

· 仪器设备 ·

钻杆传输测井施工中仪器的安全防护

陈光辉 谭少军 覃劲杰 侯旭 王战锋 崔志刚 熊齐国

(中国石油集团测井有限公司吐哈事业部 新疆 鄯善)

摘要: 测井仪器在钻杆传输测井施工中容易损伤,因而设计安装相应的保护装置对仪器加以保护。根据测井仪器特点分别设计了 1515HDIL 阵列感应保护套, XMAC 交叉偶极子声波、数字声波扶正器, 2228 岩性密度探头保护器, 钻杆起降缓冲装置。这些保护措施的应用在钻杆传输测井施工中对仪器设备起到了很好的保护作用。

关键词: 钻杆传输测井; 保护套; 扶正器; 探头保护器; 缓冲装置

中图分类号: P631.8+3 文献标识码: B 文章编号: 1004-9134(2010)04-0030-02

0 引言

钻杆传输测井由钻杆的刚性起、下仪器,使得仪器在起、下过程中,容易受到不规则井壁的阻力,造成仪器的弯折,或因水平井造斜段的弯曲,造成仪器的损伤,带推靠的仪器则更容易被损坏。如阵列感应玻璃钢外壳的折损,造成弱点的渗油;带皮囊仪器如 XMAC 皮囊容易受岩石刮擦而破损漏油;放射性仪器如 2228 岩性密度的探头出头容易在洼陷处受到碰撞,小臂容易折断等等。这样给施工带来一些新的课题,因此,有必要研究有效的保护装置采取措施对这些问题加以解决。

1 阵列感应玻璃钢保护套

1515MA 由于玻璃钢自然电位 SP 引出端设计上的缺陷,经过若干水平井施工后,受造斜段的曲张力,造成自然电位引出端金属体与玻璃钢外壳的粘合被破坏,而容易出现引出端周围渗油,因此需要在水平井测试时加强玻璃钢的保护。

根据感应仪器特点^[1],设计了玻璃钢保护套^[2],套装在仪器外面,如图 1 所示,中间为玻璃钢套,两端为金属固定环,固定环利用仪器玻璃钢上下的扳手孔加以固定,保证仪器在井眼中不会滑脱。上部固定环与玻璃钢可以任意转动,下部固定环的齿牙结构保证玻璃钢套与仪器不会出现相对旋转,并在自然电位测量位置开孔,保证了自然电位的测量。



图 1 1515 阵列感应保护套

2 声波扶正器

XMAC 仪器由于仪器发射和接收部分开窗较大,在斜井和水平井测井工程中皮囊极容易被岩石刮擦,造成仪器漏油,原因是安装的扶正器不合适。普通的橡胶扶正器由于仅仅靠喉箍固定,容易滑脱,或者直径不合适,划破皮囊。

对此,设计了如图 2 所示的扶正器,它是由一个扶正器金属固定骨架和橡胶外套组成,利用喉箍把橡胶

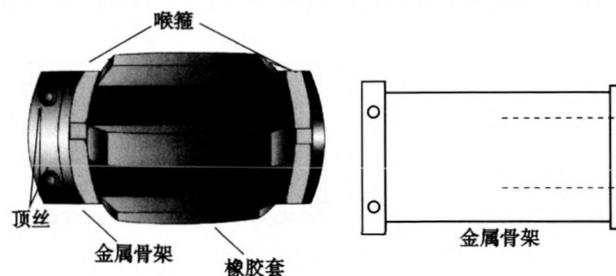


图 2 XMAC 扶正器及固定支架

外套固定在金属固定骨架上,然后利用仪器端头的放勾头扳手的位置,使用顶丝固定在仪器上,使得扶正器更加安全可靠。可以根据井眼大小更换不同外径橡胶外套,从而保证仪器的良好居中。在设计上,根据仪器扳手孔有 3 孔、4 孔、6 孔的特点,固定螺丝位置设置如

图3所示,长虚线位置用于4孔扳手孔安装,短虚线位置用于6孔、3孔扳手孔安装,可以灵活多变的适应各种仪器的安装,安装方便简单。经过现场应用,在数字声波、XMAC偶极子声波得到良好效果,同时,设计合适的直径后,可以作为阵列感应及其他仪器的扶正器。

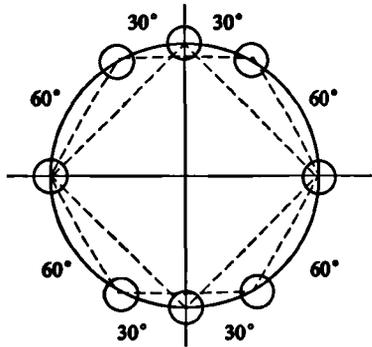


图3 固定螺丝位置图

3 2228 岩性密度探头保护器

57系列的岩性密度仪器在推靠收拢状态下大臂向下时,会出现探头伸出仪器边缘的现象,而在水平井测井时为了取得好的测井资料,需要安装相应的姿态保持器保证探头向下,从而使探头很好的贴合并壁,这在仪器下到水平段时容易在特定状态下(仪器下放,探头向下并且探头在洼陷出探出仪器边缘)出现探头受到井眼撞击挤压的风险,放射源将会受到威胁。

针对这种情况,根据仪器特点设计了探头保护器如图4。它是一个弧度与仪器完全匹配的半圆弧状结构,利用四颗防磨螺钉孔进行固定。其前面的小半圆弧阻挡住大臂,使探头在水平井测井时钻杆下放时,不会探出仪器边缘,同时保证探头有一定的活动余地,测井时保证探头能够很好的贴合并壁。经现场应用,效果良好。

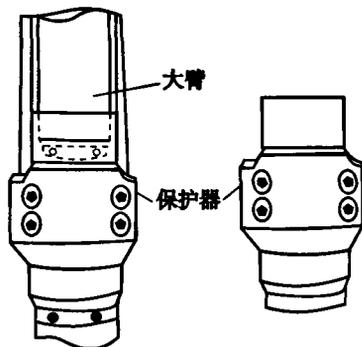


图4 密度探头保护器及装配示意图

4 钻杆起降缓冲装置

带推靠仪器在仪器设计上基本上都是只能上测,不能下测,因为仪器推靠臂向上受力是刚性的^[3]。在

钻杆传输测井工程中,在推靠臂打开状态下,由于钻杆起降,造成仪器向下下放,容易把仪器推靠臂损伤,如果避免在钻杆下放过程中仪器的向下移动,就可以避免推靠臂的损伤。

因此可以设计一种缓冲器,在测井过程中,用于缓解钻杆向下的推力,使得钻杆短距离向下时,仪器停留在原来位置。如图5所示为缓冲器的剖面图,它是一个活塞结构,其原理是利用活塞的相对移动来抵消钻杆的下移,当仪器上提时,缓冲器活塞为收紧状态,带动水平井工具和仪器一同上提;当钻杆下放时,缓冲器活塞外套向下运动,向下压缩弹簧,而中间活塞因仪器与井壁的摩擦力的作用,停在原地不动。因此只要钻杆没有太大的动作,就不至于推动仪器串下行,从而降低仪器推靠臂受到井壁的逆向推力而损坏的几率。弹簧用以缓冲钻杆的推力,使仪器在特定推力下能够及时下移,避免测井过程中钻杆下放过多,活塞满行程时,出现对仪器的刚性推力。

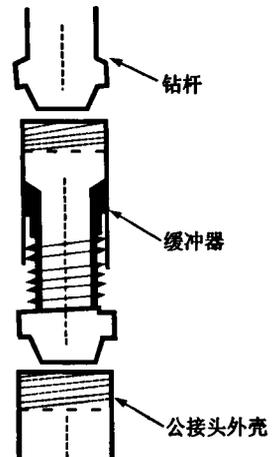


图5 钻杆上提时缓冲装置示意图

5 结论

以上措施中,1、2、3项措施已经在测井中应用,并取得了良好的效果,第4项措施正在进一步做可行性分析和完善设计,以确保井筒和仪器安全。

参考文献

- [1] [美] Baker Atlas. Downhole Tools Maintenance Manuals. 2006(资料)
- [2] TK-300型水平井测井电缆对接工具说明书及维修手册. 2006(资料)
- [3] [美] Baker Atlas. Pipe Conveyed Logging/Operating Manuals. 2006(资料)

(收稿日期:2009-11-30 编辑:刘雅铭)