

注入井测试中仪器卡掉原因分析及解决方法研究

梁晏齐 (大庆油田有限责任公司第四采油厂, 黑龙江 大庆 163000)

摘要: 注水井测试属于采油测试工的重要工作, 但受到井况、井下工具、人为操作等原因影响, 仪器在井下卡掉的事故在测试中较为常见。基于此, 本文将简单分析注入井测试中仪器卡掉原因, 并深入探讨注入井测试中仪器卡掉的解决办法, 希望研究内容能够给相关从业人员以启发。

关键词: 注入井; 分层流量测试; 仪器

注入井测试中采用的下井仪器主要包括验封仪器、投捞器、流量计、投球释放装置等, 这类仪器很容易在下井过程中卡在配注工具 (保护封隔器以下), 或油管中 (保护封隔器以上)。如遇卡严重, 需从仪器绳帽处将钢丝通过测试绞车慢挡拔断, 将钢丝起出后针对性分析原因, 以此保证打捞工作的顺利开展。注入井测试中仪器卡掉的原因较为多样, 因此需要采用不同的解决方法。

1 注入井测试中仪器卡掉原因分析

结合实际调研能够发现, 多方面原因均可能导致注入井测试中仪器卡掉, 本节将这类原因细分为四个方面, 包括井下工具原因、井况原因、下井仪器原因、人为操作原因, 具体内容如下所示。

1.1 井下工具原因

如导向体螺丝在配水器内松动, 变小的内通径会导致注入井测试中仪器卡掉。基于具体实例进行分析可以发现, 在捞偏 2 堵塞器的投捞过程中, 投捞器上起时在偏 1 配水器内卡掉。完成作业后发现, 3 个松动螺丝存在于导向体上, 仪器卡掉事故因此出现; 如井筒内在作业过程中存在落物, 且同时存在不彻底的洗井, 仪器在井下卡掉的情况也较为常见。同样结合实例进行分析, 投球释放装置在注入井作业后上起时卡掉, 且多次打捞未能成功, 开展作业时才发现井筒内加重与堵塞器并在一起, 卡掉事故因此发生; 如套管错段或变形, 长期使用封隔器及配水器, 老化损坏很容易随之出现, 仪器卡掉事故也会随之发生。基于实例进行分析能够发现, 在测试时遇卡且无法有效处理后, 最终发现仪器卡掉源于损坏的配水器内扶正体^[1]。

1.2 井况原因

如洗井不彻底、不及时, 这一测试前的问题会导致液流中存在脏污进而卡掉仪器。结合笔者的实践进行分析可以发现, 在投捞堵塞器实践中曾出现仪器卡掉问题, 而在将落井仪器打捞后发现, 聚合物胶团在其开口槽内积满, 仪器卡掉问题正是因此发生; 聚合物与井底出砂胶结在一起也可能导致仪器卡掉。在一次重配作业中, 仪器卡掉问题出现在投捞堵塞器过程中, 工作人员发现洗井不通, 返工作业时发现投捞器卡掉源于井下砂埋; 如出现配水器内结垢, 变小的内通径会卡掉仪器, 如注入井投捞堵塞器的过程便很容易因此出现仪器卡掉问题, 深入分析后很多时候会发现存在结碱垢的配水器^[2]。

1.3 下井仪器原因

如存在损坏的流量计扶正器, 井下卡掉问题很容易出现。结合实例能够发现, 注水井分层流量测试很容易导致层段中流量计卡掉, 在一次打捞实践中发现问题源于断裂

的扶正器钢片, 卡掉事故因此产生。如存在检查不到位的情况下, 或使用下井要求的下井仪器, 仪器卡掉问题很容易出现。如投捞器存在断裂的螺杆, 导向滑块或投捞爪在投捞堵塞器过程中将脱落, 卡掉仪器事故自然会随之发现。在一次投捞堵塞器的实践中, 卡掉事故的出现便源于固定螺杆在导向滑块上断裂, 滑块脱落最终将投捞器卡掉。

1.4 人为操作原因

在采油测试工的注水井测试工作中, 仪器卡掉也可能源于过快的起下速度。一般情况下应基于 100m/min 控制仪器在正常测试过程中的起下速度, 进入工作筒后起仪器需基于 60m/min 内控制起下速度, 如出现绞车岗上起速度过快情况, 没有回到开口槽内的投捞器投捞爪将发生卡掉。如下井时投捞器存在没上紧的各部位螺杆, 井下卡掉的问题同样可能出现。在一次投捞堵塞器的实践过程中, 卡掉问题反复处理无法解决, 最终发现投捞器上存在螺杆串出的投捞爪, 卡掉事故因此出现。投送过程中如存在没有上紧某部位螺纹的堵塞器, 堵塞器将在油管与投捞器间卡掉, 如在一次投捞堵塞器时, 仪器卡掉问题出现, 最终发现是由于存在未能上紧压盖螺纹的堵塞器, 主体脱落的堵塞器最终引发仪器卡掉事故。

2 注入井测试中仪器卡掉的解决办法

为有效解决注入井测试中仪器卡掉问题, 本节将基于处理流程开展全面探讨, 具体涉及基本处理、解卡操作、打捞操作、收尾处理, 具体的问题解决要点得以明确。

2.1 基本处理

对于卡在井下的仪器, 上起无法解卡时, 需将滑轮安装在井口, 解卡通过反复上起开展, 如振荡器存在于投捞器上, 振荡解卡可依托振荡器开展, 无法解卡时通过绞车慢挡上起, 拔断仪器绳帽处的钢丝, 钢丝起出后针对性分析原因。在具体开展注入井测试中仪器卡掉处理前, 需开展罐车洗井, 一般情况下应至少洗 4 罐, 保证井筒内的脏物彻底清除, 清洁的井筒能够为后续的解卡、打捞提供支持。

2.2 解卡操作

如仪器卡掉在井口至偏 1 之间的油管中, 仪器卡掉可能源于三方面原因: 第一, 堵塞器投送时压送头上堵塞器脱落卡在油管与投捞器间; 第二, 投捞爪螺杆退扣在投捞器上突出主体将仪器卡掉; 第三, 堵塞器主体或滤网罩在堵塞器打捞上起过程中脱落卡在油管与投捞器间。具体可将钨加重杆接在解卡撞击头上, 钨加重杆长度应在 1000~1500mm 区间, 规格应为 $\varnothing 50\text{mm}$, 解卡撞击头的规格为 $\varnothing 48\text{mm}$, 以此向遇卡处下放解卡工具, 下放顿击在进行

10~20m 上提后开展,这一过程中需实现对下放速度的科学控制并做好刹车操作,否则钢丝打扭问题将导致钢丝短落事故发生。通过顿击的反复多次开展,直到解卡,解卡工具可随之起出。

如挡球至偏 1 间的配水工具中仪器卡掉,这类仪器卡掉问题存在较为复杂的原因,需首先进行打铅印,验证落物是否存在于卡掉仪器的上方,如仪器上方将堵塞器掉卡住,需首先将堵塞器打捞出,随后开展仪器打捞。如落物不存在于卡掉仪器上方,则可以采用 $\varnothing 44\text{mm}$ 规格的解卡撞击头,同时上接钎加重杆,其长度、规格应分别为 1000~1500mm、 $\varnothing 44\text{mm}$,以此开展顿击解卡,如仪器卡掉在层段上,需进行 30~40 次的顿击,如仪器在层间油管中卡住,则需要反复顿击层间油管,直至解卡,随后将解卡工具起出。

2.3 打捞操作

在注入井测试中仪器卡掉后的打捞操作过程中,可将加重杆接在振荡器上,二者的规格分别为 500mm、1000mm,同时将卡瓦打捞器下接,需基于是否符合下井要求在地面对打捞工具进行检查,同时上紧上满扣各连接部位,下井抓住落物,滑轮导向安装在井口,避免拉倒防喷管的情况出现,以此开展反复振荡,井下卡住的振荡器如失去振荡作用,需基于绞车慢挡,从绳帽处拔断钢丝,振荡打捞由下一套打捞工具接手,解卡打捞成功前需开展反复振荡。对于起到井口后的打捞工具,打捞工具应轻关总闸门夹住,井筒内压力由罐车泄掉,压力卸净应以井液不从防喷

管上方漏出为标准。取下测试天滑轮后,将井口举升架底座安装在防喷管接箍上,随后在钢丝防跳槽装置内(举升架上方滑轮)放入钢丝,基于底座将举升架下部坐上。穿过滑轮的钢丝需拉住,由 2~3 人负责,总闸门由 1 人负责打开,从防喷管中将仪器串提出,在打捞工具连接处需将螺丝刀插入孔眼内,以此基于防喷管接箍将仪器坐上,对上部打捞工具进行拆卸,绳帽需在地面上卸下,随后将防喷管上仪器与绳帽进行连接,防喷管内打捞工具通过上提起出,开展拆解,以此反复进行操作,全部起出落井仪器和打捞工具。

2.4 收尾处理

最后应在试井车上收回打捞工具,并对井场及井口卫生进行打扫,随后倒好井口流程,即可将正常注入恢复,打捞成功后需及时通知相关人员并上报表。

3 结论

综上所述,多方面原因均可能导致注入井测试中仪器卡掉。在此基础上,本文涉及的解卡操作、打捞操作等内容,则提供了可行性较高的问题解决路径。为更好预防和处理注入井测试中仪器卡掉问题,测试的标准化操作落实、仪器的精心保养和细致检查均需要得到重视。

参考文献:

- [1] 袁涛. 注水井分层流量测试与控制技术研究 [D]. 西安: 西安石油大学, 2018.
- [2] 周顺高. 河南油田采油二厂水井测试问题分析 [J]. 中国石油和化工标准与质量, 2018, 38(10): 34-35.

(上接第 213 页)

4 张力监测系统结构

张力监测系统, 总共分为三个部分。

4.1 张力采集装置

它通过电池进行供电, 内置有稳定压力的芯片, 能够持续输出稳定的电压。它采集刮板链的应力采用的是集成应变片, 经过放大电路, 将采集的刮板链应力输出信号进行放大, 利用射频芯片 CC2530 采集以及 AD 转换, 发射到空中。

4.2 数据接收装置

它可以通过天线, 获得空中的信号信息, 然后利用射频芯片 CC2530, 将所获得的张力信号信息进行解调, 然后上传给上位机, 或者是通过输入/输出接口控制 LCD 显示器, 能够实时地显示获得的张力信息。

4.3 接近开关

该部件利用霍尔传感器受磁场的影响, 其中, 永磁体和数据接收装置的位置接近, 当张力采集装置和霍尔传感器模块同时靠近永磁体时, 由于磁场的影响, 霍尔传感器产生下降的电信号, 这个信号就会使张力采集装置进行张力采集的数据发送。在数据发送成功后, 张力采集装置进入休眠状态, 这样可以节省能量损耗。在这个监测系统中, 张力采集装置被安装在刮板下的压板内部, 刮板是高强度的合金材质; 数据接收装置被安装在刮板输送机具有类似合金材质的中板内部。这两个的安装位置都可以防止电磁

波对信号的干扰。而应变片由于是监测刮板链张力变化的, 它就直接黏贴在了刮板链上。

5 结束语

综上所述, 虽然刮板输送机在使用过程中, 断链事故发生在所难免, 但只要认真分析, 总结经验, 针对事故发生原因及时采取相应措施, 做到防患于未然, 断链发生率及造成的损失就会降低。

参考文献:

- [1] 张行. 重型刮板输送机链传动系统监测及诊断方法研究 [D]. 徐州: 中国矿业大学, 2019.
- [2] 崔静凯, 雷剑. 大型刮板输送机断链事故分析 [J]. 内蒙古煤炭经济, 2019(14): 116-117.
- [3] 刘震, 闫建伟, 李洋, 唱荣蕾, 王哲, 谢森琪, 田大肥, 孙星. 矿用刮板输送机断链监测传感器 [P]. CN208979742U, 2019-06-14.
- [4] 武昆昆. 矿井用刮板输送机常见问题分析及应对措施 [J]. 机械工程与自动化, 2019(03): 215-216.
- [5] 梁晓宇. 关于矿用刮板输送机刮板链断链故障的分析 [J]. 机械管理开发, 2019, 34(05): 65-66+140.

作者简介:

祁靖宇 (1992-), 汉族, 籍贯: 内蒙古凉城, 2016 年 7 月毕业于吕梁学院机械设计制造及其自动化专业, 本科学历, 现为晋能控股煤业集团燕子山矿综采二队技术员, 现职称: 助理工程师, 研究方向: 煤矿综采机械。