

# 合成气空压站离心式压缩机机组的油运

吕宏岩

(聊城市技师学院, 山东 聊城 252000)

**摘要:** 本文主要叙述离心机组润滑系统的油路清洗, 以保证压缩机机组的安全运行。湖北化肥乙二醇合成器空压站有三套沈鼓的水平剖分式离心式压缩机组, 三套沈阳远大的大型往复式压缩机组, 一套上海大隆的大型螺杆机压缩机组。庞大的空压站, 为保证空压机组的顺利开车运行, 保证工程进步的顺利中交, 油运成了一个特别重要的工作。以空压站 302 离心式压缩机组油运为例, 并提出油运过程中应注意的问题, 以此为今后压缩机组油运提供借鉴。

**关键词:** 储油箱; 高位油箱; 油管路; 压缩机油瓦

油运是机组检修中一个非常重要的环节, 科学的油运直接关系到轴承和密封等机组关键部件的安全、可靠和长期运转, 不合理的油运则可能造成损坏轴承和密封等的严重后果。

## 一、机组油运应遵循以下原则

原则 1: 离心式压缩机先站内油运, 后开路油运, 最后闭路油运; 往复式压缩机一般可只作开路油运。

原则 2: 力求使油运工况恶劣于运行工况, 即油运的油量(一定管径内的流体流速由流量决定而不是压力)、温度(温度高时脏物对管壁附着下降)和扰动远大于运行的情况。

压缩机组供油系统故障主要表现在主密封油泵寿命短, 可靠性差, 对连续的化工生产来讲经济损失大; 其二是蓄压器易产生泄漏, 故当主密封油泵发生故障后, 特别是当主密封油泵转子产生刹车现象时, 油压下降得太快, 甚至辅助油泵自动启动后都无法很快满足需要。

湖北化肥乙二醇项目为国内首套生产装置, 合成气空压站 302 压缩机组为汽轮机驱动, 带动两套离心式压缩机运行。“一拖二”的形式, 额定转速 11330r/min, 传动方式为模片联轴器柔性连接。压缩机生产厂家为沈阳鼓风机厂生产的 MCL523 水平剖分式, 汽轮机为杭州汽轮机厂生产的背压式汽轮机。该机组主要包括润滑油系统和调节油系统。使用的润滑油为 46# 汽轮机油。该机组储油箱储油量为 12000L, 高位油箱储油量为 3000L。

润滑油系统是保证汽轮机机组顺利运行的关键。润滑油系统包括汽轮机径向前后支撑轴瓦。压缩机径向前后支撑轴瓦, 汽轮机止推轴瓦, 压缩机止推轴瓦。

调节油系统是保证汽轮机各项运行指令顺利传达的关键。汽轮机有三级临界转速, 每一级临界转速的递增, 都离不开调节油系统的液压调节。汽轮机液压调节阀对润滑油油质要求极高, 要求要达到五级以上。

## 二、压缩机组油运的详细过程。

(一) 润滑油油路系统, 包括油站的彻底清洗。

润滑油系统的作用是向压缩机和汽轮机供给润滑油。在轴承

内形成油膜起润滑作用, 并带走这些部件在高速运转中所产生的热量。这个油系统必须给机组提供一定流量的具有一定压力的润滑油。由于机组转速高, 若含有脏物杂质, 则将严重损坏轴瓦、轴颈, 因此对润滑油的清洁度有严格要求。

油箱中有滤油网(两层 120 目铜网, 压力损失不大于 0.04MPa)、通气罩和油位指示器, 装有供应冬季开车所需的加热器, 油站还配备卧式列管交换式油冷却器。用循环水冷却, 油走壳程, 冷却水走管程。油冷却器是油温过高时才通冷却水开始工作。

高位油箱(事故油箱)安装在距机组中心线高 12m 处, 确保机组生停电天气和停车事故时, 及其各润滑部位有必要量的润滑油。其容量能够保证供油时间不小于 5 分钟。

拆洗油站所有阀门及其管线, 阀门包括止回阀, 截止阀, 控制阀, 调节阀。阀门拆装时需要专业起重工配合; 拆装前, 将所有阀门和管线做上标记, 整体拆下, 集中清理。

### 1. 阀门清洗

清理阀门时, 需要阀门大拆。阀门的阀芯与阀座之间是靠石墨缠绕垫片密封。阀门为白钢 304L 材质的, 需要清除上面的毛刺。材质为碳钢的, 需要除锈, 并用煤油清洗, 酸洗。特别注意的是清洗时要注意带真皮劳保手套, 防止毛刺划伤手指。酸洗过的阀门需要用清洁的压缩空气吹扫, 清除残留灰尘杂质。清洗完后, 组装阀门。回装阀芯是阀盖螺栓需要对称均匀的锁紧。阀门清洗原则是清洗完一个用塑料薄膜完全密封阀门的进出口法兰, 防止杂质进入。

### 2. 管线清理

将拆下的管线, 统一酸洗。包括油站本体与阀门连接管线、高位油箱进油回油管线、压缩机组径向轴承出入口管线, 以及推力轴承出入口管线。酸洗过的管线, 需要用 0.8MPa 压缩空气吹扫, 保证彻底清洁为止。按照清洁一条管线, 便及时用塑料薄膜密封的原则, 保证在管线回装时的清洁。管线回装需要专业管道工安装, 防止出现管道应力。

### 3. 润滑油主油箱和高位油箱的清洁

准备好清理工具, 照明设备, 煤油, 海绵, 黏度适中的白面团,

脚部要带脚套,准备新鲜的压缩空气。

打开入孔盖,将压缩空气软管放入油箱,拆开放空管线,空气形成对流。约半小时后,用测氧仪测量氧气浓度,氧气浓度达到19%—21%方可进入。反复检测几遍,确保空气合格。进入后,打开照明设备,上面入孔需要留有监护人,且监护人要每隔五分钟与油箱内部工作人员口头交流一次,确保内部人员安全。清洗油箱内部,需要将所有死角清理到位。包括焊渣,残留的润滑油,毛刺,杂质。清理时按照由上而下,由内而外的原则,确保工作的有效性。每隔半小时,工作人员需要出来休息十分钟,需要人孔监护人重新测量氧气浓度,最终达到安全高效的清洁目的。

#### 4. 压缩机组机身油路的清洗

准备好拆卸工具,清洁工具(丙酮,煤油,工业百洁布,纯棉布),清洁的压缩空气,胶皮一张,有专业其中人员配合吊装。

机组轴瓦清洗顺序,按照汽轮机、高压端压缩机、低压端压缩机的顺序,逐台清洗,遵循清洁一台,保证一台的原则,工作中,钳工应与起重工密切配合,既保证工作人员的安全,又要保证工作的顺利完成。切不可野蛮施工。

打开压缩机前后轴瓦盖,前后轴承压盖。先拆卸出推力轴承,后拆卸径向轴承。径向轴承下瓦的清洗,需要抬轴器的配合,抬轴数据为0.10—0.15mm,将下瓦翻出。切不可盲目抬轴,造成干气密封的损坏。轴瓦清洗时要轻拿轻放在胶皮上,用工业百洁布清理轴瓦上的划痕或杂质。轴承座内部回油孔,为直角交叉孔,需要额外检查交叉孔处有无毛刺,并最终处理。按照拆卸相反顺序,回装,轴承盖回装时要涂抹密封胶,防止漏油。

#### (二) 汽轮机调节油系统的清洗

汽轮机调节油系统,按照指导安装工程师的要求,需要清理油系统油管。将油管全部用清洁的压缩空气吹扫干净,然后回装。在调节油入口处,需要加装盲板,切不可在油运未达标之前,进入润滑油。汽轮机调速保安系统是用油压进行保证的,它除了要求油压稳定之外,还要求油质十分洁净,因为油中的杂质可能会堵住油门,造成阀门堵塞以及各个油的通道引起调节失灵。

#### (三) 油站加油

在全部清洗完毕后,向油站中注入46#润滑油。油桶在开盖前,需要用棉布全部清洁干净,防止开盖时不小心掉入杂质。润油机出口进入油箱的管道,需要用200目网滤网过滤,油标达到80%即可。

## 二、油运

### (一) 冲洗管道

初次油运,润滑油禁止进入设备。需要直接短路进出油管,在油站总回油管处和高位油箱回油管处加装200目滤网,保证在润滑油进入轴承前,达到清洁标准。油泵开启后,检查各管线有无露点。调节调压阀,使压力达到0.6Mpa。用木槌敲击管道,使

管道内部不易脱落的杂质,被润滑油带走。开泵半小时后应停泵检查滤网是否堵塞,防止杂质过多,滤网阻塞润滑油倒灌,导致漏油事故。但正常运行后,滤网应一天更换一次。

### (二) 冲洗设备

待润滑油跨线油合格后,接入压缩机组机体的轴承润滑油入口。入口法兰处,也要加装200目滤网。试车密封要通入密封气,防止润滑油进入蜗壳。初期,启泵半小时后检查总回油管滤网,看是否堵塞。正常运行后,一天一检查滤网清洁。清洁标准以滤网对光观察,无任何杂质为标准。待润滑油油运合格后,上报监理和业主检查。

### (三) 调节油系统油运

在油品合格后,通知监理和汽轮机厂家,调节油系统油运。入口还应加装200目滤网,定期检查更换滤网。

最后,通知甲方业主,监理,压缩机厂家,共同化验检查润滑油是否合格,验收通过后,拆下所有滤网,并换装标准垫片。启泵,检查有无漏点。调节各个调节阀、控制阀,检查压力是否达标。检查停机后,高位油箱是否顺利供油。各项检查合格后,启动油泵,等待试车。

### (四) 油运安全措施

安全是保障油运顺利进行的必要条件,必须注意在防火、防爆、防触电、防振动和噪音、防碰撞、挤压和跌摔等方面采取必要的措施,并制定相应的安全操作规程和安全责任制度。

油运中的安全操作规程与生产中的安全操作规程基本相同,但油运工作与正常生产相比,其不可预测的因素更多,所以更应关注和强调安全问题。

因此必须采取一定的安全措施避免油运过程中事故的发生:

1. 对于油运人员必须经过专业知识的培训,了解设备的结构、操作的要点、工艺流程,尽量把危险因素减到最低。
2. 本项目压缩机的油运由设备厂家进场指导油运。油运前会对参与油运人员进行技术交底。
3. 在油运场所要合理安排各种设备位置,防止人员碰撞、跌摔。

结语:压缩机组的油运,重点在于细心认真的检查,以及科学有序的安排。通过有条不紊的施工,以提高效率,四个工作人员,在一个月內,即可油运合格,顺利完成压缩机油运的工作。为压缩机试车,主装置的顺利投产运行节约宝贵的时间。

### 参考文献:

- [1] 靳兆文. 压缩机运行与维修实用技术[M]. 北京: 化学工业出版社, 2014.