

抽油机安全隐患治理技术研究

刘铭

胜利油田分公司胜利采油厂

摘要:石油开采作为我国的重要能源产业,主要依靠机械设备从地下抽取石油,其中抽油机是主要的机械开采设备之一。抽油机井的安全问题是生产管理中的重点和难点,而抽油机井的安全隐患治理则是确保生产安全重中之重。本文通过对抽油机安全隐患问题进行研究,主要从抽油机在日常管理中存在的问题、抽油机安全隐患治理技术及措施和治理效果等几个方面进行分析,提出了有效消除抽油机安全隐患的措施。本文进行隐患治理方案设计及实践探索,以消除抽油机支架、驴头、主游梁、平衡块等钢结构件的安全隐患,确保抽油机安全可靠运行。

关键词:抽油机;安全隐患;治理措施

【DOI】10.12252/j.issn.2096-6261.2022.02.167

抽油机是采油作业中重要的设备之一,由于抽油机在工作过程中,是靠电动机带动曲柄连杆机构运转,使其带动抽油泵中的活塞上下往复运动。因此,抽油泵的工作效率直接影响到抽油机的工作效率和产油量。同时,抽油机工作时承受巨大的交变载荷,而且在抽油作业中经常会出现下冲程时因载荷过大而导致冲程不足、上冲程时因载荷过小而导致抽油泵空转等现象,这些都严重威胁着抽油机设备和采油人员的人身安全。因此,分析抽油机在日常生产管理中存在的问题及抽油机安全隐患治理技术研究就显得尤为重要。

一、抽油机设备概述

目前,我国油田常用的抽油系统主要由地上抽油机、井内抽油杆和抽油泵三部分组成。任何一个部件的问题都会极大地影响抽油机的生产安全和运行效率。通过对抽油机的日常维护和保养,可以有效地提高抽油机的系统效率,使抽油机能够满足油田生产的基本要求。地面抽油机主要由电器系统和机械设备两部分组成,通过配电箱向机械设备提供电能,机械设备将电能转化为机械能带动井下抽油泵,然后使地层中的石油可以开采出地面。另一方面,抽油机属于油田整个生产过程中重要的机械设备。在抽油机的运行过程中,首先将电能转化为机械能,然后通过机械连杆,将电机上的能量传递到抽油机的驴头上,使抽油机的驴头能做上下往复运动。驴头的运动带动井内抽油杆上下运动,抽油杆带动抽油泵上下运动,将井底的油抽上来。一般情况下,在使用抽油机的过程中,工作人员需要做好日常的检查和定期的维护保养工作,这样才能保证抽油机处于正常的运行状态。当抽油机电机高速运动时,可以通过三角带将能量传递到减速箱中的输入轴上,然后在三轴两级的共同作用下达到减速的目的。此时,电机的高速运动可以通过曲柄连杆的作用转化为低速运动,属于圆周运动。这种类型的圆周运动可以转化为直线运动,通过梁的直线运动,将抽油杆的能量有效地传递给泵,从而使

油田达到原油开采的目标。由于抽油机是一种机械设备,其组成和原理都比较复杂,所以在使用过程中容易出现各种类型的故障问题,任何一个环节的故障都会对整个抽油机的运行产生严重的影响,可见对整个抽油机系统的故障排除是非常重要的。

二、抽油机钢结构件安全隐患原因

在本文中,主要关注的是游梁式抽油机的钢结构件的安全隐患治理,其中包括支架、驴头、游梁、刹车机构、底座以及护栏等部分。

其中对于驴头来说,主要的安全隐患是出现在驴头侧板和驴头横板处的焊缝开裂。其原因是在抽油机的运转过程中,应力集中点主要是在驴头侧板与驴头横板连接的直角过渡处,而在设计时未采取针对性措施来降低应力水平,从而提高驴头局部的强度。此外,在抽油机多年的运行过程中,驴头横板也会发生腐蚀,导致驴头两侧的钢板应力集中,其强度也会降低,同样会促使驴头开裂发生。

游梁所存在的主要难题是构件老化、疲乏和作用失常。这是由于摆动平衡装备在长期工作后零件失灵,自动平衡调节无法自我适应,平衡操作机和十字轴案载插销存在松动危险。此外,游梁挂装座以及连接节点也带有疲劳撕裂的风险。

刹车机构面临的问题是手动操作范围存在安全风险;刹车带和归位弹簧等元件磨损、侵蚀。这是由于刹车杆放置在曲柄附近的旋转区域,未能完全保证工人操作时的安全防御;还有元件磨损和钝化造成的机能损耗。

基座存在的难点是疲劳撕裂。必须对裂纹部位进行加固,对支架、刹车及管控仪器的底座维护保养,对游梁平衡装置实行防碰撞改良。

护栏的问题在于老化抽油机所运用的防护设备是铺张的栏杆,下缘距地面的空间过高;长久行使造成破损和缺失。原因是未将抽油机转动元件、刹车操作的风险

区域空间隔绝防护到位，操作人员和动物轻易进入危险区域，没法起到有用的防护作用。

三、抽油机在日常管理中存在的问题

作为石油工业中关键性设备之一，抽油机在日常管理中存在的安全隐患问题已经成了一个备受关注的问题。这些问题往往与设备的老化和使用不当有关，如果不加以有效的控制和解决，就可能会对生产和环境造成不可挽回的损失。因此，如何对抽油机的安全隐患进行识别和预防成了非常重要的工作。

（一）抽油机的老化问题

随着抽油机的使用寿命不断延长，设备的老化问题越来越突出，这可能导致设备性能下降，维修成本增加等问题。部分材料老化可能会导致失效、泄漏和故障的发生。而且如果没有进行适当的维护和保养，设备的老化问题会逐渐加剧。一般来说，一旦出现了老化问题，就应当立即采取相应的维修和更换措施，避免其危害变得更加严重。

（二）抽油机的操作误区

在抽油机的操作过程中，一些管道和阀门的配置不当，可能会导致压力不稳定和泄漏等问题。此外，如果操作人员不遵守操作规程，或没有充分的培训和安全意识，则会出现意外或损伤。因此，在抽油机的操作过程中，应当确保人员获得必要的操作规程和专业知识培训，加强安全教育，提高工作效率和质量。

（三）抽油机的维护不当问题

一些设备需要周期性维护和检查，以确保其处于最佳运行状态。如果维护不充分或不正确，就可能导致设备故障或事故的发生。因此，在抽油机的维护和检查方面，应当遵守相应的规程和流程。此外，应当保证维护人员有足够的知识和技能，确保维护工作的质量和效率。

（四）抽油机的电器安全问题

电器隐患可能是导致抽油机故障和事故的重要原因之一。在抽油机运行的过程中，如果发生过电流过高、电压过低等问题，就会引起设备运行异常或停机。因此，在抽油机电器端管理中，应当采取有效的预防措施，如加装电流限制器、防雷击措施等。另外，应当确保电器设备的正确接地和绝缘，避免漏电和电击。

（五）抽油机的机械故障问题

机械故障是可能导致抽油机故障和事故的另一个重要原因。机械零件的老化、磨损和振动都可能导致机械故障的发生。因此，在抽油机维护和检查过程中，应当检查和更换老化和磨损的零件，避免当机械故障发生时会产生其他意外。

综上所述，抽油机在日常管理中的安全隐患问题需

要我们认真加以关注和解决。这些问题涉及机器老化、操作误区、维护不当、电器安全和机械故障等多个方面。因此，我们需要采取综合性的措施，包括加强培训和安全教育、加强维护和检查、识别和改善设备老化过程等，以确保抽油机的运行安全和生产效率。

四、抽油机安全隐患治理技术措施

抽油机因其在石油开采过程中的重要性，成了生产中必不可少的设备。但在日常使用过程中，因各种因素造成的安全隐患也伴随其中，这些隐患会对人身安全和设备安全造成极大的威胁。为此，国家已经采取了一系列的安全治理措施以确保抽油机的安全生产。

（一）加强设备的维护保养

做好抽油机井的日常维护和保养工作，及时发现问题及时处理。做好抽油机的报废工作，减少由于机械故障而造成的事故发生。加强对抽油机安全隐患的治理工作，定期对抽油机井进行安全隐患排查工作，保证抽油机的安全运行。设备出现故障是造成生产安全事故的重要原因之一。为了防止抽油机因设备故障而发生安全事故，必须加强对设备的维护保养。具体而言，应定期对设备进行检修，保证设备的各项性能指标正常；加强设备润滑，维护机械设备的寿命；对设备的可靠性进行分析和评估，及时发现和处理将发生故障的设备。

（二）提高安全管理的水平

加强对抽油机井作业施工过程中现场管理工作，确保安全生产。严格按照要求进行作业施工，避免因安全生产事故而造成人身伤害和设备损坏。安全管理是生产安全保障的关键，规范的安全管理可以有效避免事故的发生。针对抽油机安全的诸多问题，必须进行有效的安全管理和监管。具体来说，应当建立安全评估系统，透彻了解整个生产过程中的安全风险；建立完善的安全管理机制，及时发现隐患并采取措施进行整改；加强培训，提高员工的安全意识和安全技能，并组织员工参与安全管理。

（三）严格遵守安全标准和规范

完善抽油机基础资料，做好抽油机基础数据的检查、校核和落实工作，根据抽油机井的生产实际，及时制定、调整完善抽油机基础资料，保证数据的准确性和完整性。加强对抽油机操作人员的技术培训工作，提高操作人员的技术水平和业务素质。加强对抽油机基础数据的检查和监督，及时发现抽油机的故障问题。如：抽油机的平衡度是否符合要求，机采系统是否正常运行等。对抽油机生产过程中的安全标准和规范进行认真贯彻落实，是保证生产过程安全的重要措施。要求生产过程中遵守标准，确保设备是正常工作的状态。具体常见的安全措施包括安装安全阀、安全钢丝绳、反冲锁止

器和安全防护网,以及安装物理保护,避免切断电线或者机械零部件。

(四) 加强安全生产宣传和技术创新

在治理好抽油机存在的安全隐患的过程中,加强技术创新是一项重要的工作。随着科技的发展,新技术的应用不断涌现,许多先进技术已经在抽油机设备中得到了应用,如无线传感器、智能控制系统等,可以实现对油田设备的精准监测和控制。此外,做好设备的维护保养也是确保设备安全运行的重要环节。在抽油机的使用过程中,需要定期对设备进行检查,发现问题及时解决,防止因设备故障导致安全事故的发生。

除了技术创新和维护保养,加强安全生产宣传也是非常必要的。通过加大宣传力度,提高广大员工的安全意识,让员工养成安全生产的好习惯和正确的安全行为。同时,在安全管理方面,应该建立健全的罚则机制,对违规行为进行严格执法,对存在安全隐患的设备进行整改,确保设备的安全运营。

为了更好地治理抽油机存在的安全隐患,还需要加强相关研究,深入挖掘生产安全事故背后的根源。借鉴国外油气生产安全管理的经验,结合国内实际需求,探索符合国情的安全保障措施,以适应产业快速发展的需要,为抽油机的健康发展提供有力的保障。

综上所述,治理抽油机存在的安全隐患需要全社会的共同努力。加强技术创新、加大安全生产宣传、加强监管管理、深入研究安全保障措施,需要各方合力,相信在不久的将来,我们一定可以建立起更加完善的抽油机安全保障体系,让油田设备安全运行,为我国的石油能源开采和经济发展做出更加重要的贡献。

五、抽油机安全隐患治理效果

(1) 抽油机安全隐患治理后,抽油机井安全状况明显好转,事故次数下降明显。抽油机设备故障和机械事故发生次数下降明显,设备完好率和运行率提高,设备故障率、机械事故率和人身伤害事故率明显降低。

(2) 通过对抽油机安全隐患治理措施的研究,抽油机井的日常管理更加规范、科学,实现了抽油机设备管理由粗放式向精细化转变。

(3) 抽油机安全隐患治理后,对生产管理具有重要的指导意义,同时也为抽油机井的日常管理工作提供了理论依据。抽油机井的管理人员在日常管理工作中要注重对抽油机设备的日常维护和保养,加强抽油机设备的维修力度,及时发现、及时处理抽油机安全隐患,确保抽油机井生产的安全。

六、创新及推广应用情况

(一) 抽油机安全隐患治理技术在应用中存在的问题

(1) 对抽油机井的管理水平要求越来越高,由于抽油机自身质量问题、制造工艺不良等原因,在抽油机运行过程中存在安全隐患,影响生产。

(2) 由于抽油机作业难度大、成本高、效率低等特点,一些机采工作人员会采取违章作业的方式来提高产量。

(二) 技术创新及推广应用情况

(1) 通过研究和实践,研制了《抽油机安全隐患治理工具》和修订了《抽油机井安全隐患治理措施》,并在单位推广使用。

(2) 抽油机安全隐患治理工具和技术通过对抽油机安全隐患治理措施进行改进,具有成本低、操作简单的优点。在采油厂生产管理中使用后,在降低劳动强度的同时,降低了作业风险,有效提高了抽油机井的生产管理水平。

(三) 经济效益分析

该技术推广使用后,降低了生产成本,提高了抽油机井的安全运行水平,取得了较好的经济效益。

七、结束语

通过对抽油机安全隐患的分析,研究出了相应的治理措施,从抽油机井的生产运行中可以看出,抽油机安全隐患治理对提高油田生产质量和安全具有十分重要的作用。随着油田进入开发后期,采油生产面临着含水高、地层压力低等问题,这给抽油机安全运行带来了一定的困难,也带来了更多的安全隐患。所以要想提高抽油机设备的工作效率和性能,就需要加强对抽油机设备的维护保养和日常管理,从而降低安全隐患的发生率。只有充分认识到抽油机安全隐患问题存在的原因,才能采取有效措施加以解决。因此,对于油田企业来说,要想提高管理水平和经济效益,就需要对抽油机安全隐患问题进行深入分析和研究。

参考文献

- [1] 王振东,张君,吕辉峰等.抽油机安全隐患及对策研究[J].钻采工艺,2017,40(5):73.
- [2] 董永昌,白文雄,吴亚武等.基于ANSYS的数字化抽油机支架有限元分析[J].设备管理与维修,2019,12(上):140-142.
- [3] 刘伟.浅析游梁式抽油机驴头开裂原因及整改措施[J].中国设备工程,2020,01(上):162-164.
- [4] 孙爱军,张海斌.抽油机刹车故障原因分析及对策[J].中国石油和化工标准与质量,2020,40(05):18-19.