时,液动锤利用冲洗液所携带的能量驱动其内部的冲锤产生一定频率的向下冲击运动,通过传功环传到承冲环上,承冲环再将其传到岩心外管而传到钻头上,实现对孔底的钻头施加冲击从而提高钻进效率。

(4) 为增加传功环和承冲环的的受力面积,又不至于因冲击产生的轻微变形影响其正常功能,还要保证到位的确定性,冲击功传递装置(包括传功环、承冲环和承冲环接头)采用具有相互包容的刚

收稿日期:2007-08-01

作者简介:杨泽英(1963-),女(汉族),河北唐县人,中国地质科学院勘探技术研究所工程师,钻探工程专业,从事勘探器具的研究工作,河北省廊坊市金光道 77 号。

性结构;为保证在高强度冲击作用下传功环和承冲环不会相互卡死,加工工艺作了多次改进,并在试验台进行高强度冲击试验,结果证明,采用的加工工艺符合设计要求。同时,为防止承冲环接头因管壁薄和应力集中的双重作用使其断裂,增加安全性,特别设计了应力减轻槽。使得传功装置简单可靠,更换方便。

(5)解堵塞:当发生岩心堵塞时,传功环相对承冲环上移,冲击功直接作用在岩心内管上,利用冲击振动即可消除岩心堵塞。

(6)该绳冲钻具保留了原有绳冲钻具具有的上下分离接头装置,以保证捞取岩心时将内总成分离成上下两部分,防止因提出的内管总成过长,造成其弯曲或折断。分离方法:当下分离接头提到孔口时,用垫叉将下分离接头叉住,挡环上移,即可拆开上、下分离接头。然后使打捞器与组合式提引接头(见图 1)相连,再将下分离接头及以下部分提出。投放过程相反。

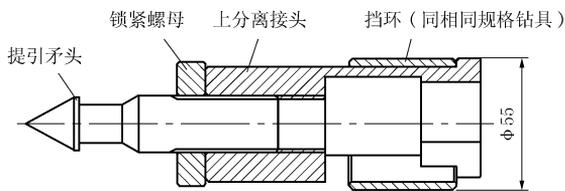


图 1 组合式提引接头示意图

(7)可用于大倾斜角钻孔施工:试验台试验结果表明,倾角为 $70^{\circ} \sim 90^{\circ}$ 时,液动潜孔锤工作正常。

3 设计中思考的问题

发挥绳索取心不提钻取心的优势,配合液动潜孔锤的冲击振动,不仅因碎岩方式变化而大幅提高

钻进时效,克服钻进坚硬岩层时的“打滑”现象,还使得岩心堵塞的几率大大降低。但有一个非常让人烦恼的问题:各绳索取心钻杆的生产厂家都有自己的标准,我们在设计与其相连接的弹卡挡头时考虑了这一情况,分别设计加工了地标普通、地标加厚、冶标 3 种规格,但仍然满足不了顾客因使用不同厂家产品而提出的不同要求,给生产和使用单位都带来了许多不便。还有一点值得一提,考虑到岩心内管管壁较薄,我们将调节机构的调节接头设计成公扣,岩心内管与之相连的部分设计成母扣,并最大限度的保留其壁厚。只是因为考虑到与市场供应产品的互换性,取消了这一改进。不过,我们还是希望生产厂家能考虑这一设计方案,增加岩心内管强度。

高效长寿命液动潜孔锤正处于研制阶段,研究的主要方面是提高其在比较恶劣的工况条件下的使用寿命。成功后的进一步应用,将会使绳索取心液动潜孔锤得到更广泛的应用,给钻探技术提供更有利的技术支持。另外,煤田钻探用 $\varnothing 96$ mm 绳索取心钻进较多,我们计划下一步将推出 SYZX96 型绳索取心液动潜孔锤,使这一类型钻具系列化,使用范围更加宽泛。

设计中想象不到的问题会随着该系列钻具的广泛应用逐渐显现,我们将密切跟踪该钻具在使用过程中出现的各种情况和问题,逐步予以改进和完善,使这一先进技术的优越性得到充分发挥,更好地为钻探施工服务。

参考文献:

- [1] 苏长寿. 新型绳索取心液动锤钻具研制成功[EB/OL]. <http://www.cniet.com/snyw-070327-1.htm>.
- [2] 韩广德. 中国煤炭工业钻探工程学[M]. 北京:煤炭工业出版社,2000.

(上接第 72 页)

6.2 在中国大陆科学钻探工程主孔中的试验

在试验钻孔取得良好技术效果的基础上,于 2005 年 2 月又在主孔进行了试验,钻具的下孔试验在孔深 5125.86 ~ 5129.36 m 进行,共进尺 3.50 m (因岩心堵塞提钻),取出了中国大陆科学钻探工程最深也是最后一筒岩心。钻具在试验过程中,因卡钻经受了 1400 kN 的强力起拔,密封部位经受了孔底高温高压的考验。

7 三合一组合钻具的应用前景

我国新一轮地质大调查的目标是调查评价一批重要成矿区带的资源潜力,圈定一批重要的矿产资源富集区,新发现一批大中型矿床。三合一钻具的研究成功,将在新一轮地质大调查中的中深孔复杂地层钻进中发挥很大作用。由于钻杆不回转,其受力状况大大改善,消除了钻杆旋转对孔壁敲击引起的坍塌、掉块,有利于孔壁的稳定,可以避免钻杆的折断及因钻杆折断带来的其他孔内事故,改变在复杂地层钻进中钻杆折断事故频繁发生的现状。该技术还可用于煤层气钻探、石油钻探及其他领域。