

影响三相分离器分离效果的因素探究

孙智娟¹ 赵瑞华¹ 路宗尧¹ 夏雨²

1.中原油田分公司油气储运中心 河南 濮阳 457100

2.华东油气分公司泰州采油厂草舍班站 江苏 泰州 225399

【摘要】：随着社会的发展进步，我国石油行业在发展的过程中也遇到了不少的问题，对于开采过程中的水、油、气进行分离是一项相对来说要求较高的复杂技术，在实践探索的过程中，相关研究人员设计制造的三相分离器可以有效地解决该方面的问题，而三相分离器的实际运行效果也会直接影响到开采的质量。本文将结合实际情况来对三相分离器的实际应用情况进行全面深入的分析，并对在运行过程中遇到的问题提出相应的可行建议，进而更好的提升设备的运行效果，推动石油行业的健康持续发展进程。

【关键词】：三相分离器；分离效果；构造原理；因素分析

引言

随着近年来在石油开采过程中，对于原油脱水这一工作环节中遇到了问题，相关的油水乳化程度以及相应的水黏度在不断地提升，这对企业的发展造成了较大的影响，很大程度上增加了相关的投资成本。三相分离器作为一种较为普遍的分技术手段，其正常的运行可能会受到多种因素的干扰，相关工作人员在实际的工作中应该对其进行探索分析，进一步改善三相分离器的各项指标，保证设备的实际运行效果。

1 三相分离器的案相关概述

1.1 三相分离器的结构及原理

三相分离器主要是依靠物质间不同的密度差来进行分离的工作装置。主要包括了液体流行自动调整装置、一级除雾器、二级除雾器、聚结原件、整流原件以及后续的油水储存缓冲装置等几个部分构成。该装置主要适用于脱气、脱水以及除砂等相关的工艺，即可以用于高含水原有的预脱水工艺流程中，也可以将含水原油进行进一步脱水变成净化油。通过控制三相分离器的相关运行参数，有效地控制原油的实际含水量^[1]。

1.2 相关的工艺流程介绍

油气混合物质在高速运转的作用之下由设备的入口处进入一级除雾器区域内，在该部分区域可以将混合物中的大部分气体分离出来，剩余的气体则会通过气体导管进入二级除雾器中，与离出的大部分气体一起排出设备。与此同时，对于油水混合物质的预分离处理工作可以同时进行，处理完成之后的液体需要通过落液管进入液体流行自动调整装置中进行相关的处理，之后便可以进行水洗破乳的工艺步骤，完成之后，油水混合物质便可以进入下一个部分，在聚结原件中进行原油的高效聚结，完成这部分工作之后的原油便可以进入流场进行水、油的分离步骤，完成之后原油便可以通

过隔板流入到油室之中，而分离出来的污水则需要通过导管流进入室等待处理^[2]。

2 对可能影响分离器的实际分离效果的因素进行分析

三相分离器作为石油生产工作的重要组成部分，发挥着十分重要的作用，而该项较为复杂的工艺技术，在实际的工作中由于各种原因会对设备的运转造成不利的影响，下面笔者将对常见的几个干扰因素进行分析。

2.1 破乳剂对分离效果的影响

在三相分离器运行的过程中加入破乳剂，是为了帮助设备破坏油水界面之间的膜，从而加快油水分离步骤的进程。然而在实际的工作之中，如果对于破乳剂浓度的把控不到位，会使得浓度过低或者过高进而影响其发挥自身的作用。在破乳剂处于较低的浓度状态时，将不利于对原油进行充分的脱水，反之浓度一旦过高，不仅会进一步增加生产的成本，还可能形成新的乳化层，阻碍破乳的进行，影响三相分离器的实际分离效果。

2.2 三相分离器运行过程中的压力对分离效果的影响

三相分离器在运行的过程中由于会产生相应的溶解气，再加上气系统压力对设备的影响，在很大程度上会阻碍三相分离器的实际运行效果。溶解气的含量会随着设备内部气压的增高而增高，因此很容易导致容器内部的压力值超过原本的设计值。除此之外，气压过低也不利于设备的正常运行，气压过低很可能导致油水不能到达净化管以及沉降罐之中，从而出现管线窜油等一系列的问题。除此之外，由于分离器通常会采用并联的方式进行设计，一旦设备内部的压力不平衡，很可能会出现偏流的现象，对设备造成不利的影响^[3]。

2.3 来液温度对分离效果的影响

三相分离器的进液温度在一定程度上影响着分离后的

原油的实际含水量,与此同时,温度也是推动乳化剂最大程度上发挥作用的关键因素之一,与此同时,来液温度也与加热炉内的温度变化有着密切的关系。一旦温度过低,设备在低温下持续运行可能会造成原油含水量超标的现象。通常情况下,来液温度会控制在42到48度的范围之内,一旦低于最小值,原油的界面张力以及黏度会造成很大的影响。如果温度超过了规定的最大值,那么原油黏度的减低速度也会减弱,使得油水界面的张力会逐渐缩小,并且不能够发挥出破乳液最好的效果。

2.4 原油在设备内停留的时间对分离效果的影响

通常情况下,原油一般会在分离器内部停留1到3分钟的时间,而起泡原油要更长一点,一般是在5到20分钟的范围内。经过研究分析可知:原油在设备内部的停留时间,在一定程度上影响着三相分离器的分离效果。停留的时间越长,那么对于液体、油滴以及气体的分离处理工作便会越充分。在设备运行的过程中随着内部需要处理的原油量在不断累积增加,那么会使原油的停留时间缩短,进而影响了分离的效果。

2.5 措施井、油水室液位以及油水界面对分离效果的影响

在进行原油生产的工艺中,对于油水混层的问题,相对来说较为麻烦,在实际的工作中,调节程度高度过高或者过低均会在一定程度上引起设备内部油水失衡等方面的问题,对三相分离器的正常运行造成影响。因此,需要工作人员做好液面的控制工作。在措施井投入使用之后,因为措施井里通常会有极强的碱性或者酸性的液体,由于操作失误等原因,会使得这些物质与破乳液产生一系列的化学反应,进而削弱了相关的药性,很有可能会进一步增加原油处理工作的难度,阻碍油水分离的进行。

除此之外,漂浮连杆机构失灵的问题也会影响分离的效果,作为调节分离页面的主要机构之一,漂浮连杆机构可以很好的控制各个液面空间的平衡。在实际的工作中常会出现以下两种问题,影响实际的分离效果:第一,由于井上来液带有强烈的腐蚀性,进而导致浮球穿孔使得浮力下降,而由于水路调节装置受到侵蚀也会影响开关的灵活性,进而也会影响到后期的分离效果。第二,由于油井来液中的含沙量较高,出现卡住连杆的问题,进而影响了调节机构的正常使用,不能很好的控制分离器的液面平衡,最终导致三相分离器的分离效果不太理想。

3 优化三相分离器分离效果的相关措施

3.1 对分离设备进行定期的排污清理工作

为了更好地提升三相分离器的运行效果,相关工作人员应该做好设备的清淤、排污工作。随着科学技术的发展,在

进行设备的清理工作中,可以结合先进的科学技术来进一步减轻工作人员的压力。例如,可以采用红外测温仪对三相分离器的排污口以及入口处,进行实时的温度监测,进而了解到积砂较为严重的部位。与此同时,为了进一步降低积砂问题对三相分离器脱水效果的不利影响,可以重点对监测积砂的部位进行排污处理,之后利用红外线测温仪直到检测到温度有较为明显的回升之后,才能更好的保证设备的运行状态。

除此之外,结合相关的实践工作可以制定出相应的排污原则,来进一步提升现场的分离效果:可以每五天对设备进行一次排污处理,等到排污工作完成之后还需要关闭相关阀门静置二十分钟之后再次进行排污,在关闭以及打开阀门的过程中应该注意合理的控制开关速度。之后需要重复上述动作五次左右,才可以尽可能的降低设备的污染程度,从而达到更好的脱水分离效果^[4]。

3.2 进一步提升三相分离器的运行温度

三相分离器的运行温度也会对分离效果造成影响,在实际的工作中常常会存在着三相分离器的运行温度低于设计温度的现象^[5]。一方面,是因为现场的浮头式换热器的使用年限较久,管道内部受到腐蚀、堵塞等问题,使得工作人员为了保持换热器进出口之间的压差,而打开了部分旁通。另一方面,则是因为壳程热源为稳定其他换热器降低了温度。针对这一系列的问题,需要工作人员对设备进行定期的检修,更换老旧的进液加热换热器,以及改变壳程热源的方式,在实际的运行中可以采用真空加热炉直接供热的方式对设备进行适当的改造,进一步保证三相分离器的运行温度在要求范围内。

3.3 做好现场的监管工作

为了进一步提升三相分离器的分离效果,可以派专门的工作人员对现场的情况进行实时的监控管理,与此同时,相关企业可以制定合理的监管措施,让工作人员依照规定严格监控设备的运行情况:第一,需要派遣专业的技术人员对三项分离设备进行定期的检修,对设备整体构建进行定期的保养,以减少设备本身因素对分离实际效果的影响。第二,进一步提升员工的专业水平,可以定期的开展培训活动,并进一步促进员工间的经验交流。第三,在三相分离器运行的过程中需要对温度进行严格的监控,需要将其控制在45-60度之间。

3.4 选择合理的脱水温度、破乳剂型号以及加药浓度

在三相分离器运行的过程中,相关工作人员需要结合设备的实际情况,来选择合适的脱水温度、破乳剂型号以及加药浓度。在选择的过程中需要通过实验的方法来筛选最优的

破乳剂型号。选择完成之后还需要测定在温度变化下原有的平均脱水率的变化,通过实验可知,在44度左右时温度对于脱水的效率影响将会逐渐变小,因此通常会将三相分离器的进液温度保持在43-48度的范围之内。而当加药的浓度达到150毫克/升的时候,对脱水率的影响较小,综合考虑,一般加药浓度会在130到150毫克/升的范围内。

3.5 尽量保持来液处于相对平衡的状态之下

在为企业带来最大经济效益的前提之下,对三相分离器的实际分离效果进行优化,相关工作人员可以结合实际的工作经验对进液排量进行适当的调整,一般情况下会维持在在100立方米的进液排量范围之内,一旦超过该范围,便很容易出现设备内部的油水界面发生紊乱的现象。除此之外,来液的不稳定性也会在一定程度上影响到进液温度以及加药浓度的稳定性,因此,为了使得设备可以平稳、正常的进行进液、脱水以及出液等一系列的原油生产工艺处理流程,应该尽可能的保持设备上游来液量的相对稳定状态。

3.6 对三相分离器的使用方法进行优化

为了更好地发挥三相分离器的作用,在实际的使用过程中应该注意以下几点要求:第一,在分离器运转的过程中,可以将仓内的气体通过除雾器的旁通管进入到除沫器中,进而可以更好地保持仓内液面的稳定性,提升实际的分离效果。第二,为了保证正常的油水通过量,在实际的工作中需要相关技术人员进一步加大油水阀尔的通径,使其能够更加

适应环境的变化。第三,在分离器运行稳定之后,可以进一步减少污油的生产量,降低含水波动以及污油提升泵的负荷,在提升分离效果的同时,可以降低能源的消耗。第四,为了有效地避免除雾器部位发生堵塞的现象,减少来液管线出现憋压的问题,可以将旁通阀门维持在一个常开的状态下。这样有利于让来液经过旁通管线进入大仓中,为倒分离器提供足够的时间,维持生产工作的正常运行。第五,可以结合实际情况对聚结板的位置做出调整,使得在井上来液进入三相分离器内部之后,聚结板便可以立即发挥自身的作用,来维持液面处于一个相对稳定的状态之下,进而减小中仓液面的波动变化。与此同时,还可以保证在对采油区进行洗井以及扫线的工作的基础上,尽量减少对三相分离器的冲击力,最大程度上保证机器的正常运转。

4 结束语

总而言之,三相分离器的运行效果会受到多种因素的干扰,相关工作人员应该对可能干扰到设备正常运行的因素进行认真的分析总结,进而更好地对设备进行优化和调整。在实际的运行过程中要做好相应的管理工作,严格地控制设备运行的温度,并且需要结合生产的实际情况来制定出相应的检修方案,对分离器内部的零件进行定期的保养,以便减少设备本身对分离效果的影响。除此之外,还应该注意运行过程中的安全问题,需要将分离器的运行压力控制在一个合理的范围之内,在保证生产不受影响以及降低投资成本的前提下,进一步提升三相分离器的分离效果。

参考文献:

- [1] 瞿灿,李向东,彭磊,等.内循环厌氧反应器三相分离器性能的研究[J].中国沼气,2021,39(1):8.
- [2] 彭宇,陈文峰,王沙,等.三相分离器内件调整对分离效果影响的研究[J].盐科学与化工,2021,50(5):4.
- [3] 刘真.埕岛油田油气水三相分离器油堰板高度优化[J].石油化工设备技术,2021,42(6):6.