

油田修井作业自动化装置的应用

孙瑞华（克拉玛依市建业能源股份有限公司，新疆 克拉玛依 834099）

摘要：伴随着时代的不断进步，社会经济的快速发展，我国的石油开采技术逐渐成熟起来，但是因为人们对石油的依赖越来越大，现在油田的开发已经进入中后时期，修井的作业任务变得越来越严重。传统作业方式下工人的劳动强度较大、作业的环境相对恶劣、在井口操作时安全隐患较多。本文主要以油田修井作业自动绘画装置的使用研究作为重点阐述，并且结合着当前国内油田修井作业的现状，在工作原理和组成、作业工艺流程、自动化修井装置这几个方面进行深入的研究，主要目的是提升油田修井作业自动化装置的使用效率。

关键词：油井修井作业；自动化装置；应用

现在对于我国石油行业的长远发展来看，科学、合理使用油田修井作业自动化装置已经变得非常重要，这不但可以提升油田修井作业的效率，还能有效增强石油企业的核心竞争力。这样，有关人员应该需要给予油田修井作业自动化装置的应用有高度的重视，使其存在的价值和效率在石油企业的发展中能发挥最大的优势，为了石油企业在日后有稳定的发展。

1 我国油田修井作业的现状

修井作业单位还是使用传统的修井方法，进口作业机械设备化程度还是相对较小，其中参加作业工作人员的工作强度很大，安全系统还是比较低。为了有效减小工作人员的工作强度，优化、完善工作的环境，强化油田修井作用的稳定性，强化油田修井作业自动化装置的应用研究是势在必行。

油田修井作业是油田开发中的重要环节。油气井在生产中，市场上会出现油层出砂或者是井筒结垢、油层枯竭等油井自身的故障，也有可能会出现抽油杆断裂等采油机械设备的故障，导致油井的产量降低，严重的时候可能会出现停产的情况。上述问题都需要经过油田修井工作排除。应该研发属于自己油田修井作业机械社会体系是非常重要的。

为了快速适应市场上的变化，试行修井作业井口的操作自动化会变成急需。企业应该制定新兴的修井作业流程以及效率。这样装置保证员工和进口作业之间有安全距离，这样能有效降低操作人员在进口施工的安全问题，能有效降低员工的工作强度，能提高修井的作业效率。其自动化装饰设计不只是考虑机械设备的使用时长，还应该充分考虑复杂的施工现场，应该全部使用液压控制系统，强化设备的稳定性以及安全性。这个装置设计重量较轻、体积也小，整体的移动，底座直接设计在油管防喷器上，保证机械设备起下作业中公母扣的效率以及设备的平稳。

2 油井修井作业自动装置的工作原理

2.1 悬挂系统

在悬挂系统中，吊卡和吊钩通过固定销连接，由修井机升降，然后吊卡升降。专用油管升运器中的蜗杆和蜗杆结构带动新月形旋转，实现油管和吊卡的分离和锁

定。吊卡内有挡块，为了保证锁紧进度，防止油管出现脱落的情况。

2.2 上卸扣系统

上卸扣系统主要是科学合理使用远程控制台控制开口液压钳，主要是为了实现管柱上卸扣；经过使用液压缸控制驱动液压钳，保证液压钳是在作业平台上反复运动，替代人工搬运、摘扣吊卡减少人工工作量。在具体使用上卸扣期间，经过调整扶正机械手、缓冲定位挡块，确保起吊的卡瓦以及油管同心，随后完成管柱的扶正工作，这样不仅仅能提高工作的效率，而且能防止在起下期间出现崩口以及偏扣的情况，为了减少事故的发生。

2.3 液压系统

液压系统主要是采用液压系统控制应用分布。液压缸运动驱动执行施工完成预期工作，使用有关机械限位的设备完成运动，确保工作位置的工作方式科学、合理、科学。各个模块的集成可以有效地完成整个系统的性能，为了保证各个系统都能在预期的位置上，充分实现每个动作的连接，给下一个动作的执行以及编写提供方便。

2.4 管柱排位系统

升举机构、传送机构、推管机构这三个部分可以组成管柱排位系统。举重机构可以直接接住管柱，一般情况下，升起的滑轮在支撑液压缸的下方提升，沿着底座的导轨进行，把管柱转移到操作的平台上；推管机构是管柱在起升中，把传送举升滑轮中管柱稳定的放在轨道上。但是管柱排位系统，是为了实现上下操作平台的动态控制，确保管柱吊起时不和井口的机械设备发生碰撞，保证输送速度的稳定性，可以有效减少工作人员的工作强度。

3 自动化修井装置

3.1 提升系统

提升系统是使用变频电机作为动力，利用减速器驱动滚动，提升以及降低管杆。改进系统可以有效减少环境的污染、能减少能源的损耗，有效实现绿色修井操作。比如：液压小绞车、游车系统、绞车等都是属于提高系统中的部分。

3.2 井口卡座

井口的卡座系统主要由：防喷溅装置设备、本体、

液压卡瓦、吊卡定位器等等组成、其中卡瓦开关由液压动力产生驱动,保证动作的连续性和稳定性。其中吊卡定位器是在卡位的工作平台上固定,吊卡定位器可以保证定位抽油杆以及油管放下的时候,吊卡定位器能准确定位吊卡在油田井口的位置。接箍定位器可以有效达到水平移动和上下升降,并能明确联轴器的位置。

3.3 液动吊卡

液动吊卡装置是由:吊卡、连接装置、自制吊环、常规的吊环等组成的。在机器升降才做期间,吊卡上的液压缸作为驱动进行吊卡卡爪的开关操作。为了切换自动升降卡爪。由于偏心轮实现了爪的开启和关闭操作,当两个偏心轮组合在一起的时候,他们经过吊卡的外壁、两个槽形凸轮后部平面的接触,充分实现限位的功能,主要是为了达到锁定的目的。

3.4 冲砂装置

冲砂装备安装在动力吊卡内部,导轨、液压液、转型弯头、中心管、密封胶件、限位销等零件组成冲砂装备。冲砂装备接单管的时候,应该直接省去水龙带、在拆卸弯头的时候,充分实现自动切换单根,为了有效防止砂卡现象,还能节省操作的时间。

3.5 滑道系统

由前箱、后箱、底座支撑、两侧支撑、动力滑道、小滑车、机械手、驱动链机构、抓管机构、举升机构、高度还有位置调节机构组成滑道系统。在起管的时候,驱动链机构会自动发生旋转,可以有效驱动管杆平稳的向下滑动,自动将管杆从抓换机构送至管桥,确保甩管工作稳定并且可靠的进行;在操作下管操作的时候,抓管机构自动把管杆从管桥的位置送至动力滑道上,随后用小滑车推动,最后把管杆传送到指定的地方。

4 油田修井作业的工艺流程

4.1 移动油管

为了使用布置在管桥滑道上的移动车辆,将管柱移送到在推举机构上。液压缸的驱动滑轮一般都会顺着工作平台的垂面轨道上升。此外,移动的小车继续向前移动,为了把管柱延伸至吊卡口。这样可以使月牙旋转 90° ,保证吊卡紧密关闭,并且准备起升。

4.2 提升油管

等吊卡月牙将管柱卡紧之后,有关工作人员使用修井机提升吊钩,为了安全驱动吊卡,并且把管柱提升在预定的高度位置。扶正机械手要紧紧抱住管柱,促使其与井口对其。

4.3 上扣下管

液压缸控制并且驱动液压钳向轨道前进,为了保证管柱下部可以伸进钳口,随后带卡向下行走,液压钳正传动实现上口作业,这个时候液压钳出现后退的情况,当操作大钩下降到预定的地方的时候,挡销就会推出,让大钩和吊卡离开。除此之外,吊卡会回到原来的位置上,为了拖住管柱,另外,大钩回到原来的位置上,准备降低另一根管柱,这样循环开展工作。

5 关键技术

5.1 自动吊卡以及液动卡盘技术

自动吊卡完全可以实现自动抓取管柱,内部有接箍监测器,确保自动吊卡能百分之百抓取油管。设计了液动卡盘,悬挂在井内管柱上,卡盘结构能实现重力自动锁住。自动吊卡以及液动卡盘组合可以代替传统的月牙吊卡,可以有效解决更换吊卡的问题。

5.2 管柱的自动扶正以及对中技术

设计了微型电磁吸附扶正装备以及双极自动对齐装置。在管柱对接的时候,对中扶正装置保证在大沟上悬挂的管柱与井口卡盘悬挂的接箍完美对接,保证大沟上悬挂的关注和井口管柱在上卸扣的时候仍然在同轴的状态中,确保上下料的顺利进行,并且能保护关注上的螺纹。

5.3 管柱自动上卸扣技术

设计自动液压钳,可以实现油管的自动上下扣,根据上卸扣的情况自动切换高档位和低档位,自动控制上扣的扭矩和圈数,为了保证管柱螺纹连接的质量。

5.4 油管自动拉松以及排放技术

设计管杆传送装备,可以系统联动控制。当油管下放的时候,从油管桥上吊起一根单根油管,并且把油管运输到提前制定的地点;等上升油管的时候,将管柱拉回到规定的水平位置,随后移动到油管桥上并且放好。

5.5 自动控制技术

采用自动化控制技术,用PLC作为核心的控制器,通过工业的总线将现场的传感器、处理器、操作器触摸屏融合起来,构成本设备的控制系统。操作员只需要在驾驶室中就能完全了解机械设备运行的实际情况,修井作业就可以经过电机触摸屏上的按钮完成。

5.6 防喷溅以及回收技术

修井作业期间,修井作业的环境相对较差,在管柱中流出的油污、泥沙以及沉淀物不仅对机械设备本身有伤害,还会污染井口周围的环境。在装置上设计防喷溅设备以及回收装备,可以有效回收排放出来的油水,可以实现对设备以及环境的保护。

6 结语

总而言之,其自动化修井装置在石油企业的发展中有不可缺少的作用,其不只是能提升修井人员工作的安全性,还可以有效减少工作人员的工作强度,能带来更多的经济效益。以人为本的基础上,清洁并且安全的社会环境拥有良好的应用前景。这样,强化油田修井作业的自动化装置的应用是势在必行。

参考文献:

- [1] 缪明才,郭子江,等.修井作业自动化技术现状及胜利油田的创新[J].石油矿场机械,2019,48(03):68-73.
- [2] 李勇.油田修井作业机械化配套技术的研究与应用[J].中国设备工程,2019(03):26-27.
- [3] 张爱华.油田修井作业自动化装置的应用之研究[J].化学工程与装备,2018(12):60-62.