

# 探析抽油机偏磨原因及控制对策

唐守龙 (大庆油田第九采油厂葡西作业区采油三队, 黑龙江 大庆 163000)

**摘要:** 针对抽油机运行过程中的偏磨问题, 本次研究结合我国抽油机的使用现状, 首先对出现偏磨问题的原因进行全面分析, 根据偏磨问题出现的原因, 提出有效的控制对策, 为保障抽油机的安全高效运行奠定基础。研究表明: 偏磨问题属于威胁抽油机运行安全以及运行效率的关键性因素, 其中, 沉没度、抽汲速度、结蜡、聚合物以及腐蚀等多种类型的因素都会引起抽油机的偏磨问题, 因此, 相关企业需要从控制抽油机运行参数、对电机部件进行改进、对杆管等结构进行定期维护、抽油机运行过程中采取清防蜡措施以及抽油机运行过程中采取防腐措施等角度出发, 采取合理的控制对策, 全面保障抽油机的运行效率和运行安全。

**关键词:** 抽油机; 偏磨原因; 沉没度; 控制对策; 运行参数

在进行油气田开发作业的过程中, 抽油机是非常重要的设备, 其主要向原油提供动力, 进而使得原油可以被开采出地面, 由此可见, 该种类型设备的运行效率将会对原油开采效率产生直接性的影响。通过对我国抽油机的运行情况进行全面的统计分析发现, 其在运行的过程中非常容易出现偏磨问题, 该种类型的问题将会使得设备运行效率大幅降低, 如果偏磨问题较为严重, 甚至会引发生产安全问题, 因此, 对偏磨问题进行全面研究十分关键<sup>[1]</sup>。本次研究主要是对偏磨问题出现的原因进行分析, 并提出有效的控制对策, 为保障设备的安全高效运行奠定基础。

## 1 抽油机常见偏磨类型及危害

### 1.1 偏磨类型

①单面偏磨。油管内壁和抽油杆节箍产生磨擦, 其主要特点是油管偏磨面积较大, 磨损较轻; ②双面偏磨。油管内壁与抽油杆节箍产生磨擦, 油管内壁与抽油杆本体也产生磨擦, 其主要特点是油管偏磨面积较小, 磨损较严重; ③两侧面偏磨。发生在抽油杆柱的中性点以下, 为双面偏磨, 严重时油管磨穿。

### 1.2 抽油机偏磨危害分析

在抽油机运行的过程中, 抽油杆在活塞的带动下做往复运动, 通常会受到接触力、法向力以及轴向力三种力的共同作用, 在轴向力和法向力的作用下, 抽油杆非常容易出现变形, 在抽油杆变形以后, 接触力将会增加, 此时抽油机就会出现严重的偏磨问题。当抽油机出现偏磨问题以后, 抽油杆会产生严重的磨损问题, 抽油杆的强度将严重下降, 在其他力的作用下, 抽油杆会出现变形, 变形后的抽油杆偏磨问题将更加严重, 最终将会导致抽油杆脱落, 抽油机将无法正常工作。当抽油机偏磨问题相对较为严重时, 接箍将会被损坏, 此时将会导致油管漏失问题出现, 最终对井筒的正常运行产生严重影响。

## 2 抽油机偏磨原因分析

### 2.1 沉没度原因

通过对偏磨问题出现的原因进行广泛的调研后发现, 由于沉没度引发的偏磨问题相对较多, 首先, 对于

流体介质而言, 其自身具有一定的膨胀力, 在沉没度相对较低的前提下, 这种力就会大幅降低, 最终导致抽油管内的受力无法达到均匀状态, 变形问题出现的概率增加, 出现变形以后, 抽油管必然会和其他设备产生摩擦, 进而引发偏磨问题。在另一方面, 抽油机一般都处于连续运行状态, 井内的抽油杆将会长期处于悬空的状态, 如果泵筒出现了严重的位移, 与抽油杆之间并不平行, 此时也会引发严重的抽油机偏磨问题。

### 2.2 抽汲速度原因

原油的开采作业属于一项非常复杂的过程, 因此, 在抽油机日常工作的过程中, 所受到的力也相对较多, 这些力的大小与设备的运行参数之间具有一定的联系, 一般情况下, 每种型号的抽油机都有合理的额定参数, 但是如果工作人员没有对设备的运行参数进行合理的控制, 导致设备的运行速度加快, 则其受到的力也会逐渐增加, 在增大到一定的数值以后, 设备也会出现变形, 最终出现偏磨风险问题, 事实上, 随着设备抽汲速度的不断提升, 其偏磨问题将会变得十分明显<sup>[2]</sup>。

### 2.3 结蜡原因

对于我国的原油而言, 其含蜡量普遍相对较高, 同时, 对于我国不同的原油区块, 其含蜡量也存在较大的区别。在进行原油开采作业的过程中, 介质的温度会逐渐接近于环境温度, 即温度逐渐降低, 原油中溶解的蜡将会不断地析出, 最终在抽油杆或者管道内大量的沉积, 当沉积量相对较大时, 抽油杆所受到的力也相对较大, 设备的平衡性会遭受到一定的破坏, 还会引发设备的变形问题, 这些问题都会导致偏磨现象出现。

### 2.4 聚合物原因

对于我国大多数油田而言, 由于地层中的压力相对较低, 使用天然能量无法对原油进行有效的开采, 必须采用人工的方式向地层中注入一定的能量, 注水开发属于一种相对较为简单的开发方式, 在使用该种方式的过程中, 工作人员会在水中加入一定量的聚合物, 该种类型物质与介质粘度之间具有一定的联系, 如果加入的聚合物量相对较大, 介质的粘度必然会大幅提升, 设备运行过程中的阻力增加, 当阻力达到某一个数值以后, 就

会出现严重的设备变形,最终引发偏磨现象<sup>[3]</sup>。

## 2.5 腐蚀原因

在进行原油开采的过程中,抽油杆会完全浸泡在原油之中,此时的原油可以发挥保护性的作用,即不会出现严重的腐蚀现象,同时,由于原油自身具有一定的润滑效果,还可以使得设备的运动更加通畅。但是对于我国大多数的油田而言,地层中原油的含水率相对较大,随着我国大多数油田进入到开发的后期阶段,其含水率会不断的提升,在这种背景下,抽油杆可能会遭受到腐蚀,在腐蚀相对较为严重的前提下,其抗变形的效果必然会大幅降低,最终使得设备出现严重变形。其次,我国部分油田的地层水呈现出了酸性特征,由于水中的酸性成分含量相对较高,因此,可能会出现直接形式的化学腐蚀,最终导致设备的强度严重降低,这都是引发偏磨问题的重要原因。

## 3 抽油机防偏磨控制对策

为了解决抽油机偏磨的问题,通过调研目前国内外常用的抽油机防偏磨技术,总结了以下几方面防偏磨控制对策:

### 3.1 控制抽油机运行参数

在上文分析中指出,只有保障抽油机的运行参数处于合理的范围内,才能确保设备的运行安全,因此,相关人员需要对抽油机的运行参数进行合理控制。在这一方面,在购进新的抽油机或者油田现场引进新的工作人员时,一定要引导工作人员对设备进行全面的了解,掌握设备运行方面的基本知识,防止因人员控制引发设备功率超过额定功率。在进行介质开采作业的过程中,如果地层中的供液量十分有限,此时工作人员必须采取合理的措施,对沉没度进行控制,如果供液十分充足,则需要对抽油泵进行合理的调节。通过对整个设备的运行参数进行合理的控制,最终达到沉没度控制的基本目的,该种措施可以避免大部分抽油机出现偏磨问题<sup>[4]</sup>。

### 3.2 对电机部件进行改进

电机属于抽油机系统的重要组成部分,通过对我国油田使用的抽油机进行调研后发现,其搭配的电机相对较为落后,并不具备自主调速的基本功能,因此,相关企业需要对电机进行合理的改进,通过引进性能相对较高的电机,使得在抽油机整个工作循环的过程中,可以对电机的速度进行自动调节,通过该种方式使得抽油杆所受到的力逐渐减小,这是防止其出现偏磨问题的关键措施。

### 3.3 加装抽油杆扶正器

众多磨损问题都是出现在了抽油杆的位置,抽油杆没有处于正常位置是引发其磨损的主要原因,因此,扶正抽油杆十分重要。抽油杆的扶正需要借助额外的设备,目前,最常见的扶正设备为卡装式尼龙扶正器,该种扶正设备可以根据其抽油杆的受力特点,自动调整其位置,而且该种设备的成本相对较低,操作较为简单,现场工作人员并不需要完善的知识体系即可操作该设备,因此,

使用该设备可以从一定程度上避免抽油机的磨损问题。

### 3.4 对杆管等结构进行定期维护

由于抽油机需要连续不间断的进行作业,因此,对于抽油机连接的杆管部件出现腐蚀老化问题也十分正常,在老化腐蚀相对较为严重的前提下,就会引发偏磨现象,因此,油田企业需要根据现场的生产情况,制定设备维护制度,组建专业化水平相对较高的设备维护团队,定期对设备进行检查,对老化问题相对较为严重的零部件进行及时的更换,以此使得设备出现偏磨问题的概率降低<sup>[5]</sup>。

### 3.5 抽油机运行过程中采取清防蜡措施

在进行油田开发的过程中,出现结蜡问题也相对较为正常,但是结蜡问题不但会导致设备出现偏磨现象,还会使得原油开采效率严重下降,因此,需要采取合理的清防蜡措施,在进行原油开采时,可以向井筒内加入一定量的防蜡药剂,进而使得晶体蜡不会在设备上聚集,进而不会引发设备的变形问题,如果设备上的结蜡问题相对较为严重,其工作人员需要采取热洗的方式,对其进行全面清理,最终达到防止出现偏磨问题的目的。

### 3.6 抽油机运行过程中采取防腐措施

在抽油机运行的过程中,杆管部件十分重要,因此,需要尽可能提高杆管部件的强度以及质量,在这一方面,如果地层水中的酸性成分含量相对较高,在进行开采作业的过程中必然需要采取防腐措施,需要在杆管部件的外侧增设防腐涂层,将杆管金属与腐蚀性物质相互隔离,进而使其腐蚀速率大幅降低,最终防止出现偏磨现象。

## 4 结论

综上所述,抽油机属于油田开发作业的过程中的关键性设备,在运行的过程中,偏磨问题十分常见,出现该种类型的问题以后,不但会使得生产作业效率降低,还可能会引发安全风险问题,因此,对偏磨问题进行控制十分关键,引起设备出现偏磨问题的原因相对较多,工作人员需要根据偏磨问题出现的原因,分别采取多种类型的控制措施,保障抽油机始终处于安全高效的运行状态。

### 参考文献:

- [1] 刘国锋. 抽油机井管杆偏磨腐蚀原因分析与防治措施[J]. 科技致富向导, 2013(03):323.
- [2] 党永峰,徐广杰,等. 双河油田抽油机井管杆偏磨及防治对策研究[J]. 石油天然气学报, 2009(05):396-399.
- [3] 张颖. KBM 油田抽油机井偏磨原因分析及治理对策[J]. 价值工程, 2015(17):97-98.
- [4] 何苗苗. 抽油机井杆管偏磨主要原因及防治措施[J]. 化学工程与装备, 2016(10):83-84.
- [5] 方茹佳,高阳,蒋园园,等. 油井防偏磨工艺适应性分析与应用研究[J]. 化工设计通讯, 2019(04):44-46.

### 作者简介:

唐守龙(1988-),男,助理工程师,从事抽油机井的日常管理工作。