

闸板防喷器故障的维修研究

尹恩来

上海浩隼技术服务中心 上海市 201805

摘要: 在井下作业中,应用闸板防喷器能够有效提升作业安全,防止在钻井作业中引发严重的事故问题,因此对于该设备的运行要求较高。受到多种外界因素的影响,会导致闸板防喷器长期运行中发生故障,只有做好故障的及时预防和处理,才能维护工作人员的生命安全,促进各项作业的顺利开展。不同故障的诱发因素和特点存在较大差异性,应该在了解闸板防喷器工作原理的基础上采取针对性维修方法,延长设备的使用寿命。本文将对闸板防喷器加以介绍,提出闸板防喷器故障类型及原因,探索闸板防喷器的维修策略,为实践工作提供参考。

关键词: 闸板防喷器;故障;维修

作为重要的防喷装置,闸板防喷器在实践中的应用越来越多,可以降低作业风险指数,同时加快资源开采工作进度,创造良好的经济效益。闸板防喷器具有良好的密封性和耐高压性,可实现对钻井压力的有效平衡和控制,因此受到工作人员的高度重视。然而,由于闸板防喷器的运行环境较为复杂,在使用中也会引发不同类型的故障问题,需要以故障维修工作为核心,强化对设备的全面管理,才能真正体现闸板防喷器在钻井作业中的作用,防止造成较大的事故。闸板防喷器在结构和工作原理上具有一定复杂性,在故障排查和维修工作当中,需要结合具体作业环境和设备运行需求,制定切实可行的维修方案,确保故障问题得到全面控制。

一、闸板防喷器概述

在整个井控系统当中,闸板防喷器是关键组成部分,可以保障钻井作业和试油试气等工作的顺利实施,井内压力可以得到有效调节,防止压力过大而引发事故。在传统工作模式下,受到外在意外因素的影响,容易出现井喷和井涌的情况,严重威胁作业人员的生命财产安全,而通过闸板防喷器的应用,能够实现井口的有效封闭,确保压井、钻进和洗井等工作的顺利实施。如果出现井喷和溢流等状况,也能够构造一个环形空间,降低事故危害。未设置管柱时,可以采用全封闸板全封井口。闸板防喷器对于井底压力的控制效果较好,能够使生产作业顺利实施。闸板防喷器具有不同的类型,适用于不同的作业环境当中,包括了手动锁紧防喷器和液压锁紧防喷器、单闸板防喷器和双闸板、三闸板防喷器等。在液压系统的作用下,可以实现快速关井和开井操作,高压油通过油路进入到闸板关闭腔,闸板总成和闸板轴会在液压的作用下快速移动,进而完成封井作业^[1]。在闸板

防喷器的工作过程中,可以采取转动锁紧手轮的方式,实现手动锁紧,能够避免油压降低引发的密封失效问题。闸板防喷器的密封效果是决定其运行状况的主要因素,包括了侧门与壳体的密封、闸板总成和管子的密封、闸板总成与壳体的密封、侧门腔和活塞杆的密封等等。

二、闸板防喷器故障原因及处理方法

(一) 闸板总成故障

裂纹问题或者变形问题在活塞杆和闸板连接槽中较为常见,此外在闸板防喷器使用中也会出现导向块的弯曲和断裂等。如果在试压中无法完全密封,则需要对活塞杆和闸板实施更换。老化问题、脱胶问题和凹坑问题等在胶芯本体中较多,通常在硫化氢的影响下会出现上述故障,因此如果出现本体损坏的情况要及时更换。严格控制密封件的储存环境,确保温度和湿度达到储存要求,实施定期检查,防止密封件超过保质期而引发闸板防喷器的故障。闸板总成安装时未能达到相关要求,是引发故障问题的主要原因,因此严格规范安装过程,保证闸板体与夹持器的相对移动关系,胶芯密封件的凸出余量通常在2-3mm以上,确保有足够的胶量可实现密封。

(二) 关闭压力降低

防喷器控制系统的良好运行状况,是维持闸板防喷器安全运行的关键因素之一,如果系统运行中发生故障问题,则会引发关闭压力降低的情况。通常情况下,闸板防喷器开关压力推荐使用10.5MPa,最低不能小于8.5MPa。

(三) 侧门密封渗漏

侧门密封圈是侧门总成的重要构件,当出现损坏问题时则会导致侧门的渗漏,这是导致试不住压的主要原

因。损坏位置会有大量的试压介质漏出,试压结果无法反映闸板防喷器的实际运行情况。缺乏对设备组装过程的严格控制,密封圈槽和密封圈的贴合效果不佳,此时如果采用大扭矩实施紧固处理,则会造成螺纹损伤,导致侧门螺栓咬死等现象。因此,应该针对密封圈的安装过程实施控制,确保完全进入到密封圈槽当中,达到指定位置后再关闭侧门^[3],再施加规定扭矩上紧侧门螺栓;密封盘根是侧门和活塞杆中的关键元件,如果在使用闸板防喷器时出现损坏,也会引发试压问题。为此,选择质量可靠的侧门密封盘根也是关键所在,当出现泄露时,应该及时更换盘根后再开展试压工作,确保其达到钻井作业要求。

(四) 钢圈槽渗漏

试压盲板与闸板防喷器连接,会由于缺乏保障措施而引发渗漏问题,钢圈及钢圈槽在长期使用中发生腐蚀等损坏也会引起渗漏。如果时由于钢圈故障而导致渗漏,则应该及时更换新的钢圈并做好试压工作。如果是由于钢圈槽损坏而导致渗漏,则应该根据SY/T6160规范检修,并实施补焊处理。

(五) 活塞杆密封渗漏

浮动密封的方式在闸板防喷器闸门中较为常见,同时辅助以压力密封的方式,在手动锁紧关闭后回旋1/2-1/4圈,可以保障设备的良好密封效果。但是在长期使用中由于操作不规范,未能严格遵循操作要求实施回旋处理,或者回旋圈数较多,会引发闸板防喷器闸板胶芯的寿命状况。活塞杆密封渗漏也是常见的渗漏形式,主要是由于密封脂减少和密封元件损坏所引起^[4]。在生产作业当中,应该建立完善的制度体系,规范各个岗位人员的操作过程,确保在使用后能够按照标准要求回旋,防止渗漏问题影响作业安全。

(六) 内腔损坏

如果壳体顶密封位置出现损坏,则会对设备的正常使用造成威胁,需要重新堆焊壳体顶密封部位,使其可实现密封,确保其达到试压标准和要求。在应用闸板防喷器时,也会出现闸板无法充分打开的情况,这就会对钻进作业产生影响,钻杆会对闸板产生不同程度的摩擦,长此以往会引发闸板损坏。如果闸板开度达到设备的运行要求,在使用中也会受到凹坑和拉槽等问题的影响,在维修工作当中应该仔细检查,针对各类缺陷实施弥补,以便达到设备的试压要求,防止在压力平衡中遇到阻碍。

三、闸板防喷器故障的维修策略

(一) 完善维修制度

闸板防喷器的故障类型较多,在开展维修工作时应该建立完善的维修制度,确保各项工作能够有条不紊的推进,不断提高检修工作水平。在制度建设过程中,应该明确实际工作要求,避免维修工作对正常生产作业产生影响。明确不同部门及人员在维修工作中的职责,积极做好部门之间的协同配合,使闸板防喷器的故障问题得到快速处理,切实提升作业安全性。在不同生产环境下,检修周期也具有一定的差异性,需要结合闸板防喷器的实际运行情况和生产标准来确定,在保障安全的前提下提高生产经营效益^[5]。在制度执行过程中应该做好全面监督工作,了解闸板防喷器的故障类型和原因,制定相应的维修计划和方案,消除其中的安全隐患,避免在制度执行过程中流于形式化。

(二) 引入先进技术

在信息化时代下,企业还应该不断引进先进技术手段,提高故障维修的效率和质量,避免在短时间内出现同样的故障。运用在线监测技术实时化分析闸板防喷器的运行状态,当出现参数异常时及时发出警报信息,提醒相关工作人员及时排查和处理,在事前控制、事中控制和事后控制当中共同维持设备的良好运行状态^[6]。结合传感器技术,更加全面的获取多项运行指标并对比正常状态下的参数,及时定位故障位置和原因,为维修工作提供可靠的信息支持,降低维修工作的难度。

(三) 提高人员素养

随着闸板防喷器复杂性的提升,维修工作面临的挑战也在增大,对工作人员的专业能力提出了新的要求,必须在工作中保持高度专业性和规范性,以强化整体维修效果,保障企业的生产效益。建立完善的培训机制,鼓励维修人员积极学习先进的维修知识和技能,掌握不同类型闸板防喷器的故障特点和规律,在出现故障问题后能够采取针对性措施,以免对正常生产作业及人员安全造成影响。做好闸板防喷器故障问题的总结与反思,在故障维修中加以全面记录,以便为后续工作提供支持^[7]。此外,还应该引入高素质的技术人才,不断提升维修工作队伍的整体水平,在出现故障后能够及时响应。

四、结语

闸板防喷器是保障生产作业安全性的重要设备,在运行过程中应该做好设备故障的检查和维修,确保其始终处于良好的运行状态当中,降低钻井作业中的风险指数。闸板防喷器的常见故障包括了闸板总成故障、关闭压力降低、侧门密封渗漏、钢圈槽渗漏、活塞杆密封渗

漏和内腔损坏等, 如果未能及时发现并处理, 则会导致诸多险情的出现。在实际维修工作当中, 要通过完善维修制度、引入先进技术和提高人员素养等途径, 逐步提升维修工作水平, 预防井喷失控状况的出现。

参考文献:

[1]朱芦平. 闸板防喷器及控制台常见故障判断与修理[J]. 石油技师, 2014 (00): 55-56.

[2]王红杰, 屈志明, 刘宝秋, 吴占伟, 申凌云. FZ54-70型单闸板防喷器低高温试验装置研制[J]. 石油矿场机械, 2014, 43 (05): 63-66.

[3]严金林, 樊春明, 李中华, 刘文霄, 刘兴铎. 闸板防喷器壳体强度分析方法研究[J]. 机械工程师, 2020

(05): 142-144.

[4]杨峰, 顾明峰, 李洪宾, 曲成, 吴瑞东, 岳贺涛, 常海鹏. 新型闸板防喷器翻转装置的研制与应用[J]. 石油和化工设备, 2020, 23 (07): 28-30.

[5]王超. UltraLock型闸板液压缸典型故障分析与排查方法[J]. 中国设备工程, 2020 (17): 16-17.

[6]刘冰, 赵永杰, 李栋, 陈金钢, 李涛, 谢鹏. 剪切闸板防喷器剪切钻杆断口几何形状研究[J]. 船舶力学, 2021, 25 (04): 462-470.

[7]王红杰, 梁伟, 丛恩会. 剪切闸板防喷器随动式增力缸装置[J]. 内蒙古石油化工, 2021, 47 (04): 51-54.