

浅析套管整形与加固工艺技术的应用

郭磊 唐红林 孙学红

(大庆油田有限责任公司第一采油厂作业大队 黑龙江 大庆市 163000)

摘要: 套管变形是套损井井中最多见的一种损坏形式。套管整形与加固工艺技术就是针对套管变形、轻微错断井而发展完善起来的一项综合修复工艺技术。它可以使套管变形部位基本恢复到原径向尺寸。

关键词: 套管整形；加固；爆炸；机械

引言：

整形，是用机械方法或化学方法对套管变形部位、错断部位进行冲击挤压、碾压挤压、高能气体扩张复位修复，使变形部位的套管或错断部位的套管得以恢复原来径向尺寸和通径，这种修复方法称为整形。整形的方法有机械式整形和炸药爆炸扩张法整形两种方法。

一、机械式整形

机械式整形方法的原理是利用钻杆柱及配重钻铤传递动力，如快速下放的重力及加速度产生的冲击力，转盘旋转带动钻具的扭转载动力等，使冲胀整形工具等产生上下往复式、旋转碾压挤压式、旋转震击挤压式动作，对变形或错断部位的套管作功。当整形工具作功足以克服或大于地应力对套管的挤压压力和套管本身的弹性应力时，变形部位的套管则逐渐被冲胀、碾压、敲击而恢复井向尺寸，从而完成对变形或错断部位的套管整形修复。

1.冲胀法

冲胀法即冲击胀管整形，常用梨形胀管器与钻柱及配重钻铤组合成整形管柱对变形或错断部位套管进行冲击式胀管整形修复。

利用钻柱传递动力，使梨形胀管器在钻杆及配重钻铤快速下放作用下产生向下的冲击挤压力量，对套管变形、错断部位进行冲击、挤压。在连续不断的冲击、挤压作用下，变形、错断部位套管逐渐被挤压而恢复到原径向尺寸或基本恢复、复位到原径向尺寸。由于梨形胀管器最大工作面尺寸受环空间隙和一次最大整形量有限，往往要更换几次甚至十几次不同工作面尺寸的胀管器才能将变形、错断部位整形恢复完成。即由小到大逐渐完成。所有其整形的起下管柱更换工具作业时间相对频繁，工作量较大。但因其施工操作简单，工作安全可靠，是目前修井队常用的整形方法。

2.旋转碾压法

旋转碾压法，是利用钻具传递转盘扭转载动力带动旋转碾压整形工具，即偏心辊子整形器和三锥辊子整形器转动，在一定的钻压下，旋转对变形部位的套管整形碾压、挤压，在不断的连续碾压、挤压作用下，变形部位的套管逐渐恢复到原径向尺寸。旋转碾压法最适用于套管变形井的整形复位。

3.旋转震击法

旋转震击法整形，是利用钻杆及配重钻铤传递转盘扭转载动力，带动旋转冲击式胀管转动，因工具结构设计中整形头为一螺旋形曲面等分成三个高低不同的台肩，故而钻柱每转动一周，工具的锤体即对整形头有三次震击，从而对变形部位的套管产生三次冲击挤压。由于该工具的整形工作面尺寸较大，一次整形量也因此较大。

二、爆炸法整形

爆炸法整形也称燃爆整形，它是将炸药与爆炸这一古老而又现代化的科学技术成果在修井领域中运用、发挥、开拓新途径的典范。这一修复的途径开辟，为加速油水井大修工作和推动油水井大修工艺技术的迅速发展有着重大而深远的意义，使油水井大修工作真正成为油田开发的重要措施。

1.适用范围

爆炸整形最适合用于机械整形无法实现的变形。错断通径小于φ90mm的井况，只要变形错断井的通径大于φ65mm，能允许炸药药柱及其装药工具通过的套损井，均可实施爆炸整形，一次燃爆整形恢复量就能达到或超过原径向尺寸。

2.基本原理

将具有一定综合性能的炸药药柱用管柱或电缆送到井内预整形复位井段后，经校深无误，投撞击棒或接通电源，引爆雷管炸药。炸药爆炸后产生的高温高压气体及强劲的冲击波在套管内的介质中传播，当冲击波和高温高压气体达到套损部位套管内表面时，则产生径向向外的压力波。这种压力波使套损井段的套管向外扩张，从而达到整形复位的目的。而扩张的大小，则受炸药量、炸药性能的控制。燃爆整形的爆炸关键在药柱的中心线与套管轴线的重合或基本接近重合。套管变形的内凸表面距药柱越近，接受压力波的冲击力越大，整形恢复，复位效果越理想。爆炸整形虽然理想，但切不可为单纯整形而燃爆，必须与爆炸焊接加固或其它加固方法配套完成，否则爆炸整形后的套损部位很快会再次损坏，且损坏后很难再修复。

三、整形管柱结构

整形管柱结构的合理与否，对整形效果，对变形部位套管内壁的伤害有很大的影响，管柱结构不合理还可能造成工程质量事故，因此，管柱结构应遵循安全、可靠的基本原则。

1.冲击胀管法整形管柱结构

冲胀法以梨形胀管器、长锥面胀管器为主要整形工具。其管柱结构自上而下为：梨形胀管器管柱：钻杆柱、配重钻铤、方扣型安全接头、梨形胀管器。长锥面胀管器管柱：钻杆柱、配重钻铤、安全接头、长锥面胀管器。安全接头的作用是当胀管器通过变形点后，因受夹持力较大拔不动时，可通过安全接头退出以上钻柱，为下步处理留有余地。

2.旋转碾压法整形管柱结构

旋转碾压挤胀整形，主要靠偏心辊子整形器、三锥辊整形器来实现。管柱结构自上而下为：偏心辊子整形器管柱结构：钻杆柱、开始下击器、配重钻铤、安全接头、偏心辊子整形器。

结束语：

整形与加固是配套的套管修复工艺。不整形则无法加固，而整形复位后不加固则易发生再次变形、错断，且变形、错断的速度也快。如果对于注水井中错断井整形复位后不密封加固，则此处易发生水窜和漏失严重。对于油井的变形、错断，整形复位后不加固，修复效果则明显变差，有效利用时间大大缩短。因此，整形后原则上应进行加固，且尽可能采用密封加固。

参考文献：

- [1]SY/T5846-93, 套管补贴工艺做法
- [2]SY/T5870-93, 套管补贴用波纹管
- [3]郝瑞.钻井工程.北京：石油工业出版社，1980