

浅谈测试井异常情况处理

陈兵锋 (中国石化集团江汉油田分公司技术监督中心, 重庆 408107)

摘要: 流静压测试施工是页岩气井常用的动态监测措施, 在现场钢丝绳测试施工过程中, 会经常遇到气井不能正常测试或者不能测试的情况, 本文通过长期施工经验总结, 分析了几种不能正常测试的异常情况, 给出相应的处理建议。

关键词: 钢丝绳测试; 异常情况; 处理建议

页岩气井在试气阶段、投产前、开采生产后都要开展测试作业, 对气藏进行动态监测。目前, 最经济简单的方法是利用钢丝绳起下压力计, 录取气井不同深度的压力和温度, 大部分页岩气井测试采用的是直径 24mm 或 28mm 钢丝绳与直径 36mm 压力计组合, 利用钢丝绳将压力计下到指定深度, 其工作原理如下图 1 所示:

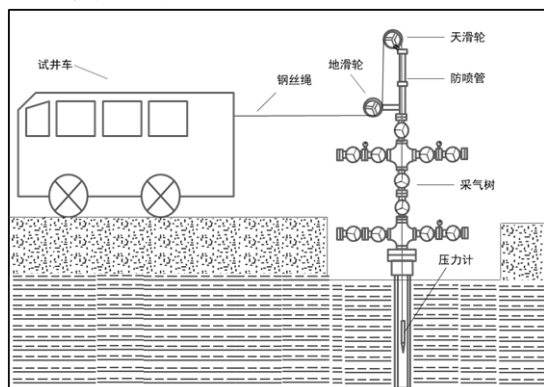


图 1 测试施工作业原理

在流、静测试施工过程中, 会因井况不同遇到不同的异常情况, 本次分析主要是对各种异常情况进行研究分析, 为页岩气测试施工提供一定的经验和建议。

1 测试施工过程中发生冰堵冰卡的情况

冰堵情况通常发生在气温较低的冬季, 且在气井上部。气井在试气放喷期间, 高压气体在上升及喷出井口过程中, 体积不断变大, 压力不断变小, 不断吸收周围的热量, 使井口附近井段形成低温环境, 冬季地面温度低, 两者相互作用使井口附近井段的液体结晶并形成冰堵。

1.1 软接触式冰堵

气井投产前测静压下压力计时, 在井口遇阻, 下到遇阻点的悬重变化, 是由重到轻逐渐减少, 与遇阻点属于软接触。以某井为例, 该井的施工内容是投产前测静压, 测静压时压力 28MPa, 属于高压井, 压力计下放至采气树 1 号阀门处无法下行, 是软接触遇阻, 起出压力计, 带出部分遇阻物, 分析为压裂液和冰屑混合形成的水合物。该水合物粘性较强, 摩阻较大, 采气树 1 号阀门处的遇阻物类似一段冰团。起出压力计后, 施工人员根据水合物可穿透的特点, 增加压力计的配重, 并在遇阻处反复快速上提下放钢丝绳, 利用其惯性力, 使压力计逐步穿透了该水合物, 实现了测试。

现场处理建议: 发生此类现象, 及时收集遇阻物样品, 认真分析样品特性, 增加压力计的配重, 使用速上提下放钢丝绳的方法穿透遇阻点。

1.2 硬接触式冰堵冰卡

气井投产前测静压下压力计或起压力计时, 在井口或

井口附近井段遇阻遇卡, 下到遇阻点的悬重变化, 是由重到轻快速减少, 没有缓冲时间, 与遇阻点属于硬接触。以某井为例, 该井的施工内容是投产前测静压, 测完静压后, 压力计起至井口以下 372m 时, 悬重突然快速上升, 无法起出压力计, 分析为堵塞物为冰。该井测试前放过喷, 在下压力计时又有遇阻, 说明大四通附近管壁上形成了冰块, 现场施工人员结合此情况综合分析, 判断钢丝绳穿过大四通时, 钢丝绳表面的水受低温影响结冰, 在钢丝绳表面形成了一层冰衣, 导致钢丝绳直径变大无法通过防喷管堵头盘根, 卡在了盘根处。施工人员运用高温开水对防喷管堵头及防喷管进行浇灌, 使结冰的钢丝绳表面的冰衣融化, 解除冰卡, 起出压力计。

现场处理建议: 注意收集综合井况, 结合各类现象进行分析遇阻类型, 制定可行措施。该类井发生冰堵可能出现在起压力计时, 也可能出现在下压力计时, 建议处理时使用锅炉车、乙二醇或者高温开水化冰。

2 测试施工过程中井筒有异物的情况

2.1 桥塞胶皮堵塞遇阻

在油管生产的气井中, 打开采气树 7 号阀门后, 压力计往往在 7 号阀门和 4 号阀门之间遇阻, 压力计与遇阻点属于软接触。以某井为例, 该井是常规流压测试, 油管生产, 压力计下到 4 号阀门遇阻, 试探遇阻点, 属于软接触, 活动钢丝绳压力计不能穿过遇阻点。该井遇阻点深度较浅, 卸掉压力, 拆除放喷管后, 可以通过照明设备看到阻塞物。其原因是阻塞物直径较大, 气井在生产过程中, 随生产气流上返至 4 号阀门处并卡在了 4 号阀门处, 导致压力计遇阻, 无法下行。根据现场情况, 施工人员判断阻塞物为桥塞胶皮碎屑, 利用打捞钩对阻塞物进行打捞, 捞出桥塞胶皮碎屑若干, 解除遇阻。

现场处理建议: ①气井在投产前, 应将残留在井筒内的桥塞胶皮碎屑打捞干净, 防止对后续施工产生不良影响; ②对桥塞胶皮碎屑类阻塞物使用打捞钩打捞效果较好, 如在油管中遭遇桥塞胶皮碎屑, 应起出压力计, 先对胶皮碎屑进行打捞, 再测试。

2.2 井筒混合物堵塞遇阻

在油管生产的气井中, 有的气井生产一段时间以后, 油管中存在由沥青、压裂液胍胶、陶粒、稠油、胶皮碎屑等各类化合物形成的混合物, 压力计与之相遇, 属于软接触。以某井为例, 该井油管生产, 压力计下至 2400m 时遇阻, 活动钢丝绳无效, 起出压力计, 压力计带出少量稠油陶粒混合物, 停等 2 年后, 再次下入压力计, 深度可下到 2700m。其原因是井内混合物在被气流逐渐冲刷下, 体积逐渐变小。此类遇阻情况通常发生在油管内 40 度以上的位

置,可通过下压力计、停等、下压力计的模式,最终将压力计下到了设计深度。

现场处理建议:遇到该类异常情况,应该及时分析井深数据、井筒情况,观察遇阻悬重变化,查看压力计带出物,判断阻塞物性质,然后下压力计+停等的方法将压力计下到设计深度,或者更换生产油管,清洗井筒。

3 测试施工过程中井筒结蜡遇阻的情况

随着涪陵气田的不断开发,凝析气藏也逐步得到开发,属于凝析气藏的气井在井筒上部存在结蜡堵塞管柱风险(结蜡部分主要集中在井深1000m以内),蜡晶附着在油管内壁,形成较大阻力,导致压力计在油管内无法下行。以某井为例,该井为油管生产,投产层为凝析气层,试气阶段发现该井凝析油含蜡,在试采阶段需要对该井流压测试,为防止测试工程中压力计被卡住,测试前先对油管进行清蜡。该井进行机械清蜡后,成功实现流压测试,且能够正常生产。但该方法可下入的井深不大,对于高压的井或是结蜡点很深的井该方法并不太适用。

现场处理建议:防蜡工艺技术清蜡目前所使用的方法主要有两种:①表面能防蜡工艺技术,应用较多的主要有油管内衬防蜡和内衬油管两种方式;②强磁防蜡工艺技术,该技术是利用磁防蜡控制装置抑制石蜡晶核的生长和聚集。

4 测试施工过程中地层出砂遇阻的情况

该类井目前在涪陵区域较少,主要特点是压力计下至井筒下部时,在某一深度遇阻,压力计与遇阻点属于软接触(上接第226页)训,熟练掌握操作技能是保障热媒系统安全运行的首要环节。

4 导热油的安全隐患及防护

4.1 导热油使用过程中诸性能潜在的危險性

4.1.1 热稳定性

导热油在使用过程中由于加热系统的局部过热,易发生热裂解反应,生成易挥发及较低闪点的低聚物,低聚物间发生聚合反应生成不熔不溶的高聚物,不仅阻碍油品的流动,降低形同的热传导效率,同时会造成管道局部过热变形炸裂的可能。

4.1.2 氧化稳定性

导热油与溶解其中的空气及热载体系统填装是残留的空气在受热情况下发生氧化反应,生成有机酸及胶质物粘附输油管,不仅影响传热介质的使用寿命,堵塞管路,同时易造成管路的酸性腐蚀,增加系统运行泄漏的风险。

4.2 导热油在使用过程的防护

4.2.1 避免导热油的氧化

由于导热油在热载体中高温运行的情况下易于发生氧化反应,造成导热油的裂化变质,所以通常对设置的高温膨胀槽进行充氮保护,确保热载体系统的封闭,避免导热油与空气接触,延长导热油的使用寿命。

4.2.2 避免导热油的结焦

导热油在运行温度超过最高使用温度时,在导油管壁会出现结焦现象,随着结焦层的增厚,导油管壁温度偏高又促使粘附结焦,不断增厚的管壁温度进一步提高,随着管壁的不断增厚传热性能恶化,随时可能发生爆炸事故。因

触,活动钢丝绳无法使压力计进一步下行。这种情况出现是主要原因是在气井生产过程中,地层气液排出时含地层砂,由于砂的比重较大,逐渐沉积在气井水平段及斜井段,压力计下至井筒斜井段,遭遇沉积的地层砂遇阻。以某井为例,该井为套管生产,压力计下至距离预定井深20m时遇阻,压力计与遇阻点属于软接触,遇阻井段属于斜井段,活动钢丝绳无法使压力计进一步下行,分析为地层出砂遇阻。起出压力计,发现压力计表面裹满了泥砂,测试孔内也填满了泥砂,证实了该井地层出砂的判断。

现场处理建议:现场施工遇到此类井时,要及时起出压力计,防止将情况复杂化,并做好记录,便于下次测压分析判断。如地层出砂的程度已影响到正常生产,需采取作业措施,清除井筒积砂。

5 结论与认识

页岩气井静流压测试作业施工是气田动态监测的主要措施,施工过程中部分气井因井身结构、地层压力、井筒异物、地层出砂等因素导致测试数据难以取全取准,本文通过根据长期测试施工作业总结出现场常见遇到的异常情况,并对这些异常情况的施工特点进行分析总结,得出发生这些异常情况的原因,并提出现场解决建议措施,为页岩气井静流压测试提供经验。

参考文献:

- [1] 梁光川,杨林,蒋宏业,等.塔河凝析油防蜡剂的研制及防蜡效果评价[J].西安石油大学学报(自然科学版),2009,24(6):58-61.

此,严格控制热载体出口处导热油的温度不得超过最高使用温度,热载体的最高膜温应小于允许油膜温度。

4.2.3 定期排查泄漏点

加强现场监控,要确保热载体系统完好不漏,定期排查设备的腐蚀渗漏情况,发现渗漏及时检修。因此,热载体系统要合理设计,使用中要定期检测设备壁厚和耐压强度,并在设备和管道上加装压力计、安全阀和放空管。

4.2.4 防止热载体内混入水及其他杂质

随着热载体的加热,溶解在其中的水分迅速汽化,导热管内的压力急剧上升两导致无法控制的程度,引起爆炸事故。所以,导热油在投入使用前应先缓慢升温,脱除导热油中的水和其他轻主份杂质。

5 结语

综上所述,导热油聚合和裂解的过程主要是对裂化的正确处理,所采取的措施必须符合整个过程的需要,另外,通过对导热油的合与裂解过程导热油加热技术是国家重点科技推广的新型节能技术,它具有提高生产效率,降低生产成本、节约能源、保护环境等可观的综合效应。

参考文献:

- [1] 付兴国.润滑油及添加剂技术进展与市场分析[M].北京:石油工业出版社,2004.
- [2] 胡月新.浅议有机载体生产、使用中若干隐患[J].工业锅炉,2004(01):35-37.
- [3] 吴红刚,袁丽英.热媒变质的原因分析与对策[J].管道技术与设备,2003(06):15-16.