

LBT D/C 电磁感应现场积算型 弹性刮板流量计的研制与应用

张艳霞 方国建

(华北油田公司第三采油厂,河北河间 052550)

郝健

(华北石油管理局井下作业公司,河北任丘 062552)

目前,在油田地面建设中为取得少投入多产出的目的,许多井都应用了“简、短、串”的工艺流程,仅在华北油田采油三厂就有 130 余口井实行串联、并联流程,且这类油井会逐年增多,随之而来的是单井计量的矛盾也日益突出。采用分离器、腰轮流量计等计量方法,无法解决 2 口或 2 口以上的串并联流程和受含气影响的单井计量,使得这些井的计量都是关 1 口或几口井,计量另 1 口或几口井的产量,给岗位工人的操作带来很多不便,劳动强度加大,而且最重要的是关井后,不但影响单井产量,还有部分含蜡量高、油温低的油井很容易被卡死。解决串并联井计量问题已成为油田开发系统的主要问题,为此,研制了 LBT D/C 电磁感应现场积算型弹性刮板流量计。该流量计可安装在井口或单井管线的任意位置,方便准确地计量单井产量。

一、设计依据和原则

1. 设计依据 调查了油田现在使用的各种计量仪表,了解各自优缺点和适应范围。通过调查分析认为原弹性刮板流量计比较能够适应野外环境,但现场应用中发现原机械齿轮数字仪在井口安装有缺陷,表头裸露,屡遭破坏;机械齿轮转动时不能承受冲击载荷,若受到冲击将产生冲击力,齿轮脱轨,不能啮合,计数器不工作等问题,因此,以原弹性刮板流量计为基础,对其不适应部分进行改造。

(1)改造内容。分别对联轴器、机械计数器进行改造,同时利用原传感器、隔离器、霍尔原件接受器、电子计算器为一体的可分离便携式磁电感应脉冲信号进行处理、计算的计算仪为表头。

(2)改造方法。应用电磁感应原理把机械转子受液体冲击产生的机械能转换成磁电感应脉冲信号;采用隔离变送器把磁脉冲信号变成标准方波脉冲信号;采用霍尔原件接受器把方波脉冲信号收集、整形、放大,并输送进电子计算器进行记录;采用电子计算器进行数字显示并智能计算。

2. 设计原则

(1)安全可靠,适应长期在野外露天井口运行的自然条件和社会环境;

(2)达到油田开发管理技术标准和单井计量标准,满足三级计量要求;

(3)计量精度适度,稳定性好、灵敏度高、灵活方便,可随时掌握油井的生产动态。

3. 创新点 利用磁电感应产生脉冲信号,并收集处理此信号。

二、装置结构及工作原理

1. 现场安装工艺及结构 单井流量计装置的安装总体结构是由弹性刮板流量计、上下流闸阀、连通闸阀组成的工艺流程(见图 1),其中弹性刮板流量计由两部分组成:由刮板流量计主体构成的在线测量磁脉冲发生部分和磁敏传感器及计算器等构成的便携式脉冲监测计数、计算部分构成(见图 2)。

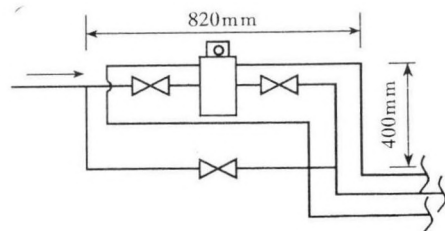


图1 弹性刮板流量计安装示意图

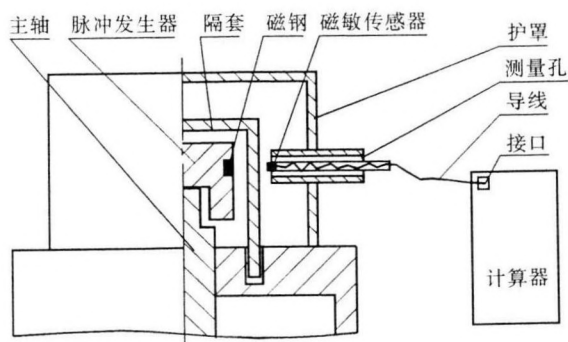


图2 弹性刮板流量计装置结构示意图

2. 工作原理 刮板在液体的推动下旋转并通过主轴输出,在主轴带动下,装有磁钢的脉冲发生器也随之转动,转动 1 周(360°),由非磁屏蔽材料构成的隔套与护罩上的测量孔中的磁敏传感器可在隔套的外面感应监测到脉冲信号。此信号处理通过导线、接口输入到计算机中,对脉冲进行计数。然后再用原厂家生产标定的脉冲信号容积流量基数乘以单位时间内的脉冲信号数,就得到单位时间内和全天的产液量。

在油气比高的油井可安装消气器或根据油气比修正脉冲参数。

三、室内试验及现场应用情况

1. 室内试验 该流量计研制成功后,分别经华北石油管理局计量中心站、合肥天都自动化仪表厂进行室内标定,采用电子秤进行标定,用柴油作介质,温度为 16.2℃,标定误差为 0.88%,重复性为 0.5%。

2. 现场应用情况 1997 年 8 月在留楚油田楚 29-9 井安装了 LBT D/C 电磁感应现场积算型弹性刮板流量计,在 1998 年 5 月 11、12 日测量中井口产液量连续下降,估计出现了蜡卡现象。15 日进行了热洗,热洗后,井口产液量恢复到正常产液量

24m³,这一事件表明井口液量计量的重要性。1998 年 5 月在马 71-20 井安装了该流量计,装表前一直正常生产,停井装表后,仪表不工作,认为该井不出液,测示功图后显示杆断脱,后经作业检泵,该井恢复了生产。目前已在 24 口井安装了该刮板流量计,经现场应用证明,该流量计具有操作简便易行、灵敏度高、运转可靠等特点,计量精度完全能满足单井计量要求。

四、结论

通过现场测试和对比分析表明,LBT D/C 电磁感应现场积算型刮板流量计是目前串并联单井井口计量较为理想的产液量计量仪表,仪表具有以下特点。

1. 尽可能利用原国家定型产品的整体结构。
2. 采用便携式磁敏传感器接受和处理了磁感脉冲信号,并输入到袖珍计算器中进行计数处理。
3. 由于测量计数部分体积小可与流量计主体分离,所以可防止破坏,适合野外液体计量。
4. 操作简单,没有易损件,成本低廉。

(收稿日期 1999-10-25)

[编辑 郑秀娟]

江钻股份公司推出新产品

江钻股份公司在确保产品质量、优化售后服务的同时,结合具体的钻井用途狠抓新产品的开发研制,取得了显著的成果。

在喷射钻井方面,为了提高钻头水功率和减小钻头流道的冲蚀,公司开发出了新型低喷嘴座双流道钻头,这种钻头的优点包括:(1)在钻头流道中心设计有导流块,形成分流道曲面,可使钻井液强制性地分流到分流道中;(2)将钻头流道设计为两个分流道的双喷嘴座结构,以加大钻井液上返空间和井底漫流速度;(3)将喷嘴座台肩设计为斜角形,且喷嘴座入口直径稍小于喷嘴直径,从而消除了常规钻头喷嘴座台肩处容易发生环状冲蚀的问题。经现场试验证明,低喷嘴座双流道钻头可比常规三牙钻头平均进尺提高 20.50%,机械钻速提高 16.50%。目前这种钻头已投入批量生产。

在 PDC 钻头方面,该公司继成功地推出回旋 PDC 钻头之后,前不久又开发出新型力平衡 PDC 钻头,与常规 PDC 钻头相比,力平衡 PDC 钻头钻进时性能更稳定,可避免因侧向振动而发生早期失效的问题,充分发挥了金刚石钻头的优势。由该公司开发的新型力平衡 PDC 钻头已分别在胜利、吐哈和吉林等油田试用成功,并取得显著效果。其中在吉林油田试用的 6 只 $\varnothing 215.9\text{mm}$ BH422 钻头,平均进尺 1526.2m,平均机械钻速为 27.67m/h,与相同尺寸的普通 PDC 钻头相比,平均进尺提高 70.33%。平均机械钻速提高 54.58%,每米综合钻进成本降低了 38.33 元。

申守庆