

分层测试和分层采油联作技术的应用

刘 皓 邓晓波 张旭东

中石化江汉油田采服中心清河经理部测试队 山东 潍坊 262714

【摘 要】当前, 分层测试和分层采油联合采油技术可通过一次管柱, 有效地解决油层的可采性、采出度、流动压力等参数不能满足要求的层析开采难题。在进行分层试验与分层采油联作工艺的施工过程中, 一定要严格按照工艺设计与施工方案进行管柱的组合, 并要仔细检查下井工具的下井顺序、组配工序。

【关键词】分层测试; 分层采油; 联作技术

1. 油田分层采油技术的类型

1.1. 开发初期

1.1.1. 偏心分层配产技术

在油藏注水开发模式下, 注入水会沿着高渗透层进行突进, 导致含水率上升, 分层采油的重点逐渐从配产工艺转变为堵水工艺。为此偏心分层配产技术应运而生, 其既可以进行分层配产, 同时还能够进行任意层堵水。偏心分层配产技术的核心工具为偏心分层配产器, 主要包括工作筒和堵塞器两部分, 其中堵塞器在工作筒的偏心孔中, 不影响中心通道, 这样投捞器便可以在中心通道中自有移动, 实现对堵塞器的投捞。偏心分层配产器配产堵水级数不受限制, 可以对任意层油嘴进行调节, 同时可以实施不压井起下管柱操作。偏心分层配产技术由于保留了一定空间的中心通道, 允许在油田生产阶段在不捞堵塞器的情况下进行分层测试。

1.1.2. 同心分层配产技术

在同心分层配产技术中同心分层配产器是最为主要的工具。该配产器工作筒与管柱相接, 与封隔器一起下入井中。配产器工作筒中配置有活动式堵塞器, 内含固定油嘴, 通过对油嘴更换来对目的层段的采油量进行控制。配产器设计为同心结构, 在操作过程中为了便于堵塞器投捞, 要求其外径自下而上逐渐增大, 堵塞器投入井中时需要自下而上逐级投入; 从井中捞出时需要自上而下逐渐捞出。在油田早期开发中应用效果较好, 但是存在现场操作困难以及投捞不便等问题。

1.2. 采油阶段

1.2.1. 环空找堵水技术

在油田进入高含水阶段之后, 针对油层见水快及堵水选层困难等问题, 发展形成了环空找堵水技术, 其集调层找水及堵水于一体, 具体包括测堵联作技术及悬挂式细分机械堵水技术。这两种技术均为丢手管柱, 内部配置有滑套开关, 通过打开或关闭滑套开关便可实现对各个层段生产状态的调整。在环空作业过程中钢丝以及

电缆容易发生缠绕, 进而导致这两种技术在实际应用中容易出现遇阻以及遇卡等情况。同时虽然可以在抽油状态下环空下入工具, 但是抽油管柱的摆动会增加井下工具发生缠绕的概率, 为了避免作业故障发生, 通常在进行作业时需要进行停泵, 因此会在一定程度上影响油井生产。

1.2.2. 机械堵水技术

较为常用的机械堵水技术主要应用卡瓦式或者可钻式机械堵水丢手管柱结构。卡瓦式堵水管柱由丢手接头、卡瓦封隔器以及偏心配产器等构成。卡瓦式堵水管柱在工作中采用液压方式进行坐封, 采用打压方式进行丢手, 通过上提或者其他专用工具进行打捞解封。可钻式堵水管柱主要包括可钻式封隔器以及插入密封段。可钻式堵水管柱在工作中采用地面打压方式进行坐封, 采用正转油管方式进行丢手, 通过下入插入密封段进行封堵。可钻式堵水管柱具有良好的高温高压性能, 井下工作状态较为稳定, 但是施工工艺复杂, 通常适用于长期封堵, 比如正常套管井以及套变井等。

2. 分层测试和分层采油联作技术的应用

2.1. 分层测试和分层采油管柱施工

(1) 下入丢手连接器管柱和电缆。丢手连接器的管柱从下往上由下到上依次为: 73 毫米丝塞, 1 米的主体直径 73 毫米的筛管, 主体直径 73 毫米的双公扣密封接头; 一 73 毫米增厚的油管, 一第一电动可调开关, 一米 73 毫米油管短节; 73 毫米油管接头 0.5 米, 1.6 米的第一封隔器, 长度为 73 毫米的油管接头 0.5 米, 73 毫米的加厚油管, 第二电动可调开关; 73 毫米油管短节 1 米, 73 毫米油管短节 0.5 米, 1.6 米第二封隔器, 73 毫米的油管短段 0.5 米, 73mm 的加厚油管长段 9.3 米, 75mm 的线缆旁通接头, 1 米的线缆旁路接头, 4 米×9.3 米的 73 毫米的线缆侧接接头, 3 米的夹钳, 4 米的 73mm 的油管长度 1 米的 72mm 的长度, 73mm 加厚的 9 米的 1 米的深度短节, 73 毫米加厚的 72 毫米的 75 毫米的管道旁通接头。扔掉连接管柱时, 将 5.6 毫米的钢缆放入管柱的外壁。当管道下至设计深度时, 在地面留出 200

米长的 5.6 毫米缆绳（约 200 米），将缆绳装在井口，将缆绳切断，并用 11.8 毫米校正仪器校正。（2）把他的手扔出去。当油井下管柱达到设计深度时，首先对油井进行校深，确保卡点精确，然后将油井的分采器调至规定的深度，然后在井口就位。（3）缆线二次对接设备部件。管柱结构是：电缆二次对接装置，73 毫米加厚油管，73 毫米筛 2 米；抽油泵，油管。缓慢下降，当电缆二次对接设备的头部与丢手的 1 个油管相距时，下降的速度必须维持在 0.5m/min，直至将电缆二次对接设备的头部插入丢手的内部，对接插头进入丢手的插座，用钢球锁定；这时就可以通过通电试验来确定是否已经就位。在对接就位的时候，伸缩装置是开启的，上升的管柱不大于 700 毫米，可以进行封井。

2.2.分层采油杆柱施工

（1）分层抽油杆柱的下入。分层开采的杆柱从井口到底部的顺序是：28 毫米光杆，25 毫米抽油杆，22 毫米抽油杆；19 毫米的抽油杆，悬置泵柱塞。分采杆柱下落速率不超过 30~35 根/小时。28 毫米的光杆，25 毫米的抽油杆，22 毫米的抽油杆；19mm 的抽油杆与悬挂泵的柱塞通过螺扣进行联接。（2）对防冲距离进行调

节。柱塞下位进入泵房后，在每 1000 米的杆柱上设置 0.8 米的防冲距。

2.3.完井安装

在井口用工业计算机读取每一层的信号，并对每一层的开关进行控制，每一层的开关都在正确的情况下，油井才能正常的开始抽水。实施了分层试验与分层采油的联合作业。

3.结束语

分层测试和分层采油联作技术利用封隔器、电动可调式开关将施工油井中层间压力差异大、层间干扰矛盾突出的油层，用一趟管柱实现测试油井出水层、油层压力、产液量等参数和分层采油。

【参考文献】

[1]王振宇.高含水后期分层采油技术在石油工程中的应用[J].化学工程与装备,2022,(09):133-134+123.

[2]黄昱翔.石油工程中高含水后期分层采油技术的应用研究[J].中国石油和化工标准与质量,2022,42(16):179-181.