

• 装 备 •

# 综合录井仪传感器冬季维护及保养

郭海红

(中国石油大庆钻探工程公司地质录井二公司)

郭海红. 综合录井仪传感器冬季维护及保养. 2019, 30(2): 92-94

**摘 要** 北方冬季气候寒冷,给现场综合录井带来很多问题,加强设备防寒保暖及维护保养就显得尤为重要,是确保冬季现场综合录井仪设备正常运转、性能稳定及测量精度的前提。不同型号的综合录井仪,其传感器及信号线、综合录井仪辅助设备、现场总线等大同小异,冬季在野外露天环境下,施工设备设施极易冻坏变形、信号失真。针对北方冬季气候寒冷的特点,选择最佳可行的防寒保暖、维护保养方案,如采用棉毡包裹与锅炉蒸汽保暖相结合等方法,可做到“防”重于“治”,对在北方冬季施工的综合录井队伍是一个良好的建议。

**关键词** 综合录井 传感器 辅助设备 冬季维护 保养 防寒保暖

**中图分类号**: TE 132.1 **文献标识码**: A **DOI**: 10.3969/j.issn.1672-9803.2019.02.018

## 0 引 言

综合录井仪是集石油钻井、地质勘探、传感技术、微电子技术、计算机技术、色谱分析、集装箱制造技术、强配电及 UPS 等多种技术于一体的高新技术产品,在钻井过程中可以连续监视油气显示情况并对显示做出解释评价,实时采集监测钻井工程、钻井液、地层压力、有毒有害气体等多项参数,实现对钻井工程事故的连续监测和量化分析判断,指导安全优化钻井。在综合录井仪自动化数据采集、传输、处理系统中,传感器的作用相当于人的“五官”担负着数据采集功能,它的测量精准程度在整个录井仪系统中起着决定性作用。

在冬季,北方地区冰天雪地,最寒冷时气温低到 $-30\sim-40^{\circ}\text{C}$ ,给现场施工的综合录井设备带来很多问题。为确保现场综合录井仪设备正常运转及传感器采集的数据精准,对露置室外的设备设施进行防寒防冻保暖、维护保养就显得尤为重要。目前主要有通电加热带保暖、棉毡包裹保暖、篷布搭建围墙保暖、锅炉蒸汽保暖等手段。针对野外环境特点,主要采用经济方便实用的棉毡包裹保暖与工程锅炉蒸

汽保暖相结合<sup>[1-2]</sup>。

## 1 传感器的防寒保暖及维护

### 1.1 立管压力传感器

立管压力传感器是用螺纹连接在钻井液地面管线上,安装时尽可能使传感器测压探头朝下,停泵时钻井液回流不至于堵住膜片。冬季在起下钻或修泵时间较长时,钻井液管线里面没有钻井液,但压力传感器膜片外孔隙里会有少量钻井液残留,长时间会冻凝堵死膜片,出现基值不归零现象,再开泵循环时钻井液压力传递不到压力膜片上,仪器输出信号值不变,数据采集错误。这就要求现场必须做好防寒保温工作,用厚棉毛毡把立压传感器及其连接的接头包裹起来,每次下钻到底开泵前,用钻机配套的蒸汽管线向立压传感器根部喷射进行升温解冻处理,操作时一定要侧身避开立压传感器,切忌用大锤敲击及动用明火烧烤传感器连接处。

### 1.2 温度、密度、电导率传感器

在冬季,钻井液循环罐里安装温度、密度、电导率传感器时不宜插入钻井液面过深。密度传感器上法兰浸入钻井液中 200 mm 即可,不要过于靠近罐

郭海红 工程师,1972年生,2007年毕业于长春理工大学计算机科学与技术专业,现在大庆钻探工程公司地质录井二公司主要从事现场综合录井工作。通信地址:138000 吉林省松原市宁江区江南幸福 A 家小区。电话:15164470040。E-mail:532138918@qq.com

壁安装,并要远离钻井液搅拌机,因为罐的底部和侧面温度很低,钻井施工起下钻或长时间钻井液停止循环时,罐底部钻井液沉砂较多极易冻结,会将传感器一同冻上。建议每次起下钻时把罐上的传感器拔出来上下活动,特别是用高压水枪喷刺粘在密度传感器上下膜片上已凝固的钻井液并去除污泥,以减少测量误差。裸露在外的密度、温度、电导率传感器头部要用塑料布密封好,防止钻井液温差变化产生的蒸气、雪霜积水侵入供电线路,损坏传感器。

### 1.3 出口流量传感器(靶式流量计)

出口流量传感器用固定架固定在钻井液出口的高架管线处,挡板的浸入深度以不被沉砂阻滞为宜,由于安装位置较高,传感器直接接触钻井液,维护保养很不方便,在钻井接单根期间,每班最少上高架槽两次把挡板上滞留的钻井液清除干净(必要时使用钻机配套的蒸汽管线清理),检查挡板在槽内空间的自由摆动情况,防止挡板上滞留的钻井液凝固加厚,增加挡板的负荷,降低测量精度。出口流量传感器活动部件处要经常加防冻润滑剂,使之活动灵活,保证传感器可靠地运行。

### 1.4 绞车传感器

绞车传感器冬季可能进水结冰,一般从外观可判断是水还是油污进入了传感器。维修时首先是更换一个好的传感器保证正常的综合录井作业,然后将换下的传感器置于室内一段时间后拆开,用干净的棉纱带蘸上无水酒精,清洗传感器内部齿轮片和光电探头(不能用棉花,因棉花易产生棉纤维堵住传感器光电元件探头),小心地清理传感器光电元件探头,接好电缆线检查是否清理干净,安装传感器外壳并用密封胶密封螺孔以便防水。

## 2 综合录井仪辅助设备防寒保暖及维护

### 2.1 电动脱气器

电动脱气器由固定件、支架、电机、脱气筒、搅拌棒、挡板、高度调节装置等组成。它安装在靠近钻井液出口的缓冲罐内。冬季气温很低,停泵后滞留在钻井液缓冲罐中的钻井液会很快结冰并将脱气器的搅拌棒冻住;当钻井液含砂量较高时,流动的钻井液静止后里面的泥砂就会沉淀下来并可能将搅拌棒埋住,这时如直接开启,脱气器防爆电机通电后搅拌棒不能转动会立即烧毁电机。通电前先用螺丝刀转动脱气器底部的搅拌棒,如果转不动,说明转子部分结冰或被残留凝固的钻井液冻结,可借用钻机配套的

蒸汽管线插入到内筒里面使之升温解冻,但蒸汽要远离电机,直至搅拌棒旋转自如后再开启电源。因脱气器 1/3 不锈钢外筒及搅拌棒接触 40~50℃ 钻井液,而电机及集气筒的出气口露置在-30℃ 左右的大气中,气温反差较大,使得脱气器外筒及电机处结霜严重,被溅到的钻井液也会逐渐凝固加厚,越聚越多,导致脱气器负荷加重,偏离重心,影响脱气效果,严重时会影响脱气器电机的散热,长时间会烧毁电机。建议增加巡回检查次数,在钻井施工每次接单根时上去清理一次脱气器外筒凝固的泥砂,每次起下钻要断电保养,用蒸汽清理干净后再通电运转。

脱气器集气室的样品气出气口材料为铜质,暴露于大气中,脱出的气体一冷一热很容易结冰挂霜堵住样品气出口,导致样品气路堵塞。样品气管线材质是塑料,在室外遇低温后比较硬,不容易回弯,注样以及换管线时不容易从样品气出口处拔下来,给工作带来很大麻烦,为此建议用加热带把气管线包裹起来共同架设:可将一段长度 30 cm 左右工程风机用的氧气带套入脱气器样品气出口,另一端插入样品气管线,做好密封,这样拔插管线更加方便,再用棉毛毡将易冻的部位样品气出口铜嘴包裹起来,将连接样品气管线的净化管上下铜嘴也包裹起来,最后向净化管里加少许防冻液。脱气器集气筒上另一个空气入口,也要用一小段氧气带套上,防止被溅到的钻井液凝固堵死。脱气器四周最好用纸壳围起来抵御寒风,可以大幅减少气管线堵塞次数。

### 2.2 氢气发生器

氢气发生器靠电解液电离产生氢气,供 FID 鉴定器燃烧和携带样品气进入色谱柱。冬季由于气温较低,仪器设备整体的温度受到了严重的影响,综合录井仪接通电源后先不要急于开机,因为仪器房已经冻透,必须先预热升温 10 h 以上(仪器房温度达到 10℃ 左右)再开机,然后把氢气发生器放在加热器附近升温,使里面电解槽内残余的冰冻电解液充分溶解,再加入蒸馏水配制电解液通电,这样才不会损坏仪器及氢气发生器元件,延长其使用寿命。完钻断电后必须将氢气发生器电解池里面的电解液倒净,再用清水冲洗干净,并放在暖风处烘干,以备下口井施工使用。

## 3 现场总线和各信号线防寒保暖及维护

随着计算机网络高速发展应用,综合录井仪现场总线一般都用 CAN(控制器局域网)总线方式。

CAN 总线是一个高速、长距离、经济、抗干扰性强的网络系统,通俗地说就是主干电缆应从头至尾为一根“直肠子”,不允许分支。在冬季 CAN 总线受气温影响整体外形比较硬,外皮比较脆,不宜弯曲,且弯曲后不宜拉直,故在安装架线时要特别小心,回弯处要用毛毡包裹起来,架起后不要用力拽,以免拉断总线。各传感器信号线冬季也比较硬脆,回弯处也要用毛毡包裹好,经过罐上的信号线要用胶管包裹起来,防践踏,节点箱用塑料布防护好,避免粘上钻井液和雪而结冰。下雪时要及时清理积雪,减少 CAN 总线及节点箱承重。定期检查各航空插头之间连接是否紧密,以防积雪渗入。

#### 4 结束语

经过多年野外工作经验的积累,在冬季对以上设施采取防寒保暖及维护方法,经济、方便、可行,结合现场《综合录井仪现场安装操作规程》和“十字”作业法,保障了综合录井仪设备正常运转,大幅减少仪修人员上井维修次数,降低了维修成本并保证了录井质量。现场录井作业人员要对设备的构造、性能、

原理、网络传输及可能引发的故障进行全面分析、综合判断,做到细心、精心、用心,本着抓好“防”重于“治”这个环节,针对不同的季节,选择最佳的维护保养方案,增加巡回检查次数,就能降低故障率,减少停机维修的时间,提高设备的使用寿命、工作性能和测量精度。

#### 参 考 文 献

- [1] 王振华,肖志强. 论综合录井仪的故障与维修[J]. 科技情报开发与经济,2011,21(7):217-219.  
WANG Zhenhua, XIAO Zhiqiang. Discussion on the fault and maintenance of comprehensive logging instrument[J]. Sci-tech Information Development & Economy, 2011, 21(7): 217-219.
- [2] 霍平松,王中方,张家祥,等. SDL9000 综合录井仪现场常见问题及维护[J]. 录井工程,2007,18(1):73-74.  
HUO Pingsong, WANG Zhongfang, ZHANG Jiaxiang, et al. The common problems and maintenance on wellsite for SDL 9000 comprehensive mud logging unit [J]. Mud Logging Engineering, 2007, 18(1): 73-74.

(返修收稿日期 2019-05-20 编辑 王丽娟)

#### • 简讯 •

### 大港油田公司外部市场创收取得历史最好成绩

2019 年以来,中国石油大港油田公司各外部市场创收单位持续加强市场开发力度,不断提升创效水平,截至 4 月 26 日,油田公司外部市场实现中标额 10.72 亿元,完成年计划的 45.48%,创历史最好成绩。

年初,大港油田公司领导亲自带队赴煤层气公司开展座谈交流,并就进一步深化合作、共谋发展进行商讨;赴南方公司交流回访,并与南方公司续签全面战略合作协议。对外技术服务公司充分发挥市场开发主体作用,深入贯彻落实油田公司“12345”总体战略部署,紧紧围绕“增储上产、改革创新、提质增效”三大核心任务,积极推动国内国际一体化战略,大力推行“1+N”市场开发模式。

在南方市场,达成了持续提供花场油气处理中心运维总承包服务等一批项目合作事宜,物资供应保障、场站运行管理、信息技术支持等传统业务更加稳固。储气库建设、页岩油气资源评价等新兴业务得以不断拓展。在煤层气市场,按照两大公司高层领导的指示,对外技术服务公司和人事处经过两个多月的精心组织与遴选,在油田范围内首批选拔出 15 名管理和技术人员执行煤层气技术支持任务。

在尼日尔市场,在巩固勘探开发研究业务的基础上,在井位地质设计、油田现场开发技术支持及防砂工程技术研究服务方面实现了突破。由大港油田编写的尼日尔上下游一体化开发方案顺利通过了集团公司“三重一大”审批,进一步推动了尼日尔二期 450 万吨油田的建设进度。乍得市场,智能分注施工项目稳步推进,实现了工程技术服务在海外市场的持续突破。其他市场,成功中标中海油平湖斜坡带构造一岩性复合圈闭识别描述、四川页岩气压裂、大庆川渝页岩气工程监督、南苏丹防砂和酸化、秘鲁十区十口井压裂等多个项目,有望成为扩大增收的潜力目标市场。

(信息来源 中国石油信息资源网 2019-05-13)